BIBL. UNIVERS. FR. GUIL. BEROLIN.

2599 a.S.

Fünfzehn Tafeln.

4.

Kn 7700.40

Arbeiten

aus dem

Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.)

Zwölfter Band.

Ex Biblioth. Universitatis Frider. Guil. Berolin.

Mit 15 Tafeln und Abbildungen im Text.

Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1896.

0 L

DOI: https://doi.org/10.25646/6380

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Das Auftreten der Cholera im Deutschen Reiche während des Jahres 1894. Hierzu Tafel I—VI.
Einleitung. Von Regierungsrath Dr. Kübler. Hierzu Tafel I I
Die Cholera in Ostpreußen im Jahre 1894. Von Professor E. von Esmarch 1
Die Cholera im Weichselstromgebiete und in Westpreußen im Jahre 1894. Von Dr. Friedheim, Stabs- und Bataillonsarzt des II. Bataillons Infanterie-Regiments Graf Kirchbach (1. Niederschlesisches) No. 46, kommandirt zur Dienstleistung bei dem Königlich preußischen Staatskommissar für die Gesundheitspflege im Stromgebiete der Weichsel, Oberpräsidenten, Staatsminister Dr. von Goßler. Hierzu Tafel II—IV 42
Die Cholera in Tolkemit in Westpreußen im Jahre 1894. Von Dr. Kimmle, Stabs- und Bataillonsarzt im Eisenbahn-Regiment No. III. Hierzu Tafel V 123
Die Cholera im Gebiete der Netze, Warthe und Oder im Jahre 1894. Von Dr. Frosch, Assistent am Institut für Infektionskrankheiten zu Berlin. Hierzu Tafel VI 173
Die Cholera-Epidemie in Schlesien 1894. Vom Geheimen Medizinalrath Professor Dr. Flügge in Breslau 218
Die Cholera im Stromgebiete der Elbe im Jahre 1894. Von Dr. Kohlstock, Königlich preußischem Stabsarzt beim Bezirkskommando I Berlin, kommmandirt als ärztlicher Beirath des Reichskommissars für die Gesundheitspflege im Stromgebiete der Elbe 258
Bericht über das Auftreten der Cholera in dem Dorfe Bürgeln bei Marburg im Jahre 1894. Von Professor Dr. Fraenkel 262
Die Cholera im Rheinstromgebiete 1894. Von Dr. Passow, Stabsarzt am Friedrich-Wilhelms-Institut, ärztlichem Beirath des Reichskommissars für die Gesundheitspflege im Rheinstromgebiete 268
Die Choleraerkrankungen in der Armee im Jahre 1894 und die gegen die Ausbreitung und zur Verhütung der Cholera in der Armee getroffenen Maßnahmen. Bearbeitet in der Medizinalabtheilung des Königlich preußischen Kriegsministeriums 277

Gutachten, betreffend die Verunreinigung der Saale zwischen Halle und Barby. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Ohlmüller. Hierzu Tafel VII—IX 285
Anhang. Eigenthümliche Schwankungen im Salzgehalte der unteren Saale. Von Professor Dr. H. Hellriegel, Vorstand der Herzoglich anhaltischen landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Bernburg. Hierzu Tafel X—XII 311

Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Spaltpilze. Die organischen Säuren als Nährstoffe und ihre Zersetzbarkeit durch die Bakterien. Von Dr. Albert Maaßen, technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte 340

Gutachten über das zur Versorgung der Stadt Kottbus in Aussicht genommene Grundwasser. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Ohlmüller 412

Die Influenza-Epidemie des Winters 1893/94 im Deutschen Reiche. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Rahts 423

Ueber das Verhalten von pathogenen Bakterien in beerdigten Kadavern und über die dem Erdreich und Grundwasser von solchen Gräbern angeblich drohenden Gefahren. Von W. Lösener, Stabs- und Bataillonsarzt des Pionier-Bataillons No. 17, früher kommandirt zum Kaiserlichen Gesundheitsamte 448

Seite

Kleinere Mittheilungen aus den Laboratorien des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

15. Untersuchung des Fettes aus dem Samen des ostafrikanischen Fettbaumes Stearodendron Stuhlmani Engln. Von Dr. R. Heise, technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte 540

16. Ueber die Untersuchung von Butter auf fremde Fette mit dem Killingschen Viskosimeter. Von Dr. Ed. Polenske, technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte 546

17. Chemische Untersuchung einer Margarinefarbe. Von Demselben 548

18. Chemische Untersuchung einiger, neuerdings im Handel vorkommender Konservirungsmittel für Fleisch und Fleischwaaren und einer Fleischfarbe. Von Demselben 548

Technische Erläuterungen zu dem Entwurfe eines Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln. Berichterstatter: Dr. Karl Windisch 551

I. Ueber Margarine 551

A. Die Darstellung der Margarine 551

B. Die sanitäre Beurtheilung der Margarine 565

C. Ueber den Nachweis und die Bestimmung der Margarine in der Butter und der Butter in der Margarine 574

II. Ueber Butterschmalz und Margarineschmalz 593

III. Ueber den Wasser-, Salz- und Fettgehalt der Butter 595

IV. Ueber Margarinekäse 598

V. Ueber Schweineschmalz und Kunstspeisefett 607

Anhang. Entwurf eines Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln 624

Ueber Gewürze. III. Macis. Von Dr. Walter Busse, Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte. Hierzu Tafel XIII—XIV 628

Beobachtungen und Versuche, betreffend die Reblaus Phylloxera vastatrix Pl., und deren Bekämpfung. Von Regierungsrath Dr. J. Moritz. Hierzu Tafel XV 661

Hygienische Untersuchungen im Buchdruckgewerbe. Von Dr. Gotthold Pannwitz, Königlich preußischem Stabsarzt, kommandirt zum Kaiserlichen Gesundheitsamte 686

1895. 1573

Arbeiten

aus dem

Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.)

Zwölfter Band.

Erstes Heft.

Mit 6 Tafeln und in den Text gedruckten Abbildungen.

Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1895.

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Das Auftreten der Cholera im Deutschen Reiche während des Jahres 1894.

Einleitung. Von Regierungsrath Dr. Kübler. Hierzu Tafel I I

Die Cholera in Ostpreußen im Jahre 1894. Von Professor E. von Esmarch 1

Die Cholera im Weichselstromgebiete und in Westpreußen im Jahre 1894. Von Dr. Friedheim. Hierzu Tafel II—IV 42

Die Cholera in Tolkemit in Westpreußen im Jahre 1894. Von Dr. Kimmle. Hierzu Tafel V 123

Die Cholera im Gebiete der Netze, Warthe und Oder im Jahre 1894. Von Dr. Frosch. Hierzu Tafel VI 173

Die Cholera-Epidemie in Schlesien 1894. Von Professor C. Flügge 218

Die Cholera im Stromgebiete der Elbe im Jahre 1894. Von Dr. Kohlstock 258

Bericht über das Auftreten der Cholera in dem Dorfe Bürgeln bei Marburg im Jahre 1894. Von Professor C. Fraenkel 262

Die Cholera im Rheinstromgebiete 1894. Von Dr. Passow 268

Die Cholera-Erkrankungen in der Armee im Jahre 1894 und die gegen die Ausbreitung und zur Verhütung der Cholera in der Armee getroffenen Maßnahmen 277

Die größeren wissenschaftlichen Arbeiten ꝛc. aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte erscheinen unter dem Titel:

Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte

in zwanglosen Heften, welche zu Bänden von 30—40 Bogen Stärke vereinigt werden.

Bis jetzt sind erschienen:

Erster Band. — Mit 13 lithograph. Tafeln und Holzschnitten. — **Preis M. 26,—.**

1. Dr. Wolffhügel, Untersuchungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes über die Beschaffenheit des Berliner Leitungswassers in der Zeit vom Juli 1884 bis April 1885. Mit 6 Tafeln.
2. Technische Anhaltspunkte für die Handhabung der Milch-Kontrole.
3. Dr. Loeffler, Experimentelle Untersuchungen über Schweine-Rothlauf.
4. Prof. Dr. Schütz, Ueber den Rothlauf der Schweine und die Impfung derselben. Mit 1 Tafel.
5. Ergebnisse des Impfgeschäftes im Deutschen Reiche für das Jahr 1882.
6. Dr. Loeffler, Die Aetiologie der Rotzkrankheit. Mit 2 Tafeln.
7. Dr. Koch und Dr. Gaffky, Versuche über die Desinfektion des Kiel- oder Bilgeraums von Schiffen.
8. Ergebnisse der Morbiditäts-Statistik in den Heilanstalten des Deutsch. Reiches 1877—1882.
9. Prof. Dr. Schütz, Ueber die Schweineseuche. Mit 1 Tafel.
10. Dr. Würzburg, Ueber die Bevölkerungs-Vorgänge in deutsch. Städten mit 15 000 und mehr Einwohn. im Jahre 1884. Mit 3 Tafeln.
11. Dr. Wolffhügel und Dr. Riedel, Die Vermehrung der Bakterien im Wasser.
12. Prof. Dr. Sell, Ueber Kunstbutter.
13. Prof. Dr. Sell, Beiträge zur Kenntniß der Milchbutter und der zu ihrem Ersatz in Anwendung gebrachten anderen Fette.
14. Dr. Wolffhügel, Erfahrungen über den Keimgehalt brauchbarer Trink- u. Nutzwässer.

Zweiter Band. — Mit 6 lithograph. Tafeln und Holzschnitten im Text. — **Preis M. 22,—.**

1. Dr. Hochstetter, Ueber Mikroorganismen im künstlichen Selterwasser nebst einigen vergleichenden Untersuchungen über ihr Verhalten im Berliner Leitungswasser und im destillirten Wasser.
2. Dr. Gaffky, Die Cholera in Gonsenheim und Finthen im Herbst 1886. Mit 2 Tafeln.
3. Ergebnisse des Impfgeschäftes im Deutschen Reiche für das Jahr 1883. Mit 1 Tafel.
4. Dr. Wolffhügel, Ergebnisse der Prüfung von Wasserproben aus Rudolstadt. Gutachten des Kaiserlichen Gesundheitsamtes vom 31. Juli 1885.
5. Dr. Wolffhügel, Ueber blei- und zinkhaltige Gebrauchs-Gegenstände. Technische Erläuterungen zu dem Entwurf eines Gesetzes, betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen.
6. Dr. Würzburg, Die Säuglingssterblichkeit im Deutschen Reiche während der Jahre 1875 bis 1877. Mit 2 Tafeln.
7. Dr. Rahts, Ergebnisse einer Statistik der Pockentodesfälle im Deutschen Reiche für das Jahr 1886.
8. Prof. Dr. Sell, Technische Erläuterungen zu dem Entwurf eines Gesetzes, betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen.
9. Ergebnisse des Impfgeschäftes im Deutschen Reiche im Jahre 1884. Mit 1 Tafel.
10. Dr. Würzburg, Die Säuglingssterblichkeit im Deutschen Reiche während der Jahre 1875 bis 1877. (Fortsetzung.)
11. Die Thätigkeit der Impfinstitute des Königreichs Sachsen im Jahre 1886, aus den Jahresberichten der Vorstände zusammengestellt im Kaiserlichen Gesundheitsamte.
12. Dr. Riedel, Versuche über die desinfizirenden und antiseptischen Eigenschaften des Jodtrichlorids, wie über dessen Giftigkeit.
13. Dr. Wolffhügel, Wasserversorgung und Bleivergiftung. Gutachten über die zu Dessau im Jahre 1886 vorgekommenen Vergiftungen.

Dritter Band. — Bericht über die Thätigkeit der zur Erforschung der Cholera im Jahre 1883 nach Egypten und Indien entsandten Kommission, unter Mitwirkung von Prof. Dr. Robert Koch bearb. vom Kaiserl. Reg.-Rath Dr. Georg Gaffky. Mit Abbildungen im Text, 30 Tafeln und 1 Titelbilde. — **Preis M. 30,—.**

Vierter Band. — Mit Abbildungen im Text. — **Preis M. 18,—.**

1. Dr. Heyroth, Ueber den Reinlichkeitszustand des natürlichen und künstlichen Eises.
2. Dr. Würzburg, Die Säuglingssterblichkeit im Deutschen Reiche während der Jahre 1875 bis 1877. (Schluß.)
3. Prof. Dr. Sell, Ueber Branntwein, seine Darstellung und Beschaffenheit im Hinblick auf seinen Gehalt an Verunreinigungen sowie über Methoden zu deren Erkennung, Bestimmung und Entfernung.
4. Dr. Rahts, Die Heilanstalten des Deutschen Reiches nach den gemäß Bundesrathsbeschluß vom 24. Oktober 1875 stattgehabten Erhebungen der Jahre 1883, 1884 und 1885.

Fortsetzung auf Seite 3.

Das Auftreten der Cholera im Deutschen Reiche während des Jahres 1894.

Einleitung.

Von

Regierungsrath Dr. Kübler.

(Hierzu Tafel I)[1].

Die Entwickelung der Cholera in Deutschland wurde während des Jahres 1894 im Wesentlichen durch andere Verhältnisse bestimmt als in den beiden Vorjahren.

Im Jahre 1892 hatte die überraschend schnell mitten im Reiche zu Hamburg entstandene große Epidemie den Ausgangspunkt fast aller sonst auf deutschem Gebiete entstandenen Choleraausbrüche gebildet; auch in dem dann folgenden Jahre war die Seuche zuerst im Innern des Landes aufgetreten und von dort aus fortgeschritten. Im Jahre 1894 dagegen waren fast sämmtliche Cholerafälle auf neue Einschleppungen vom Auslande her und deren Folgen zu beziehen.

Die zu Beginn des Jahres im Regierungsbezirk Oppeln noch beobachteten vereinzelten Krankheitsfälle, deren Entstehung vermuthlich auf bereits im Vorjahre erfolgte Verschleppungen aus Rußland zurückzuführen war[2]), hatten bereits am 20. Januar ihren Abschluß gefunden. In der folgenden über mehr als 4 Monate sich erstreckenden Zeit bis zum 23. Mai wurden auf deutschem Gebiete Choleratodesfälle nirgends festgestellt: die Seuche war innerhalb des Reiches erloschen.

Weniger günstig gestaltete sich der Verlauf der Cholera in unseren Nachbarländern, namentlich in Rußland und in Galizien.

In Rußland hatte die Seuche im Winter zwar erheblich abgenommen; immerhin erfolgten Neuerkrankungen, wenn auch in verhältnißmäßig beschränkter Zahl, unausgesetzt in verschiedenen Gouvernements, vornehmlich innerhalb Russisch-Polens. In dem letztbezeichneten Gebiete begann die Cholera etwa seit Ende Mai heftiger um sich zu greifen; im weiteren Verlaufe wurden fast sämmtliche der preußischen Grenze benachbarten Gouvernements von theilweise höchst verheerenden Epidemieen heimgesucht. Ein bedeutender Ausbruch der Krankheit erfolgte ferner Anfang Juli in St. Petersburg. Amtlichen Mittheilungen zufolge sind dort vom

[1]) Darstellung der Verbreitung der Cholera im Deutschen Reiche im Jahre 1894.

[2]) Vgl. Band XI S. 178.

19. Juni bis 10. Oktober 3978 Einwohner an Cholera erkrankt und 1999 gestorben, d. i. 416,8 bezw. 209,5 von Hunderttausend der Bevölkerung[1]).

Vermuthlich von Rußland aus fand die Cholera in Galizien Eingang. Der erste Erkrankungsfall wurde bereits am 7. April in der Stadt Skala unmittelbar an der Grenze des russischen Gouvernements Podolien festgestellt. Demnächst breitete sich die Seuche in den im Gebiete des Dnjestr und seiner Nebenflüsse gelegenen politischen Bezirken, seit Anfang Juni auch im Weichselgebiete an der Grenze des russischen Gouvernements Kielze aus. Im Juli entwickelte sich eine umfangreiche Epidemie, welche sich über die Mehrzahl der politischen Bezirke Galiziens erstreckte und beim Jahresschluß noch nicht erloschen war. Insbesondere waren daran auch die der preußischen Grenze benachbarten oder nahe gelegenen Bezirke betheiligt. Vom 7. April bis 30. Dezember wurden in Galizien 14975 Erkrankungen an Cholera mit 8238 Todesfällen festgestellt.

Auch im Westen war das Reich von der Cholera bedroht. Soweit den allerdings nur spärlich vorliegenden Mittheilungen über das Auftreten der Cholera in Frankreich zu entnehmen ist, sind Cholerafälle in verhältnißmäßig größerer Zahl dort besonders in dem an der Küste des atlantischen Ozeans gelegenen Departement Finistère schon seit dem Februar, choleraartige Fälle ferner im Sommer und Herbst auch in dem der belgischen Grenze benachbarten Nord-Departement und in Paris vorgekommen. Auch in Marseille scheint die Seuche im August und September aufgetreten zu sein.

In Belgien und in den Niederlanden hatte sich die Cholera während des ganzen Winters in vereinzelten Fällen unausgesetzt bemerklich gemacht; in dem erstbezeichneten Lande kam es dann Mitte Juni zu einem heftigen Ausbruch der Seuche in den dem Maasgebiete angehörigen Kohlenrevieren um Lüttich. Von hier aus griff die Krankheit später auch nach der angrenzenden niederländischen Provinz Limburg über, in welcher besonders die Stadt Maastricht heimgesucht wurde; von den anderen Provinzen Hollands waren vornehmlich die an der Küste des atlantischen Ozeans gelegenen, sowie Utrecht von der Cholera betroffen. Eine größere Anzahl von Fällen wurde in Amsterdam festgestellt, doch zeigte sich die Krankheit auch in zahlreichen, meist an Wasserstraßen gelegenen Orten des der preußischen Grenze mehr oder weniger nahe gelegenen Binnenlandes. Den im Staatskourant veröffentlichten monatlichen Nachweisungen über Todesfälle zufolge sind in den Niederlanden während der 4 Monate vom Juli bis Oktober 220 Personen an asiatischer Cholera und 43 an cholera nostras gestorben. In Belgien waren in der Provinz Lüttich allein während der Monate Juni bis September 586 Choleratodesfälle amtlich festgestellt worden.

In den von Frankreich, Belgien und den Niederlanden her bedrohten Theilen des Deutschen Reiches[2]) ist es zu einem eigentlichen Auftreten der Cholera nicht gekommen. Die Gesammtzahl der westlich der Elbe im Reiche festgestellten Choleraerkrankungen betrug im Jahre 1894 35 (davon 13 mit tödtlichem Ausgange). Von den einzelnen Fällen sind

[1]) Näheres über den Verlauf der Cholera in St. Petersburg ist in den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes (Jahrgang 1894 S. 897) mitgetheilt. Derselben Quelle sind die übrigen hier mitgetheilten statistischen Angaben entnommen.

[2]) Die hier mitgetheilten Zahlenangaben sind auf Grund der dem Kaiserlichen Gesundheitsamte von den zuständigen Behörden zugegangenen Meldungen und Nachweisungen berechnet und weichen theilweise von den in den später folgenden Sonderberichten enthaltenen Angaben, die auf den Ermittelungen der Berichterstatter beruhen, ab; doch handelt es sich meist nur um unwesentliche Verschiedenheiten.

5 (1), die sich in der Zeit vom 2. bis 19. September in Aachen ereigneten, vermuthlich auf eine Einschleppung aus den Niederlanden zurückzuführen; 17 (4) gehörten einer etwa zu derselben Zeit in Bürgeln bei Marburg aufgetretenen Erkrankungsgruppe an, deren Entstehung nicht aufgeklärt worden ist. Die übrigen Erkrankungen vertheilen sich auf 7 Orte, von denen 6 unmittelbar am Rhein gelegen sind; in letzteren ereigneten sich 12 (8) Fälle, davon 10 unter Personen der Schiffsbevölkerung und zwar 9 bei solchen, welche aus Holland angelangt waren; von den beiden anderen Fällen betraf der eine einen Arzt, der einem erkrankten Schiffskapitän Hülfe geleistet hatte, der andere einen Mann in Emmerich, der einen Versuch gemacht hatte, sich im Rhein zu ertränken.

Eine größere Zahl von Cholerafällen wurde in der östlichen Hälfte des Königreichs Preußen, insbesondere in den der russischen Grenze benachbarten Verwaltungsgebieten, festgestellt.

Im Regierungsbezirk Oppeln erfolgte bereits Ende Mai eine vermuthlich durch eine Infektion in dem russischen Kreise Bendzin entstandene Erkrankung zu Myslowitz (Kreis Kattowitz). Es wurden dadurch 7 Cholerafälle verursacht; doch gelang es, die Weiterverbreitung der Seuche zu verhüten. Erst von Mitte August ab kam es zu neuen Erkrankungen; der erste Fall betraf einen am 15. August krank aus russischem Gebiete zurückgekehrten Schmuggler in Rosdzin (Kreis Kattowitz), und in der Folge konnte mehrfach ein Zusammenhang der einzelnen Krankheitsfälle mit der in Rußland herrschenden Epidemie nachgewiesen werden. Die Cholera fand in den eigenartigen Verhältnissen der oberschlesischen Bezirke, deren Bevölkerung zum großen Theil in engen Wohnungen zusammengedrängt lebt, gesundheitspolizeilichen Maßnahmen wenig Entgegenkommen zeigt und vielfach durch die berg- und hüttenmännische Thätigkeit zu gegenseitiger Annäherung und Berührung bei der gemeinsamen Arbeit geführt wird, einen günstigen Boden und erschien bald in zahlreichen Orten der Kreise Kattowitz und Pleß, vereinzelt auch in den Kreisen Neustadt, Oppeln, Rosenberg und Zabrze. Nichtsdestoweniger gelang es den Behörden, die Krankheit zu beschränken und verhältnißmäßig schnell zum Erlöschen zu bringen. Während in den angrenzenden russischen Gouvernements Petrikau[1]), Kielze und Radom[1]) 2166, 3470 und 3193 Personen, d. i. 18,0, 47,0 und 41,5 von je 10000 Einwohnern, in Galizien, wie erwähnt, 8238, d. i. 12,6 von je 10000 Einwohnern laut den amtlichen Veröffentlichungen jener Länder im Jahre 1894 der Cholera erlegen sind, betrug die Zahl der Cholera-todesfälle in dem Regierungsbezirk Oppeln nur 190, d. i. 1,2 auf 10000 Einwohner oder rund $^1/_{15}$ der für das Gouvernement Petrikau (das am wenigsten heimgesuchte russische Grenzgouvernement) ermittelten Verhältnißziffer oder rund $^1/_{10}$ der Ziffer Galiziens. Die Mehrzahl der Erkrankungen im Regierungsbezirk Oppeln fiel in den Monat September; im Oktober nahm die Seuche erheblich ab; in den folgenden Monaten wurden nur vereinzelte Fälle, der letzte in der Woche vom 9. bis 15. Dezember festgestellt. Eine Sondergruppe von 12 (6) Erkrankungen, welche in dem Orte Jätschau bei Glogau, Regierungsbezirk Liegnitz, in der Zeit vom 28. Oktober bis 24. November sich ereigneten, hatte Verschleppungen nach anderen Orten nicht zur Folge.

Für die Provinz Westpreußen war die Besorgniß eines Einbruchs der Cholera besonders gerechtfertigt; denn in früheren Epidemien hatte die Seuche wiederholt ihren

[1]) Bis zum 19. Januar 1895.

Weg aus Rußland nach Preußen durch Vermittelung des Floßverkehrs auf der Weichsel gefunden, im Jahre 1894 aber waren gerade die den Oberlauf dieses Stromes berührenden russischen und galizischen Gebiete von der Krankheit stark heimgesucht. In den russischen Gouvernements Plozk, Warschau und Siedlez zählte man im Berichtsjahr 1256, 3201 und 705 Choleratodesfälle, d. i. auf je 10000 Einwohner berechnet 19,0, 21,4 und 9,4. Die Zahlen für das Gouvernement Radom und Galizien wurden bereits mitgetheilt. Seit Beginn des Juni erfolgten nun in der That Choleraerkrankungen auch auf preußischem Gebiete; die Fälle blieben jedoch zunächst vereinzelt und erschienen zerstreut an zum Theil weit von einander entfernten Orten; unter den Erkrankten befanden sich mehrere aus Rußland eingetroffene Flößer, sonst fast ausschließlich Personen, die auf der Weichsel oder an den Ufern derselben berufsmäßig beschäftigt waren, mit ihren Angehörigen. Auch in der Folge entfiel eine größere Zahl von Cholerafällen auf solche Bevölkerungskreise. Seit Mitte Juli zeigte sich die Seuche häufiger, ohne indessen annähernd eine ähnliche Verbreitung wie jenseits der Grenze zu gewinnen. In der ganzen Provinz Westpreußen sind nur 131 Personen, d. i. 0,9 von je 10000 Einwohnern an der Cholera gestorben; nur in den Orten Tolkemit im Landkreise Elbing, wo 44, und Tiegenhof im Kreise Marienburg, wo 11 Todesfälle vorkamen, vermochte die Krankheit in Folge ungünstiger örtlicher Verhältnisse sich vorübergehend einzunisten. Die 76 sonst festgestellten Sterbefälle ereigneten sich theils auf Wasserfahrzeugen, theils in 31 Landorten. In Tolkemit erreichte die Seuche Ende November, in den übrigen Theilen der Provinz bereits Ende Oktober ihren Abschluß.

Auf den mit der Weichsel in Verbindung stehenden Wasserstraßen wurde die Cholera auch nach anderen Provinzen verschleppt. Seit Ende Juli erschien sie am Laufe der Netze und Warthe, auch hier verhältnißmäßig zahlreich die am Wasser und auf dem Flusse thätige Bevölkerung heimsuchend. Vereinzelte Fälle der Krankheit ereigneten sich demnächst auch an der Oder, an der Spree und an der Elbe. Zu einer Ausbreitung der Cholera in den von den genannten Wasserläufen berührten Gebieten kam es jedoch nicht; ein stärkerer Ausbruch erfolgte nur in Nakel an der Netze, wo 31 Personen an der Krankheit verstarben. Im Uebrigen hatten die Regierungsbezirke Bromberg 31, Frankfurt 7, Stettin und Potsdam je 2, Merseburg und Magdeburg je 1 und Lüneburg 2 Choleratodesfälle.

Auch in Ostpreußen erfolgten Cholerafälle seit Anfang August bis in den Dezember hinein in zerstreuten Orten, hauptsächlich an den Wasserstraßen, welche die Stromgebiete der Weichsel, des Pregel und der Memel verbinden, wie insbesondere auch am Pregelstrom selbst; ein heftiges Auftreten der Seuche wurde indessen nur in dem Orte Grieslienen, Kreis Allenstein, und in dem der russischen Grenze benachbarten Dorfe Niedzwedzen im Kreise Johannisburg beobachtet. Nach ersterem Ort war der Ansteckungsstoff durch auf dem Landwege aus Königsberg i. Pr. angelangte Flößer verschleppt worden, die Entstehung des Ausbruchs in Niedzwedzen wurde nicht aufgeklärt, da die ersten Erkrankungsfälle nicht als Cholera erkannt worden waren. In Grieslienen starben 7, in Niedzwedzen 21, in der ganzen übrigen Provinz Ostpreußen 41 Personen an der Cholera.

Auf einige zerstreut im Reiche vorgekommene Cholerafälle, welche in den nachstehenden Sonderberichten nicht berücksichtigt sind, mag hier etwas ausführlicher eingegangen werden.

2 Todesfälle ereigneten sich auf Schiffen, die sich auf der Fahrt von

St. Petersburg nach Lübeck befanden, bereits vor der Ankunft in der letzteren Stadt am 16. und 28. Juli.

In Hüntel, Kreis Meppen, erkrankte am 15. August ein holländischer Arbeiter, der beim Bau des Dortmund-Ems-Kanals beschäftigt war. Die bakteriologische Untersuchung ergab das Vorhandensein von asiatischer Cholera. Die Entstehung des Falles, der später einen günstigen Ausgang nahm, ist nicht aufgeklärt worden. Der Erkrankte hatte auf mehreren Baustellen des Kanals gearbeitet und zwar seit Ende Juli in Biene, Kreis Lingen, vom 6. bis 8. August in Meppen und seit dem 9. August in Hüntel. Weitere Fälle schlossen sich Dank den von der zuständigen Behörde streng durchgeführten Absonderungs- und Desinfektionsmaßregeln nicht an.

Am 19. Juli wurde im Städtischen Krankenhause Moabit zu Berlin bei der Frau eines Kaufmanns Cholera bakteriologisch festgestellt. Auch in diesem Falle erfolgte Genesung. Die betroffene Frau war erst Tags zuvor aus St. Petersburg eingetroffen; sie war unterwegs bereits krank gewesen, hatte es aber nichtsdestoweniger ermöglicht, sich der ärztlichen Kontrole auf der preußischen Eisenbahngrenzstation zu entziehen.

Ueber den in Hamburg am 21. September erfolgten Todesfall eines Arztes liegt bereits eine ausführliche Veröffentlichung von berufener Seite vor[1]). Der Verstorbene war als Assistent am Hygienischen Institut beschäftigt gewesen und hatte sich die Krankheit wahrscheinlich gelegentlich von Thierversuchen zugezogen, indem ihm etwas von dem serösen Bauchinhalte eines mit Choleravibrionen infizirten Meerschweinchens in den Mund gekommen war. Die Erkrankung begann am 14. September und nahm nach vorübergehender Besserung unter den Anzeichen des Choleratyphoïds einen tödtlichen Ausgang.

Endlich verstarb am 23. Dezember in Einlage, Kreis Danziger Niederung, ein Matrose an asiatischer Cholera. Den Ermittelungen zufolge ist die Entstehung des Falles wahrscheinlich auf eine Infektion in St. Petersburg zurückzuführen. Der Matrose war am 21. November von dort zu Schiff in Helsingör eingetroffen und hatte daselbst im Krankenhause, angeblich an einem Choleraanfall, bis zum 30. November krank gelegen. Anfang Dezember hatte er in Stettin vorübergehend bei einer befreundeten Frau Unterkunft gefunden, demnächst auf kleineren Fahrten nach Neufahrwasser und zurück Schiffsdienste gethan und vom 10. bis 12. Dezember beim Entladen des Schiffes, an Bord dessen er von Neufahrwasser nach Stettin gelangt war, geholfen. Ob er in dieser Zeit krank gewesen ist, hat sich mit Sicherheit nicht feststellen lassen. Am 13. Dezember begab er sich mittelst Eisenbahn nach Danzig, und am 15. Dezember traf er bereits schwerkrank in seiner Heimath Einlage ein. Der Tod erfolgte, wie erwähnt, am 23. Dezember. Während des 8tägigen Krankenlagers war das Bewußtsein dauernd getrübt und die Anzeichen des Choleratyphoïds vorhanden gewesen. Die bakteriologische Untersuchung bestätigte die Diagnose; auch in den Stuhlentleerungen der Hausgenossen des Verstorbenen wurden Choleravibrionen gefunden; doch ließ sich nicht feststellen, von welcher Person dieselben herrührten, da die Entleerungen von dem mit der Einsendung beauftragten Arzt in einem gemeinsamen Gefäße verschickt worden waren, bei den später ausgeführten Sonderuntersuchungen der Stuhlgänge der einzelnen Personen ein positiver Befund aber nicht wieder erzielt wurde.

Abgesehen von dem Falle in Einlage war das ganze Reich seit Mitte Dezember

---

[1]) Reincke: Ein Fall von tödtlicher Laboratoriumscholera. Dtsch. mediz. Wochenschr. 1894, S. 795.

cholerafrei; vorher waren seit dem 4. November noch in 13, seit dem 2. Dezember noch in 3 von 157 insgesammt betroffenen Orten Neuerkrankungen vorgekommen. Im ganzen Reiche erkrankten (und starben) bei einer Einwohnerzahl von 49428470 nach der beigefügten Anlage[1]) 1004 (490) Personen an der Cholera, d. i. 0,2 (0,1) von 10000 Lebenden. Außerdem wurden bei 52 scheinbar gesunden Angehörigen, Hausgenossen u. dergl. von Cholerakranken Choleravibrionen nachgewiesen.

Die Bekämpfung der Cholera erfolgte im Wesentlichen mittelst der bereits 1893 auf Grund der Berathungen der Cholerakommission vereinbarten Maßregeln, welche den Bundesregierungen durch Rundschreiben des Reichskanzlers vom 27. Juni und 13. Juli 1893 mitgetheilt worden waren[2]). Insbesondere wurde auch die in den Vorjahren festgestellte Thatsache, daß scheinbar gesunde Personen in ihrem Darm Choleravibrionen beherbergen können und daher geeignet sind, die Seuche unbemerkt zu verschleppen[3]), in ausgedehnter Weise praktisch verwerthet. Wo es irgend angängig war, beschränkte man die bakteriologische Untersuchung nicht auf die Abgänge des Kranken, sondern unterzog derselben auch die Darmentleerungen der mit ihm in Verkehr getretenen Personen seiner Umgebung. Der Werth solchen Vorgehens für die Cholerabekämpfung ist u. a. gelegentlich der Choleraausbrüche in Nakel, in Tolkemit, in Bürgeln, sowie im Regierungsbezirk Oppeln unverkennbar hervorgetreten. Es gelang dadurch eine Anzahl von Trägern des Ansteckungsstoffes zu ermitteln, welche ohne die Untersuchung am freien Verkehr nicht gehindert worden wären und Ursache einer Weiterverbreitung der Krankheit hätten werden können.

Nach einzelnen Orten, wie Bürgeln, Tolkemit, Grieslienen, Niedzwedzen und Nakel wurden von der preußischen Regierung eigene Kommissare zu Ermittelungszwecken und zur Unterstützung der Behörden bei der Unterdrückung der Krankheit entsandt. An den Strömen, in deren Verlauf Cholerafälle vorkamen, wurden Kontrolstationen zur gesundheitspolizeilichen Ueberwachung der Schiffsbevölkerung eingerichtet; insbesondere ist eine solche Kontrole für die Weichsel seit dem 10. Mai an dem der russischen Grenze nächstgelegenen Abschnitte des Stromlaufs, vom 12. Juni ab bis zum 29. November an dem ganzen, im preußischen Gebiete gelegenen Theil des Flusses gehandhabt worden. Es gelang hierdurch, zahlreiche Cholerafälle rechtzeitig festzustellen und so zu behandeln, daß eine Weiterverbreitung der Seuche von ihnen nicht ausgehen konnte; der erfolgreichen Durchführung der Stromüberwachung ist es wesentlich zu danken, daß die Zahl der Choleraerkrankungen trotz der Größe der durch das heftige Auftreten der Seuche in Rußland bedingten Gefahr, in den zunächst bedrohten nordöstlichen Provinzen Preußens gering blieb, und daß, von wenigen Ausnahmefällen abgesehen, ein Uebergreifen der Krankheit von den Wasserstraßen auf die Landbevölkerung nicht stattgefunden hat.

Die sonst zur Verhütung einer Einschleppung der Seuche vom Auslande her getroffenen Maßregeln beschränkten sich in Gemäßheit der Dresdener Sanitätsübereinkunft[4]) auf

---

[1]) Zahlenmäßige Uebersicht über die Verbreitung der Cholera in den einzelnen Ortschaften des Deutschen Reiches im Jahre 1894 (vom 23. Mai bis zum Erlöschen kurz vor Jahresschluß), zusammengestellt auf Grund der dem Kaiserlichen Gesundheitsamte erstatteten Wochenberichte.

[2]) Vergl. Bd. XI der Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. S. 180 ff.

[3]) Ebenda S. 179, ferner Bd. X, S. 110. Vergl. auch R. Koch: Die Cholera in Deutschland während des Winters 1892–1893. Zeitschr. f. Hygiene und Infektionskrankh. Bd. XV, 1893, S. 101.

[4]) Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. 1893, S. 376.

die Beaufsichtigung und Regelung des Grenzverkehrs, eine ohne Belästigung der Reisenden durchgeführte ärztliche Kontrole an den Grenzstationen der das Reich mit den von der Krankheit heimgesuchten Nachbarländern verbindenden Eisenbahnlinien, und auf die gesundheitspolizeiliche Untersuchung der aus solchen Ländern einlaufenden Seeschiffe.

Der Gang der Seuche hat gezeigt, daß die Bevölkerung durch jene Maßregeln ausreichend geschützt ist, sofern es an der erforderlichen Aufmerksamkeit für die im eigenen Lande vorkommenden choleraverdächtigen Erkrankungen nicht fehlt. Beispiele hierfür waren u. a. die erwähnten Fälle in Berlin und Einlage, in denen die erkrankten, vom Auslande heimkehrenden Personen die Reichsgrenze unbehindert überschritten, an ihrem Bestimmungsort jedoch der Wachsamkeit der Behörden nicht entgingen. Wo aus einer Einschleppung ein stärkeres Auftreten der Seuche sich entwickelt hat, ist die Ursache dafür regelmäßig in Fehlern bei der Ausführung oder in ungenügender Anwendung der Maßregeln gegen die Cholera, insbesondere in Versäumnissen der vorgeschriebenen Anzeige nachgewiesen worden. Daß aber auch in solchen Fällen die Seuche durch thatkräftiges Eingreifen beschränkt und an der Weiterverbreitung gehindert werden kann, ergiebt sich aus mannigfachen Beispielen in den nachstehenden Sonderberichten.

Zahlenmäßige Uebersicht über die Verbreitung der Cholera in

vom 23. Mai bis zum Erlöschen

Zusammengestellt auf Grund der dem Kaiserlichen

E. bedeutet Erkrankungen, T. Todesfälle. — Die einge-

Laufende Nr.	Kreis, Ort ꝛc.	Einwohnerzahl	Tag des Ausbruchs der Krankheit	Gemeldet für: 20. bis 26./5. E.	T.	27./5. bis 2./6. E.	T.	3. bis 9./6. E.	T.	10. bis 16./6. E.	T.	17. bis 23./6. E.	T.	24. bis 30./6. E.	T.	8. bis 14./7. E.	T.	15. bis 21./7. E.	T.	22. bis 28./7. E.	T.	29./7. bis 4./8. E.	T.	5. bis 11./8. E.	T.
	Preußen.																								
	Reg.-Bez. Königsberg.																								
	Kr. Allenstein.																								
1	Grieslienen	721	24. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Fischhausen.																								
2	Peyse	608	22./23. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	Pillau	3 303	3. Nov.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	Dorf Rudau	450	12. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Preuß.-Holland.																								
5	Gut Draulitten	163	10. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	—
	Stadtkreis Königsberg.																								
6	Königsberg i. Pr.	161 666	15. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	Kahn bei Königsberg . . .	—	20. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Königsberg (Land).																								
8	Ueberwachungsstelle Lapsau .	—	30. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	Kosse [4])	116	10. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Labiau.																								
10	Agilla	1 034	14. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	Baracke Grabenhof . . .	—	20. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	Groß-Schmerberg	74	30. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	Vorwerk Kampken	131	18. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	Labiau	4 861	27. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	Groß-Friedrichsgraben II . .	372	30. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	Dorf Wilhelmsrode . . .	269	30. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	Lauknen	856	30. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	Nemonien	1 210	31. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	Timber	636	6. Nov.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Memel.																								
20	Bommelsvitte	3 378	2. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21	Memel	19 281	13. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Mohrungen.																								
22	Groß-Wilmsdorf	186	23. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
23	Winkenhagen	384	28. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Ortelsburg.																								
24	Piasutten	1 080	5. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—
	Kr. Osterode i. Ostpr.																								
25	Osterode i. Ostpr. . . .	9 410	18. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

*) 5 Erkrankungen und 3 Todesfälle, welche außerdem bis zum 20. Januar 1894 im Regierungsbezirk Oppeln vorkamen, sind in der dem zelnen Ortschaften des Deutschen Reiches im Jahre 1893" auf Seite 202 und 203 nachgewiesen.

[3]) Wahrscheinlich in der Zeit vom 17.—24./8. beim Flößen zwischen Wehlau und Königsberg infizirt. — [4]) Aus Tolkemit, Landkreis Elbing, gemeinde Mittelhufen mit 1480 Einwohnern. — [5]) Von Groß-Steindorf, Kreis Labiau, nach Agilla verzogen und in die Baracke Grabenhof übergeführt. — in die Baracke nach Groß-Kryszahnen übergeführt. — [9]) Nach Groß-Kryszahnen übergeführt. — [10]) Außerdem eine verdächtige Erkrankung. — [11]) Außerdem

den einzelnen Ortschaften des Deutschen Reiches im Jahre 1894
kurz vor Jahresschluß.*)

Gesundheitsamte erstatteten Wochenberichte.

klammerten Zahlen betreffen klinisch unverdächtige Fälle.

die Woche vom

12. bis 18./8.		19. bis 25./8.		26./8. bis 1./9.		2. bis 8./9.		9. bis 15./9.		16. bis 22./9.		23. bis 29./9.		30./9. bis 6./10.		7. bis 13./10.		14. bis 20./10.		21. bis 27./10.		28./10. bis 3./11.		4. bis 10./11.		11. bis 17./11.		18. bis 24./11.		25./11. bis 1./12.		2. bis 8./12.		9. bis 15./12.			23. bis 29./12.	
E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.		E.	T.
.	.	1[1])	—	.	.	6	3	8	3	3	1	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	,	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.		.	.
—	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	.	.	3	2	1[2])	1	.	.	,	.	.	.	.	.		.	.
.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3[3])	—	—	1	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	(3)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	3	2	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[5])	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	1	—	.	.	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[6])	1[6])	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3[7])	1	2[7])	—	.	.	.	.	.	.	1	—	—	1	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3[8]) (6[9])	—	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	3[7])	—	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	3	2	2[10])	1	2[11])	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	1	—	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	1	–	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	,	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
2	—	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.

XI. Bande der „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte" beigegebenen „Zahlenmäßigen Uebersicht über die Verbreitung der Cholera in den ein-

auf einem Schiffe zugegangen. — [3]) Aus Neu-Lobehnen, Kreis Ragnit, gekommen und vom Pregel zugegangen. — [4]) Wohnplatz der Land- [5]) In die Baracke Grabenhof übergeführt, und dort gestorben. — [7]) In die Cholerabaracke Grabenhof übergeführt. — [8]) Bis auf die gestorbene Person 5 verdächtige Erkrankungen, davon 2 tödtlich.

Laufende Nr.	Kreis, Ort ꝛc.	Einwohnerzahl	Tag des Ausbruchs der Krankheit	Gemeldet für: 20. bis 26./5. E.	T.	27./5. bis 2./6. E.	T.	3. bis 9./6. E.	T.	10. bis 16./6. E.	T.	17. bis 23./6. E.	T.	24. bis 30./6. E.	T.	8. bis 14./7. E.	T.	15. bis 21./7. E.	T.	22. bis 28./7. E.	T.	29./7. bis 4./8. E.	T.	5. bis 11./8. E.	T.
26	Dungen	238	21. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	Thyrau	786	9. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Wehlau.																								
28	Wehlau	5 385	13. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	Tapiau	3 763	21. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	Langendorf	84	8. Nov.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Gumbinnen.																								
	Kr. Heydekrug.																								
31	Warrus	232	5. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Johannisburg.																								
32	Niedczwedczen	183	31. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	1	43	13
33	Wilken	177	18./19. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34	Johannisburg	3 222	24. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Niederung.																								
35	Tawellningken	726	30. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36	Jodgallen	434	8. Nov.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Danzig.																								
37	Stadtkreis Danzig	119 211	13. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4[5]	2	.	.	1[5]	1	.	.	4[6]	—
38	Ebenda auf Schiffen	—	15. „ u. 12. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[10]	1	.	.	.	.	.	.
	Kr. Danziger Niederung.																								
39	Weichsel, Weßlinker Bucht	—	1./2. Juni	.	.	1	—	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40	Quarantänebaracke Groß-Plehnendorf	—	5. „	.	.	.	.	1	—	1	—	.	.	.	.	7[13]	—	.	.	.	.	1	—	.	.
41	Letzkauerweide	759	5. „	.	.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42	Bohnsack	924	10. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
43	Krakau	476	19. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.
44	Klein-Plehnendorf	668	26. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
45	Holm	330	1. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	—	6	1
46	Westlich-Neufähr[15]	677	9. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
47	Einlage	337	12. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
48	Weichselmünde	1 716	15. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49	Käsemark	848	19. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50	Troyl	355	20. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
51	Stutthof	2 492	3. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Dirschau.																								
52	Dirschau	11 897	8. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	1	1	.	.	.	.	.	.
53	Stadtkreis Elbing	41 475	22. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Elbing (Land).																								
54	Tolkemit	3 051	3. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55	Jungfer	929	12. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Marienburg i. Wpr.																								
56	Pieckel	800	10. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Reiste mit dem Schiff von Wehlau nach Königsberg und zurück bis Tapiau. — [2]) Nach der Cholerabaracke Lapsau, Landkreis Königsberg. [5]) Im Stadttheil Althof. — [7]) Hiervon 4 Personen aus dem Stadttheil Althof, von diesen 3 in der Quarantäne-Anstalt erkrankt; ferner 1 Erkrankung Anstalt zu Althof, Personen aus Troyl betreffend, und 1 in Neufahrwasser. — [9]) In Neufahrwasser. — [10]) Bei Neufahrwasser, Stadtkreis Danzig, am (2. Erkrankung einer Person derselben Schiffsbesatzung — Kapitän — in der Quarantäne zu Neufahrwasser) s. Anmerkung 7. — [13]) 1 Person aus [15]) Wohnplatz der Landgemeinde Neufähr mit 1248 Einwohnern. — [16]) Aus Helsingör zugereister Matrose. — [17]) In Neufahrwasser, Stadtkreis Danzig.

die Woche vom

12. bis 18./8.		19. bis 25./8.		26./8. bis 1./9.		2. bis 8./9.		9. bis 15./9.		16. bis 22./9.		23. bis 29./9.		30./9. bis 6./10.		7. bis 13./10.		14. bis 20./10.		21. bis 27./10.		28./10. bis 3./11.		4. bis 10./11.		11. bis 17./11.		18. bis 24./11.		25./11. bis 1./12.		2. bis 8./12.		9. bis 15./12.			23. bis 29./12.	
E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.		E.	T.
.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	3	2	11	1	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[1]	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[2]	—	5[2]	—	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	1[3]	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
16	6	7	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	1	1	3	—	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[4]	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	.	.	—	1	.	.	.		.	.
3[6])	2	6[7])	1	3[8])	—	1[9])	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
3[11])	1	1[12])	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	1[14])	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	6	3	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
2	1	2	1[17])	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1[16])	1
.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	1	—	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	2	1	5 (3)	1	— (1)	—	6	2	6	3	11	6	15	9	8	5	8	7	6	4	3	2	10	2	3	2	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	1	1	1	1	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.

übergeführt. — [3]) Am 4. September von Memel zugereist. — [4]) Kam von außerhalb, woher unbekannt. — [5]) In der Danziger Vorstadt Schidlitz. — in der Stadt Danzig (zugereister Handwerksbursche) und 1 in der Quarantäne-Anstalt Neufahrwasser. — [8]) Hiervon 2 Erkrankungen in der Quarantäne- 15. Juli erkrankt. — [11]) Auf einem aus Königsberg eingetroffenen Schiffe; Ausbruch 12. August. — [12]) Ebenda auf einem russischen Dampfschiff Einlage, Kreis Danziger Niederung, 6 Personen anscheinend von der Weichsel zugegangen. — [14]) Aus Schöneberg, Kreis Marienburg i. Wpr., zugezogen. — gestorben.

Laufende Nr.	Kreis, Ort ꝛc.	Einwohnerzahl	Tag des Ausbruchs der Krankheit	Gemeldet für: 20. bis 26./5. E.	T.	27./5. bis 2./6. E.	T.	3. bis 9./6. E.	T.	10. bis 16./6. E.	T.	17. bis 23./6. E.	T.	24. bis 30./6. E.	T.	8. bis 14./7. E.	T.	15. bis 21./7. E.	T.	22. bis 28./7. E.	T.	29./7. bis 4./8. E.	T.	5. bis 11./8. E.	T.
57	Schöneberg	1 574	24. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58	Platenhof	174	31. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59	Tiegenhof	2 622	31. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	Marienburg	10 279	18. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Neustadt i. Wpr.																								
61	Sagorsch	741	27. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	2	1	.	.
	Reg.-Bez. Marienwerder.																								
	Kr. Briesen.																								
62	Gollub	2 738	3. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.
63	Wimsdorf	480	2. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Graudenz.																								
64	Groß-Wolz	1 016	11. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	—	1	1	1	1	.	.	.	.
65	Graudenz	20 393	17. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.
	Kr. Kulm.																								
66	Weichsel bei Kulm	—	14. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
67	Scharnese	734	21. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	—	1	.	.	.	.
	Kr. Löbau i. Wpr.																								
68	Rosenthal	1 300	20. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Marienwerder.																								
69	Groß-Grünhof	90	6. Juni	.	.	.	.	1	—	2	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70	Kurzebrack	681	13. Juli	.	.	.	.	,	.	.	.	.	.	.	.	2 (3)	1	.	.	.	.	2	—	.	.
71	Garnsee	1 180	8. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—
	Kr. Rosenberg i. Wpr.																								
72	Deutsch-Eylau	5 700	25. Juni	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2[7]	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Schwetz.																								
73	Christfelde	205	11. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	—	.	.	.	.	.	.
	Kr. Thorn.																								
74	Schilno	415	31. Mai	.	.	4	2	—	1	.	.	.	.	.	.	3	1	5	3	.	.	.	.	1	—
75	Thorn	27 018	10. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		1	—	.	.	.	.	.	.	.	.
76	Kähne bei Thorn	—	12. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	2	1	1[8]	.	.	.	.
77	Arbeiterhütte bei Gurske	—	7. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
78	Neubruch	380	12. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
79	Mocker	10 048	23. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	**Berlin**	1579244	18. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[9]	—	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Potsdam.																								
81	Stadtkr. Charlottenburg	76 873	3. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Oberbarnim.																								
82	Freienwalde a. O.	7 259	22. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Frankfurt.																								
	Kr. Friedeberg i. Neum.																								
83	Alt-Beelitz	559	21 „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Königsberg i. Neum.																								
84	Alt-Küstrinchen	1 288	3. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Aus Neumünsterberg, Kreis Marienburg, zugegangen. — [2]) Von einem auf der Reise von Einlage nach Tapiau bezw. Tilsit befindlichen gekehrter Flößer. — [6]) Aus Dobrilas, Gouvernement Lomza, Rußland, zugegangen. — [7]) Davon 1 Person aus Mlawa, Russisch-Polen, zugereist. —

die Woche vom	12. bis 18./8.		19. bis 25./8.		26./8. bis 1./9.		2. bis 8./9.		9. bis 15./9.		16. bis 22./9.		23. bis 29./9.		30./9. bis 6./10.		7. bis 13./10.		14. bis 20./10.		21. bis 27./10.		28./10. bis 3./11.		4. bis 10./11.		11. bis 17./11.		18. bis 24./11.		25./11. bis 1./12.		2. bis 8./12.		9. bis 15./12.		23. bis 29./12.	
	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.
	.	.	1[1]	—	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	1	1	4	—	1	—	.	.	.	.	2[2]	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	2	2	4	1	5	3	22	5	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	—	6	3	1	1	.			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	1[3]	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[4]	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	1[5]	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[6]	—	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	8	4	7	5	2	1	2	—	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	1	1	1	—	1	1	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	1[10]	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Schiffe in die Cholerabaracke aufgenommen. — [3]) Aus Rußland zugereiste Landstreicherin. — [4]) Auf einer Traft erkrankt. — [5]) Von der Weichsel zurück- [6]) Als Leiche nach Schilno, Kreis Thorn, geschafft. — [9]) Aus St. Petersburg zugereist. — [10]) Kam am 21. August von der Flößerei krank nach Hause.

Laufende Nr.	Kreis, Ort ꝛc.	Einwohnerzahl	Tag des Ausbruchs der Krankheit	Gemeldet für: 20. bis 26./5. E.	T.	27./5. bis 2./6. E.	T.	3. bis 9. 6. E.	T.	10. bis 16./6. E.	T.	17. bis 23./6. E.	T.	24. bis 30./6. E.	T.	8. bis 14./7. E.	T.	15. bis 21./7. E.	T.	22. bis 28./7. E.	T.	29./7. bis 4./8. E.	T.	5. bis 11./8. E.	T.
85	Stadtkr. Landsberg a. W.	28 065	18. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Landsberg a. W. (Land).																								
86	Kladow	1 121	10. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—
87	Zantoch	1 500	17. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Stettin.																								
88	Stadtkreis Stettin	113 421	28. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Bromberg.																								
	Kr. Bromberg (Land).																								
89	Fordon	2 348	11. Juli	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3[2])	2	.	.	.	.	.	.	.	.
90	Josephinen	510	3. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	1	1
91	Lochowice	352	13. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
92	Schloßhauland	729	28. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
93	Gumnowitz	127	8. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Filehne.																								
94	Neuhöfen	677	18. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Inowrazlaw.																								
95	Steinfurth	135	1. Juni	.	.	1	—	.	.	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Kolmar i. Pos.																								
96	Usch	2 375	9./10. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
97	Smolary	314	16. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
98	Steinach	158	17. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
99	Margoninsdorf	62	20. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
100	Chrostowo (Vorwerk)	182	21. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Schubin.																								
101	Josefkowo	238	13. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
102	Paulina	266	13. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
103	Laskownica	163	16. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Wirsitz.																								
104	Nakel	6 766	6. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8[5])	4
105	Floß bei Netzdamm	—	9. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
106	Hoffmannsdorf	246	12. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
107	Amfluß	163	13. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
108	Samostrzel	167	14. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
109	Konstantinowo	230	23. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
110	Rudtke	99	27. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Breslau.																								
111	Stadtkreis Breslau	335 174	7. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Liegnitz.																								
	Kr. Glogau.																								
112	Jätschau	1 305	29. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Oppeln.																								
	Kr. Beuthen.																								
113	Königshütte	40 182	2. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
114	Lipine	14 390	21. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Auf einem Oderkahn von Küstrin zugereist. — [2]) Flößer, davon 1 aus Rußland, 2 von der Weichsel gekommen. — [3]) Außerdem starb 1 der Schwedenhöhe, Landkreis Bromberg, zugegangen. — [5]) 1 Person aus Lochowice, Landkreis Bromberg, zugegangen. — [7]) Außerdem 2 choleraverdächtige 4. bis 7. September nach Stettin, Glogau und Küstrin.

die Woche vom

12. bis 18./8.		19. bis 25./8.		26./8. bis 1./9.		2. bis 8./9.		9. bis 15./9.		16. bis 22./9.		23. bis 29./9.		30./9. bis 6./10.		7. bis 13./10.		14. bis 20./10.		21. bis 27./10.		28./10. bis 3./11.		4. bis 10./11.		11. bis 17./11.		18. bis 24./11.		25./11. bis 1./12.		2. bis 8./12.		9. bis 15./12.		23. bis 29./12.	
E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.
1	—	2	3	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	2[1]	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	3	2	1	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	1[3]	1	2	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.		1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	—	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	—	3	2	—[4]	1	1	1	3	—	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	—	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10[6]	7	7	4	3[7]	2	4	2	2	2	6[8]	3	2	1	15	2	2	—	5 (5)	2	4 (2)	1	5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	—	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	1[9]	—	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	5	2	4	1	—	1	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	1	1	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

erkrankten Personen in Bromberg am 25. August an Tuberkulose. — [4]) Ferner 1 verdächtige Erkrankung. — [5]) Je 1 Person aus Landsberg a. W. bezw. Todesfälle. — [8]) Ferner 1 verdächtige Erkrankung. — [9]) Befand sich als Bremser auf der Fahrt vom 1. bis 3. September nach Oberschlesien, vom

Laufende Nr.	Kreis, Ort ꝛc.	Einwohnerzahl	Tag des Ausbruchs der Krankheit	Gemeldet für: 20. bis 26./5. E.	T.	27./5. bis 2./6. E.	T.	3. bis 9./6. E.	T.	10. bis 16./6. E.	T.	17. bis 23./6. E.	T.	24. bis 30./6. E.	T.	8. bis 14./7. E.	T.	15. bis 21./7. E.	T.	22. bis 28./7. E.	T.	29./7. bis 4./8. E.	T.	5. bis 11./8. E.	T.
	Kr. Kattowitz.																								
115	Myslowitz	9 990	23. Mai u. 29. Aug.	3[1]	1	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
116	Rosdzin	5 520	15. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
117	Brzenskowitz	1 895	22. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
118	Siemianowitz	6 990	22. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
119	Hohenlohehütte	2 627	25. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
120	Klein-Dombrowka (einschl. Burowietz)	4 866	27. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
121	Josefsdorf-Domb (einschl. Agneshütte)	5 775	28. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
122	Michalkowitz (einschl. Fannygrube und Glaubenshütte)	3 105	31. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
123	Bogutschütz (einschl. Zawodzie)	9 250	1. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
124	Laurahütte	11 371	1. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
125	Baingow	610	6. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
126	Bittkow	1 665	7. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
127	Georgshütte	1 092	9. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
128	Chorzow (einschl. Wenzlowitz)	5 661	10. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
129	Kattowitz	18 395	12. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
130	Przelaika	730	14. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
131	Brzezinka	3 078	29. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Neustadt i. Oberschl.																								
132	Ober-Glogau	5 577	20. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Oppeln.																								
133	Slawitz	424	15. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
134	Oppeln	21 255	17. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Pleß.																								
135	Dziekowitz	868	29. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
136	Groß-Chelm (einschl. Jamnitz)	1 885	7. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
137	Petrowitz	1 534	12. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
138	Timmendorf	897	14. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
139	Berun	1 964	21. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
140	Imielin	2 299	30. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Rosenberg.																								
141	Wyssoka	651	12. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Groß-Strelitz.																								
142	Adamowitz	878	5. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Zabrze.																								
143	Zaborze	16 779	6. „		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Magdeburg.																								
	Kr. Stendal.																								
144	Tangermünde	7 415	15. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[1]) Der erste Fall betraf eine aus dem russischen Kreise Bendzin herübergekommene Landstreicherin. — [2]) Beide Personen aus Polen zugereist. — Kreis Kosel, zugereist. — [3]) Von außerhalb zugegangener obdachloser Herumtreiber, in Kolonie Zaborze B erkrankt. — [5]) Von der Elbe eingelieferter

die Woche vom

12. bis 18./8.		19. bis 25./8.		26./8. bis 1./9.		2. bis 8./9.		9. bis 15./9.		16. bis 22./9.		23. bis 29./9.		30./9. bis 6./10.		7. bis 13./10.		14. bis 20./10.		21. bis 27./10.		28./10. bis 3./11.		4. bis 10./11.		11. bis 17./11.		18. bis 24./11.		25./11. bis 1./12.		2. bis 8./12.		9. bis 15./12.		23. bis 29./12.	
E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.
.	.	.	.	2	1	7	2	1	2	2[2]	2	1	—	.	.	2	1	1[3]	—	.	.	— (3)	—	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	— (2)	—	— (1)	—	1	—	1	1	.	.	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	— (2)	—	- (1)	—	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	2	1	4	2	17	10	17	12	13	4	6 (1)	4	6 (1)	2	1	2	2	1	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	– (1)	1	.	.	.	.
.	.	1	—	5 (1)	3	2	1	5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	3	2	1	—	—	1	2	1	.	.	1	—	.	.	.	.	3	—	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	6	4	5	2	2 (1)	1	2	—	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	1	—	1	—	4 (1)	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	1	—	4	2	3	3	1	—	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	2	1	40	19	29	27	11 (2)	7	5 (2)	6	.	.	.	.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	1	—	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	1	—	7	5	5	4	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	1[4]	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1 (3)	—	.	.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	–	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[5]	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1[5]	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	1	—	1 (1)	1	3 (2)	2	—	1	2	3	2	1	—	1	1	–	.	.	.	.	1	1	— (2)	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	1[6]	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[7]	1	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1[8]	—	–	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

[2]) Aus Polen zugereist. — [3]) Aus Laurahütte, Kreis Kattowitz, zugereist. — [4]) Aus Hohenlohehütte, Kreis Kattowitz, zugegangen. — [5]) Aus Przewos, Bühnenarbeiter.

Laufende Nr.	Kreis, Ort ꝛc.	Einwohnerzahl	Tag des Ausbruchs der Krankheit	Gemeldet für: 20. bis 26./5. E.	T.	27./5. bis 2./6. E.	T.	3. bis 9./6. E.	T.	10. bis 16./6. E.	T.	17. bis 23./6. E.	T.	24. bis 30./6. E.	T.	8. bis 14./7. E.	T.	15. bis 21./7. E.	T.	22. bis 28./7. E.	T.	29./7. bis 4./8. E.	T.	5. bis 11./8. E.	T.
	Reg.-Bez. Merseburg.																								
	Kr. Torgau.																								
145	Torgau	10 824	2. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Lüneburg.																								
	Kr. Lüchow.																								
146	Bietze (Elbe)	236	16. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Osnabrück.																								
	Kr. Meppen.																								
147	Arbeiterbaracke bei Hüntel .	—	15. Aug.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Kassel.																								
	Kr. Marburg.																								
148	Bürgeln	524	30. „	.	.	.		.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Koblenz.																								
	Kr. Neuwied.																								
149	Neuwied	11 062	12. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Düsseldorf.																								
150	Stadtkreis Duisburg .	59 285	8. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.
	Kr. Rees.																								
151	Emmerich	9 622	14. Aug.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Kr. Ruhrort.																								
152	Ruhrort	10 099	22. „	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	.	.
153	Meiderich . . . . . (Theil des Ruhrorter Hafens)	20 417	2. Okt.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Reg.-Bez. Köln.																								
154	Stadtkreis Köln . . .	273 727	10. Aug.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.				.	.	1[6]	—
	Reg.-Bez. Aachen.																								
155	Stadtkreis Aachen . .	103 470	2. Sept.	.	.			.	.	.	.	.	.	.	.	.		.				.	.	.	.
	Lübeck.																								
156	Lübeck, auf See an Bord von Dampfschiffen	—	16. Juli	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[7]	1	1[7]	1	.	.	.	.
	Hamburg.																								
157	Hamburg, Stadt und Vororte	569 260	14. Sept.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
			Summe	3	1	10	7	3	2	3	2	2	1	2	—	29 (3)	11	17	12	6	6	15	3	73	23

Zusammen 1004 Erkrankungen, darunter 490 mit tödtlichem Ausgange.

[1]) Am 2. September als Leiche in einem Kahn bei Torgau angekommen. — [2]) Davon ging der 1. Fall von einem Elbedampfer zu. — Leiche) angelangt. — [6]) Aus Rotterdam auf einem Schleppdampfer zugereist. — [7]) Auf der Reise von St. Petersburg.

die Woche vom

12. bis 18./8.		19. bis 25./8.		26./8. bis 1./9.		2. bis 8./9.		9. bis 15./9.		16. bis 22./9.		23. bis 29./9.		30./9. bis 6./10.		7. bis 13./10.		14. bis 20./10.		21. bis 27./10.		28./10. bis 3./11.		4. bis 10./11.		11. bis 17./11.		18. bis 24./11.		25./11. bis 1./12.		2. bis 8./12.		9. bis 15./12.			23. bis 29./12.	
E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.	E.	T.		E.	T.
.	.	.	.	.	.	1[1])	1[1])	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3[2])	1	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	11	3	4	1	2[3])	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1[4])	1	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	2[5])	1	1[5])	1	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	— (2)	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	4	1	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	—	—	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.
69	36	87 (2)	46	68 (2)	37	134	62	111 (6)	69	87 (5)	36	50 (3)	25	52 (1)	19	30 (2)	19	35 (8)	20	27 (2)	9	34 (12)	18	21	10	17 (2)	5	12 (3)	5	3	2	2	-	1 (1)	3		1	1

außerdem 52 Fälle ohne wahrnehmbare Krankheitszeichen.

[3]) Anscheinend klinisch unverdächtig. — [4]) Aus dem Ruhrorter Hafen zugereist. — [5]) Auf einem Schiff aus Rotterdam (1 Person am 8. September als

Die Cholera in Ostpreußen im Jahre 1894.

Von

Professor E. von Esmarch.

Daß die Cholera auch im Jahre 1894 Deutschland und besonders seine östlichen Provinzen nicht mit ihrem Besuche verschonen würde, war nach dem Stande der Dinge in den ersten Monaten desselben wohl zu erwarten; denn wenn auch in Deutschland selbst mit dem Eintritt der kälteren Jahreszeit die Seuche sich als vollkommen erloschen zeigte, war das Gleiche bei unseren Nachbarn, vor allem den östlichen nicht der Fall und die Befürchtung, daß über kurz oder lang von hier aus eine Einschleppung der Krankheit zu uns erfolgen würde, war wohl nur zu sehr berechtigt. Thatsächlich ist allerdings eine solche Einschleppung der Seuche von dieser Seite nach Ostpreußen hinein in diesem Jahre mit absoluter Sicherheit kein einziges Mal, mit Wahrscheinlichkeit nur ein Mal nachzuweisen gewesen, wohl ein Beweis, daß die Sicherheitsmaßregeln an unserer Grenze im Großen und Ganzen ihre Schuldigkeit gethan haben, immerhin aber dürfte es sich wohl lohnen zunächst einmal, ehe das Auftreten der Cholera in der Provinz Ostpreußen besprochen wird, einen Blick auf die dieser Provinz benachbarten russischen Gouvernements zu werfen. Es wird sich dabei einerseits zeigen, wie groß die Gefahr war für Deutschland von hier aus infizirt zu werden, und zweitens wird daraus ersichtlich werden, was auch schon im vorigen Jahre gezeigt werden konnte,[1]) daß Deutschland für die Bekämpfung der Seuche bei ihrem Auftreten viel wirksamere Mittel besitzt und anwendet, als das benachbarte Rußland. Denn daß an und für sich unsere Provinz gegen die Ausbreitung der Krankheit wesentlich günstiger situirt ist, als die in Frage kommenden russischen Gouvernements, ist nicht wohl anzunehmen; im Gegentheil müssen wir Ostpreußen mit seinen vielfach verschlungenen Wasserläufen und durch zahlreichen Schiffsverkehr bevölkerten Kanälen und Flußarmen als ganz besonders disponirt für die Ausbreitung der Cholera ansehen. Steht es doch heute außer Frage und wird auch durch die Erfahrungen des letzten Jahres wieder auf's deutlichste bewiesen, daß das Wasser in den weitaus meisten Fällen der Träger und weitere Verbreiter des Infektionsstoffes dieser Krankheit zu sein pflegt. —

Zu Anfang des Jahres 1894 herrschte die Cholera unter den unmittelbar an Ostpreußen angrenzenden russischen Gouvernements nur in Kowno und Plock und hielt sich in ersterem bis Anfang Juni, in letzterem bis Anfang Mai in relativ bescheidenen Grenzen, so daß in keinem Falle die amtlich publizirten Erkrankungsfälle die Zahl 100 erreichten, ja in Plock

[1]) Siehe v. Esmarch: Die Cholera in Ostpreußen 1893. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. XI S. 154.

im Februar und März sogar die Seuche vollständig erlöschen zu wollen schien. In Kowno waren die Städte und Kreise Schawlen, Wilony und Rossiany infizirt, alle nicht direkt an der Grenze gelegen und weder durch Fluß[1]) oder Eisenbahnverkehr mit Preußen verbunden, so daß hier eine Einschleppung der Cholera durch diese wichtigen Transportwege nicht zu befürchten war. Im Gouvernement Plock dagegen stellte die Grenzstadt Mlawa, in welcher seit Anfang Juni die Cholera heftiger auftrat, mit einem regen Eisenbahnverkehr über die Grenze eine nicht unbedeutende Gefahr für unsere Provinz vor. Mit Eintritt in die wärmere Jahreszeit sehen wir in beiden angeführten Gouvernements die Erkrankungs- und Sterblichkeitskurve an Cholera ganz bedeutend in die Höhe gehen, und im Juli gesellen sich zwei andere Gouvernements Lomza und Grodno hinzu. Ersteres direkt im Süden an Ostpreußen stoßend, hatte eine verhältnißmäßig kurz dauernde aber ziemlich schwere Epidemie durchzumachen, die im Juli beginnend im September schon wieder ihr Ende erreichte, um schließlich im November noch einmal einen allerdings nur sehr kleinen Nachschub zu erhalten. Grodno grenzt nicht direkt an Preußen an, es liegt vielmehr Lomza dazwischen, dennoch darf es hier nicht

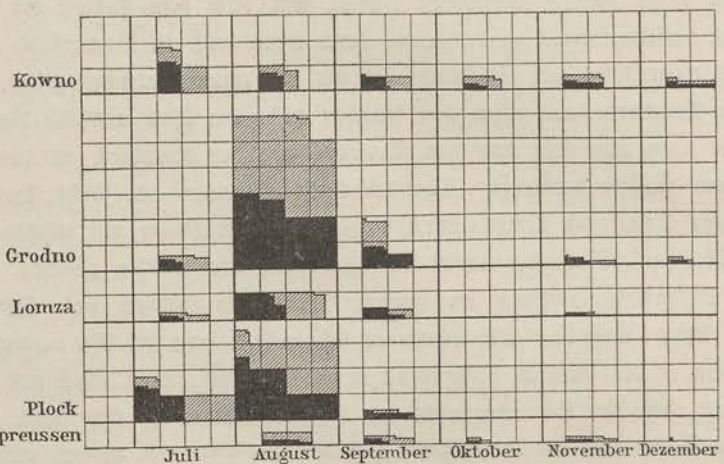


Fig. 1.

vergessen werden, da es durch die Eisenbahn Lyck-Bialystock und weiter Grodno und Brest in lebhaftem Verkehr mit unserer Provinz steht, und gerade diese russischen Städte von der Cholera besonders heimgesucht waren. Eigenthümlich ist, daß das Grenzgouvernement Suwalki, welches auf der einen Seite von Ostpreußen, auf den anderen von Lomza, Grodno, Wilna und Kowno umschlossen wird, also doch einer Infektion von mehreren Seiten her ausgesetzt war, anscheinend, nach den amtlichen Mittheilungen wenigstens, im Jahre 1894 ganz von der Cholera verschont geblieben ist. Erst im Januar 1895, als ringsum schon überall die Seuche als erloschen gemeldet worden war, zeigten sich einige Erkrankungen daselbst.

Ueber die Anzahl der Erkrankungs- und Todesfälle in den verschiedenen Monaten und Gouvernements sowie in Ostpreußen giebt die beigefügte graphische Darstellung (Fig. 1) übersichtliche Auskunft[2]); die Todesfälle sind schwarz, die Erkrankungen schraffirt bezeichnet und zwar bedeutet ein Quadrat immer 100 Fälle. Selbstverständlich sind dabei nur die amt-

[1]) Wilony liegt allerdings am Niemen, doch war zur Zeit des Auftretens der Cholera daselbst die Schiffahrt noch nicht wieder eröffnet.

[2]) Die dem Diagramm zu Grunde gelegten Ziffern beruhen auf anderen, als den im Gesundheitsamte eingegangenen Mittheilungen.

lich durch die Behörden zur Kenntniß gelangten Fälle berücksichtigt. Da in Rußland die bakteriologische Untersuchung der Dejekte der unter verdächtigen Erscheinungen Erkrankten allerdings auch, aber jedenfalls lange nicht in der umfassenden Weise wie bei uns gehandhabt wird, darf wohl angenommen werden, daß die thatsächliche Erkrankungsziffer mehrfach noch eine höhere als die angegebene gewesen ist; immerhin illustrirt dieselbe auch so das ganz bedeutend heftigere Auftreten der Seuche in den an Ostpreußen grenzenden Theilen des russischen Reiches.

Wenden wir uns nunmehr zur Cholera in Ostpreußen, so möge zunächst im Allgemeinen bemerkt werden, daß im Ganzen im Jahre 1894 194 Personen an Cholera erkrankt und davon 78 gestorben sind. Ferner wurden noch bei 33 Personen unzweifelhafte Cholerabazillen in ihren Fäces bakteriologisch festgestellt, ohne daß sie klinisch irgendwie bemerkenswerthe Krankheitserscheinungen zeigten; diese verdienen als eventuelle Verbreiter der Seuche nicht weniger Interesse und sollen bei Beschreibung der einzelnen Erkrankungsgruppen besondere Erwähnung finden.

Die ersten Fälle kamen im Anfang August im Süden der Provinz in Niedczwedczen vor. Der letzte Fall betraf einen Mann aus Wilhelmsrode; er trat ganz vereinzelt auf, nachdem schon einige Wochen die Provinz vollkommen cholerafrei gewesen war, und blieb glücklicherweise auch der einzige, so daß damit die diesjährige Epidemie ihr definitives Ende erreichte.

Ueberblicken wir die einzelnen Erkrankungsmittelpunkte, so können wir unschwer drei verschiedene Infektionsgruppen unterscheiden, die zwar zeitlich theilweise zusammenfallen und in einem Fall auch örtlich dicht an einander grenzen, ätiologisch aber auf's deutlichste als aus verschiedenen Quellen entstammend auseinanderzuhalten sind.

Die erste Gruppe betrifft Erkrankungen in dem im südlichen Theile der Provinz gelegenen und Rußland direkt benachbarten Kreise Johannisburg, wo die Seuche im August in dem Dorfe Niedczwedczen ziemlich heftig auftrat, von wo aus der Krankheitskeim dann noch nach zwei anderen Orten desselben Kreises und nach einem des westlich daran stoßenden Kreises Ortelsburg verschleppt wurde.

Das Gebiet der zweiten Gruppe liegt im Bereich des Oberländischen Kanals, welcher im westlichen Theile der Provinz von Osterode nach Elbing geht und auf seinem Wege zahlreiche kleinere und größere Seeen berührt. Schon im Jahre 1893 waren hier Erkrankungen vorgekommen, allerdings im Ganzen nur 2, auch 1894 hielten sich dieselben in mäßigen Grenzen, so daß von einem eigentlichen epidemischen Auftreten daselbst nicht die Rede sein kann.

Eine dritte noch ausgedehntere Gruppe finden wir im Norden der Provinz; ihr Gebiet geht westlich von Pillau am Ausgang des frischen Haffs bis nach Memel an der Nordecke des kurischen Haffs hin und betrifft hier fast ausschließlich die sehr frequentirte Wasserstraße, welche vom Ausfluß des Pregels in's frische Haff, diesen Fluß aufwärts bis zur Alle und Deime, dann die Deime abwärts bis zu ihrem Eintritt in's kurische Haff und weiter durch den Großen Friedrichsgraben und über das Haff oder durch die Gilge, den Ruß und die Minge bis nach Memel geht. Sämmtliche Erkrankungen mit zwei Ausnahmen ereigneten sich in unmittelbarer Nähe dieser Gewässer oder auf denselben, nur eine kam mitten im Samlande einige Meilen nördlich von Königsberg vor, ein Zusammenhang mit dem Wasser konnte hier nicht ermittelt werden und wird noch später genauer auf den Fall zurückzukommen sein. Eine andere Verschleppung auf größere Entfernung gelang es mit Bestimmtheit festzustellen. Durch

vom Pregel nach ihrer Heimath reisende Flößer wurde die Seuche nach dem südlich von Allenstein, nicht weit von Osterode gelegenen Flecken Grießlienen gebracht und entwickelte sich hier zu einer richtigen Epidemie, von welcher ebenfalls noch weiter unten eingehender die Rede sein wird. Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wende ich mich nunmehr zur Beschreibung der einzelnen Fälle, soweit sie ätiologisch oder sonstwie von Interesse sind. Die ersten Erkrankungen fanden, wie schon erwähnt, im Johannisburger Kreise statt.

1. Gruppe. Die Cholera im Kreise Johannisburg.

Niedczwedczen und Wilken. Am 2. August wurde dem beamteten Arzte in Johannisburg von einem Kollegen gemeldet, daß in dem etwa $^1/_2$ Meile südlich von Johannisburg gelegenen Dorfe Niedczwedczen ein Todesfall anscheinend an Ruhr vorgekommen sei, da der Kranke blutige Durchfälle gehabt haben sollte. Ersterer begab sich am folgenden Tage selbst nach Niedczwedczen und stellte fest, daß der Verstorbene, der Losmann Kraska bereits am 31. Juli mit Durchfällen erkrankt, am 2. August gestorben war, und daß auch seine Frau unter diarrhöischen Erscheinungen erkrankt war, jetzt aber sich anscheinend schon wieder in Genesung befand. Da kein Stuhlgang zu erhalten war, glaubte der Kreisphysikus nach der Beschreibung des früher behandelnden Arztes Ruhr annehmen zu dürfen, zumal diese Krankheit im Herbst in der Gegend nicht selten auftritt und sich auch bereits in Johannisburg selbst zu derselben Zeit einige Fälle von unzweifelhafter Ruhr gezeigt hatten. Der Kreisphysikus hielt darum auch eine Sektion nicht für nöthig, sondern ordnete nur an, daß die Leiche möglichst bald beerdigt werden sollte und daß die Betten des Verstorbenen zu desinfiziren seien.

Bei einem zweiten Besuch in Niedczwedczen am 5. August wurde die Frau Kraska weiter in der Rekonvalescenz befindlich vorgefunden, dagegen waren nunmehr zwei ihrer Kinder, welche mit der Mutter in einem Bette geschlafen hatten, an Durchfällen erkrankt, es konnten aber auch hier zur Zeit des ärztlichen Besuchs keine Stuhlproben erlangt werden. Ferner wurde bekannt, daß im Dorf der Arbeiter Urban und ein Kind Kruppa ganz plötzlich gestorben seien, letzteres hatte noch am Nachmittage vor seinem Tode mit anderen Kindern gespielt und war dabei einen kleinen Abhang heruntergefallen, sodaß von dem Kreisphysikus dieser Unfall mit dem Tode zusammengebracht wurde; im Uebrigen war von Cholera noch nicht die Rede, eine Sektion wurde wiederum nicht gemacht, als Todesursache vielmehr auch Ruhr angenommen. Es wurde dann noch der Verdacht ausgesprochen, daß möglicherweise auch eine Fischvergiftung vorliegen könne. Von mehreren Einwohnern des Dorfes, darunter die Verstorbenen, waren nämlich aus Johannisburg vor wenigen Tagen verdorbene Fische mit heimgebracht worden, die eigentlich als Viehfutter Verwendung finden sollten, aber theilweise wohl auch von den Leuten selbst verzehrt worden waren. Eine möglichst schnelle Beerdigung, sowie eine Desinfektion der Betten und Effekten der Verstorbenen wurde übrigens auch hier angeordnet. Beides hat leider eine weitere Ausbreitung der Seuche nicht zu hindern vermocht. Zwei Tage später, am 7. August hatte sich das Bild schon wesentlich weiter zum Schlechten gewendet. Als der Kreisphysikus am Abend dieses Tages wieder in's Dorf kam, waren schon 15 erkrankt und 4 gestorben, und nunmehr wurde auch schon ohne vorherige bakteriologische Diagnose als sehr wahrscheinlich angenommen, daß in der That die Cholera asiatica ihren Einzug in das Dorf gehalten habe. Jetzt wurden auch Fäces und Darmproben ent-

nommen, die aber erst am 8. Mittags von Johannisburg nach Königsberg zur Untersuchung abgehen konnten. Von hier kam denn auch schon am 9. ein Telegramm mit der Meldung, „starker Verdacht" und am 10. früh war bakteriologisch die Diagnose zweifellos feststehend. Inzwischen hatte selbstverständlich die Seuche nicht Halt gemacht, am 8. gab es 5 neue Erkrankungen und 5 Todesfälle, am 9. 10 Erkrankungen und 2 Todesfälle und am 10. 7 Erkrankungen und wieder 2 Todte.

Aber jetzt wurden auch energische Anstrengungen gemacht, der Seuche Einhalt zu thun und vor allen Dingen angestrebt, eine weitere Ausdehnung derselben außerhalb des Dorfes möglichst zu verhindern.

Das Dorf Niedczwedczen hatte vor der Epidemie 183 Einwohner, welche wie der beigefügte Plan (Fig. 2) zeigt in ziemlich regellos zerstreuten Häusern meist primitiver Art wohnen; Der Untergrund ist Sandboden, an der einen Seite des Dorfes fließt die Pissеck, welche durch Boote befahrbar ist und nach Rußland hinein ihren Lauf hat. Die Chaussee nach Johannisburg liegt etwa 700 m vom Dorfe entfernt. Die männliche Bevölkerung besteht zum weitaus größten Theil aus sogenannten Losleuten, welche meistens in Johannisburg auf Arbeit gehen. Dieser für Johannisburg natürlich sehr gefährliche Verkehr wurde zunächst unterbunden, indem das ganze Dorf nach außen hin abgesperrt wurde, wozu erst zwei, dann noch zwei Gensdarmen requirirt wurden. Den Ausfall an Lohn bekamen die Leute ersetzt, ebenso wurde ihnen ausreichendes gutes Essen geliefert. Das unreife Obst der Bäume wurde angekauft und abgenommen; ferner das Baden in der Pissеck, sowie die Entnahme von Wasser aus derselben streng untersagt. Da die Brunnen im Dorfe ausschließlich offene Kesselbrunnen, also einer Infektion sehr leicht zugängig waren, wurden sie geschlossen, nachdem durch Aufstellen eines Röhrenbrunnens für gutes Wasser gesorgt worden war. Aborte waren nicht vorhanden, es entleerten vielmehr die Leute durchweg ihre Fäkalien auf die Dunghaufen oder in die Ställe, es wurde daher bei jedem Hause ein einfacher Abort errichtet und auf diese Weise die Möglichkeit geschaffen, die Fäkalien wenigstens in den meisten Fällen desinfiziren zu können. Zur Pflege der Erkrankten kamen sehr bald 2 Diakonissen und 1 Krankenwärter.

Da in der Familie des Lehrers selbst Erkrankungen vorgekommen waren, war es nicht möglich, das allein als Choleralazareth sich eignende Schulgebäude von vorne herein dazu zu verwenden, und so mußten die Erkrankten vorerst in ihren Wohnungen bleiben; erst später wurde dann die Schule als Lazareth eingerichtet. Dem Schulhause schräg gegenüber wurde noch ein weiteres Haus als Wohnung für die Rekonvalescenten bestimmt, das von diesen erst verlassen werden durfte, wenn ihre Fäkalien sich als cholerabacillenfrei bei der bakteriologischen Untersuchung erwiesen hatten. Endlich wurde auch die Desinfektion thatkräftig in's Werk gesetzt.

Ein geprüfter Desinfektor übernahm dieselbe und führte sie nach einander fast in allen Wohnungen auf's Gründlichste aus, da überhaupt nur ein einziges Haus des Dorfes gänzlich von der Seuche verschont geblieben ist.

Den weiteren Verlauf der Cholera zeigt die beigefügte Tabelle (S. 7—8), am 23. August war dieselbe erloschen, sie hatte also im Ganzen etwas über drei Wochen gedauert und während der Zeit 23 Opfer gefordert, während 72 erkrankt gewesen waren.

Nachdem die Cholera als solche erkannt worden war, wurden selbstverständlich auch eingehende Nachforschungen darüber angestellt, auf welche Weise der Krankheitskeim hatte ein-

geschleppt werden können. In Ostpreußen herrschte zur Zeit sonst keine Cholera, ebenso in den angrenzenden Theilen Rußlands nicht, der Verkehr der Dorfbewohner beschränkte sich fast ausschließlich auf die umliegenden Dörfer und auf Johannisburg und mit ziemlicher Sicherheit war auszuschließen, daß irgend jemand aus Niedczwedczen kurz vor Ausbruch der Epidemie auf der andern Seite der Grenze gewesen war.

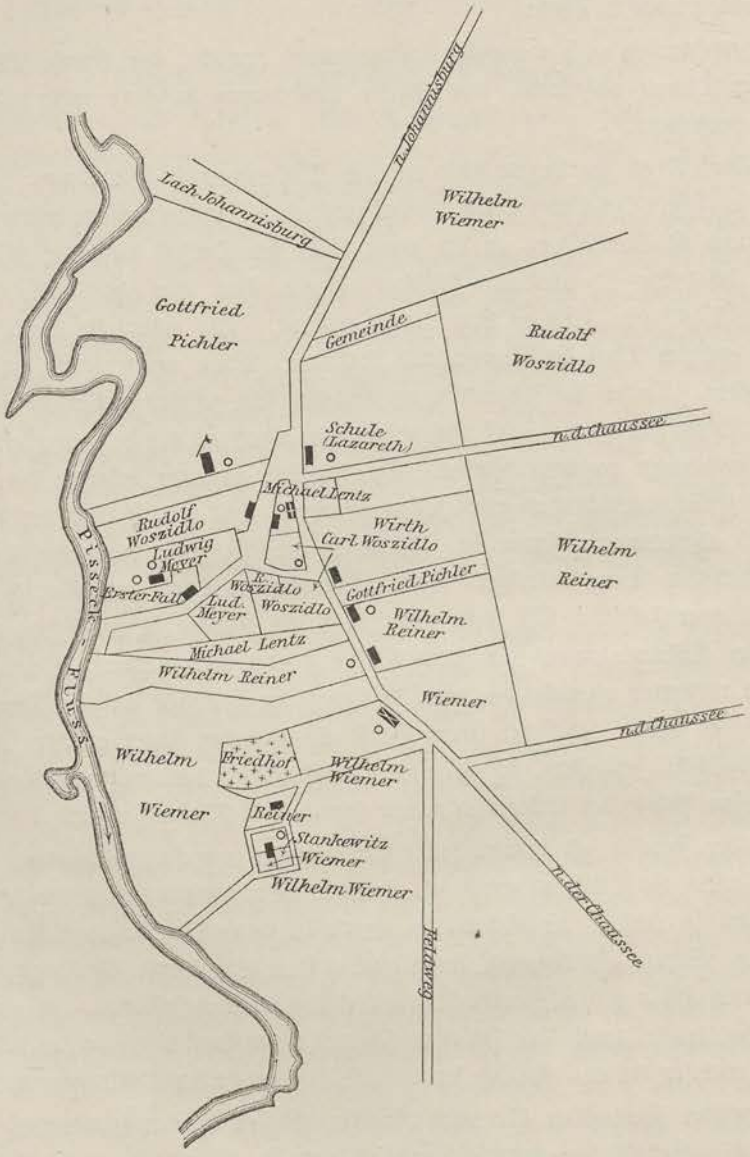


Fig. 2. Vertheilung der Cholerafälle in Niedczwedczen.

- Wohngebäude.
- Brunnen (ohne Ausnahme Ziehbrunnen).
- Quartier des in Piassutten erkrankten Ulanen.
- Rekonvalescentenhaus.
- Wohngebäude, in dem kein ausgesprochener Cholerafall vorgekommen ist.

Verzeichniß der in Niedczwedczen erkrankten resp. gestorbenen Personen.

Nr.	Namen	Stand	Datum der Erkrankung	Datum des Todes	Gesund geworden	Bemerkungen
1	Fritz Kraska	Losmann	31. Juli	1. August	—	„blutige Stühle"; schwere asphyct. Cholera.
2	Kraska	Ehefrau	1. August	—	gesund	„blutige Stühle"; schwere asphyct. Cholera.
3	Karl Pichler	Wirthssohn	3. „	—	„	Choleradurchfall.
4	Anna Bielinski	Losfrau	3. „	—	„	Cholerine.
5	Urban	Losmann	4. „	5. August	—	schwere asphyct. Cholera.
6	Fritz Kruppa	Losmannssohn	4. „	5. „	—	desgl.
7	Wilhelm Pichler	Wirthssohn	5. „	—	gesund	Cholerine.
8	Lene Pichler	Wirthstochter	5. „	—	„	schwere asphyct. Cholera, langdauernde Rekonvalescenz.
9	Paschke	Losmann	6. „	7. August	—	schwere asphyct. Cholera.
10	dessen Ehefrau	—	6. „	9. „	—	desgl.
11	Ludwig Kruppa	—	6. „	7. „	—	desgl.
12	Paschke	Losmannssohn	6. „	8. „	—	desgl.
13	„	„	7. „	16. „	—	schwerer Fall; „Choleratyphoid".
14	Anna Kruppa	Lostochter	7. „	8. „	—	schwere asphyct. Cholera.
15	Kraska	Kind	7. „	8. „	—	desgl.
16	Marie Klusehat	Losfrau	7. „	8. „	—	desgl.
17	Podleschny	„	8. „	8. „	—	desgl., innerhalb weniger Stunden letal verlaufen.
18	Dorkowski	„	8. „	—	gesund	Choleradurchfall.
19	Wilh. Wiemer	Wirthssohn	8. „	—	„	Cholerine.
20	Jette Losch	Losfrau	8. „	9. August	—	schwere asphyct. Cholera.
21	Gustav Meyer	Wirthssohn	8. „	17. „	—	starker Potator; Delirien; kein schweres Cholerabild.
22	Miene Dorkowski	Lostochter	9. „	—	gesund	Cholerine.
23	Baumann	Lehrerfrau	9. „	—	„	starkes Erbrechen; Durchfall, trotzdem leichter Fall von Cholerine.
24	Pinkuß	Losfrau	9. „	10. August	—	schwere asphyct. Cholera.
25	Czielinski, 52 Jahr	Losmann	9. „	—	gesund	erkrankte am 13. an der Ruhr. Von 10—6 Uhr Nchm. 11 Stühle mit Blut, ein Stuhl eingeschickt, keine Bacillen gefunden.
26	Tuttaß	Losfrau	9. „	—	„	Cholerine.
27	Zwei Kinder derselben	—	9. „	—	„	desgl.
28	Gadlewski	Kind	9. „	—	„	leichter Choleradurchfall; Stuhl erst am 28. August bacillenfrei.
29	Czielinski	Losmannssohn	9. „	—	„	Choleradurchfall.
30	Reiner	Wirth	9. „	—	„	desgl.
31	Baumann	Kind	10. „	—	„	Cholerine.
32	Synowczik	Dienstmagd	10. „	—	„	desgl.
33	Wiechert	Altsitzerin	10. „	10. August	—	schwere asphyct. Cholera; innerhalb 3—4 Stunden letal verlaufen.
34	Keutopf	Magd	10. „	—	gesund	Cholerine.
35	Wilhelm Meyer	Wirthssohn	10. „	—	„	desgl.
36	Rattay	Losmann	10. „	—	„	desgl.
37	Bielinski	Kind	9. „	11. August	—	schwere asphyct. Cholera.
38	Joh. Podleschny	Losmann	11. „	15. „	—	schwerer Fall; Delirien und urämische Erscheinungen; Albumen im Urin.
39	Bielinski	Kind	10. „	—	gesund	Cholerine.
40	Baumann	„	11. „	—	„	desgl.
41	Pichler	Wirthstochter	11. „	—	„	schwere asphyct. Cholera. 23. August bacillenfrei.

Nr.	Namen	Stand	Datum der Erkrankung	Datum des Todes	Gesund geworden	Bemerkungen
42	Urban	Lostochter	11. August	14. August	—	Bild des Choleratyphoids.
43	Ringer	Losmann	11. „	—	gesund	Choleradurchfall.
44	Sajonczek	Losmannssohn	11. „	—	„	schwerer Choleraanfall, schnelle Besserung.
45	Pichler	Knabe	11. „	—	„	desgl.
46	Hedwig Podleschny	Kind	6. „	12. August	—	schwere asphyct. Cholera.
47	Emil Kluschat	Maurergeselle	11. „	—	gesund	desgl. Stuhl 28. August bacillenfrei.
48	Anna Kluschat	Mädchen	11. „	—	„	desgl. Stuhl 29. August bacillenfrei.
49	Rattay	Losmann	12. „	—	„	Choleradurchfall.
50	Reiner	Kind	12. „	—	„	desgl.
51	Wilh. Bannasch	Losmann	12. „	—	„	schwere asphyct. Cholera. 1. September bacillenfreier Stuhl.
52	Johann Klötzing	„	12. „	—	„	Cholerine.
53	August Macht	Kind	13. „	—	„	desgl. Zahlreiche Bacillen bis zum 28. August.
54	Mine Macht	„	13. „	—	„	schwerer Fall; Choleratyphoid.
55	Anna Woszidlo	Schneiderin	13. „	—	„	Choleradurchfall.
56	Regine Ringer	Wittwe	14. „	—	„	schwere asphyct. Cholera.
57	Jette Kluschat	Kind	14. „	—	„	desgl.
58	Ludwig Podleschny	„	14. „	—	„	desgl.
59	Ludwig Pichler	Wirthssohn	14. „	15. August	—	desgl.
60	Anna Tuttaß	Lostochter	15. „	—	gesund	Cholerine.
61	Friederike Bannasch	Losfrau	15. „	—	„	schwere asphyct. Cholera.
62	Friederike Podleschny	Lostochter	16. „	—	„	desgl.
63	Fritz Dorkowski	Losmannssohn	17. „	18. August	—	desgl.
64	Auguste Brilinski	Lostochter	17. „	—	gesund	Choleradurchfall.
65	Marie Zielinski	„	18. „	—	„	desgl.
66	Fritze Bannasch	„	18. „	—	„	desgl.
67	Regine Murschall	Losfrau	19. „	—	„	Cholerine.
68	Wilhelm Bannasch	Lostochter	20. „	—	„	schwere asphyct. Cholera.
69	Amalie Poplowski	Losfrau	20. „	—	„	schwerer Cholerafall, schnelle Genesung, schon am 1. September keine Bacillen mehr vorhanden.
70	Katharine Ringer	„	21. „	22. August	—	schwere asphyct. Cholera.
71	Karline Zielinski	Lostochter	21. „	—	gesund	Cholerine.
						im Ganzen 72 Erkrankungen (siehe Nr. 27) und 23 Todesfälle.

Verzeichniß der in Wilken erkrankten Personen.

1	Johann Losch	Wirth	19. August	20. August	—	schwere asphyct. Cholera; bacteriol. positiv.
2	Gottlieb Krzonneck	Käthner	29. „	—	genesen	desgl.
3	Otto „	Käthnersohn	30. „	—	„	Cholerine; bacteriol. positiv.
4	Amalie „	Käthnertochter	31. „	—	„	Cholerine.
5	Anna „	„	31. „	—	„	desgl.

Alles dieses ließ eine Einschleppung der Cholera fast als unmöglich erscheinen, und hat sicher auch den beamteten Arzt Anfangs mit zu der Ansicht bestimmt, daß keine Cholera vorliegen könne. Nichtsdestoweniger bleibt aber noch ein Weg für die Infektion offen und dieser ist jedenfalls als der wahrscheinlichste zu bezeichnen, wenn es auch nicht geglückt ist, den Beweis für diese Annahme vollgültig zu liefern. Es ist das das Wasser. Wie schon oben angeführt, fließt die Pisseck dicht am Orte vorbei und von dort weiter nach Rußland hinein. Auf diesem Flüßchen verkehrte allwöchentlich einmal in jeder Richtung ein Fischerboot, welches Fische aus der Provinz bis weit hin nach Rußland brachte und leer von dort zurückkehrte. Der Führer dieses Bootes ist allerdings nicht direkt mit den Einwohnern von Niedczwedczen in Berührung gekommen, auch anscheinend nicht selbst krank gewesen, dagegen ist es wohl denkbar, ja vielleicht als sehr wahrscheinlich anzusehen, daß er entweder selbst doch Cholerakeime in seinem Darm gelegentlich, ohne zu erkranken, beherbergt und dann im Flusse deponirt hat, oder, daß diese Keime an seinem Kahne, den Fischbehältern, Netzen oder dergleichen aus Rußland mit nach Ostpreußen eingeschleppt worden sind. Nimmt man dieses an, so ist eine Infektion der Einwohner von Niedczwedczen nicht schwer zu erklären, da letztere häufig sich an der Pisseck zu schaffen machten und auch wohl das Wasser gelegentlich zu Wirthschaftszwecken benutzt haben mögen. Ein Blick auf den beigefügten Plan zeigt, daß gerade das Haus, in dem die ersten Erkrankungen vorkamen, ziemlich dicht am Wasser liegt. Noch ein anderer Umstand spricht zu Gunsten dieser Ansicht und läßt die Richtigkeit derselben fast zur Gewißheit werden. Wie gleich gezeigt werden wird, kam kurze Zeit nach der ersten Erkrankung in Niedczwedczen etwas weiter unterhalb an der Pisseck, aber jedenfalls nicht im Zusammenhang mit der Epidemie in Niedczwedczen noch eine andere Infektion vor, die auch nur so wie die ersteren Fälle ätiologisch erklärt werden kann. Was die weitere Verbreitung der Cholera in Niedczwedczen selbst betrifft, nachdem einmal der Infektionskeim eingeschleppt worden war, so ist es nicht wunderbar, daß bei der relativ späten Entdeckung der Gefahr die Krankheit eine solche Ausdehnung gefunden hat. Ein Theil der späteren Fälle wird möglicherweise auch noch durch Pissеckwasser direkt sich infizirt haben können, vor allem wird man aber auch eine Kontaktinfektion von Person zu Person annehmen müssen, und als ein die letztere jedenfalls sehr begünstigendes Moment ist das Leichenbegängniß des zuerst verstorbenen Kraska anzusehen, das der landesüblichen Sitte gemäß trotz des ärztlichen Verbotes durch einen allgemeinen Leichenschmaus gefeiert worden ist, bei dem nahezu das ganze Dorf sich betheiligte und namentlich auch der Schnaps eine Rolle gespielt haben wird.

Gelang es nun auch leider nicht mehr dem Umsichgreifen der Cholera im Orte selbst Einhalt zu thun, so sind doch glücklicherweise die Versuche, die Seuche nur auf diesen Ort zu beschränken, von wesentlich besserem Erfolge gekrönt gewesen. Vollständig hat sich dieses allerdings nicht erreichen lassen; an zwei Stellen kamen Erkrankungen vor, die ihren Ursprung in Niedczwedczen unzweifelhaft gehabt haben, aber in beiden gelang es, die Gefahr rechtzeitig zu entdecken und den glimmenden Funken im Entstehen auszulöschen. Der erste Fall betraf einen Ulanen vom Regiment Graf zu Dohna No. 8, welches von Lyck kommend, sich Anfang August auf dem Marsch zu den Manövern bei Mensguth befand. Ein Theil der ersten Schwadron und mit ihm der Ulan Schinck war am 1. und 2. August in Niedczwedczen einquartirt gewesen, und letzterer hat bei dem Wirth Pichler in Quartier gelegen, wo am 3. August der Wirthssohn an Cholera erkrankte. Hier muß sich Schinck, der sich auch an

dem Leichenschmause des Kraska betheiligt hat, infizirt haben; er verließ am 3. noch vollkommen gesund sein Quartier, erkrankte aber am 5. Morgens in Piassutten im benachbarten Kreise Ortelsburg. Er wurde sofort in's Ortelsburger Lazareth übergeführt und genas in einigen Tagen wieder, nachdem virulente Cholerabacillen in seinen Abgängen nachgewiesen worden waren. Sein Quartierwirth in Piassuten nebst Familie wurde einige Tage isolirt und unter Beobachtung gestellt; da aber Alle gesund blieben, wurde die Quarantäne wieder aufgehoben. Der zweite auf Niedczwedczen zurückzuführende Fall kam in Johannisburg vor, wo in der Nacht vom 23. zum 24. August ganz plötzlich der Cand. Popp an sehr heftigen Brechdurchfällen mit schmerzhaften Wadenkrämpfen erkrankte und bereits am 24. Morgens der Krankheit erlag. Auch hier konnte bakteriologisch die Diagnose Cholera asiatica bestätigt werden. Popp selbst war nie in Niedczwedczen gewesen, dagegen wohl seine Aufwärterin, und es ist als sicher anzunehmen, daß diese, obwohl sie selbst vollkommen gesund war und blieb, die Vermittlerin der Infektion gewesen ist. Außer diesen beiden isolirten Fällen kam es dann noch, wie schon angedeutet, zu einer Choleraerkrankung in einem Gehöft des Dorfes Wilken, das nicht weit von Niedczwedczen etwas mehr nach Süden gelegen ist; indessen ist diese Erkrankung nicht auf Niedczwedczen zurückzuführen. In der Nacht vom 18. zum 19. August erkrankte in Wilken der Besitzer Losch mit starken Brechdurchfällen, er bekam auch bald das Aussehen eines Cholerakranken, eine heisere Stimme und Krämpfe der unteren Extremitäten, sodaß sofort an Cholera gedacht und Losch bereits am 19. mit seiner aus 6 Personen bestehenden Familie in das evakuirte Schulhaus übergeführt wurde, wo er am 20. verstarb; unter den übrigen Familienmitgliedern kamen dann später noch 4 Erkrankungen vor, die aber leichter verliefen und sämmtlich in Genesung ausgingen. Das Gehöft wurde sofort gesperrt, ein Hirt und ein Knecht aber dort gelassen, um das Vieh zu besorgen; beide sind gesund geblieben, wie denn auch sonst im Dorfe weitere Erkrankungen sich nicht gezeigt haben. Die ganze Ortschaft wurde ebenfalls wie in Niedczwedczen nach außen hin vom Verkehr abgeschnitten und durch zwei Gensdarmen bewacht, die Kesselbrunnen wurden sämmtlich mit Kalk versetzt und dafür ein Abessinier aufgerichtet, der vorzügliches Wasser lieferte. Durch genaue Nachforschungen konnte ermittelt werden, daß der verstorbene Losch vor seiner Erkrankung den Ort überhaupt seit langer Zeit nicht verlassen hatte, daß er aber am Tage vor Ausbruch derselben einen Schmutzgraben ausgeräumt hatte, der mit der Pisseck in direkter Verbindung steht; es ist wohl anzunehmen, daß er sich hierbei infizirt hat.

2. Gruppe. Die Cholera am Oberländischen Kanal.

Während die Seuche in Niedczwedczen auf der Höhe war, wurden auch schon weitere Erkrankungen im Westen der Provinz am Oberländischen Kanal gemeldet. Ehe auf dieselben näher eingegangen werden soll, möge kurz der Schauplatz dieser zweiten Erkrankungsgruppe geschildert werden.

Der Oberländische Kanal beginnt an dem bei der Stadt Osterode gelegenen Schillingsee, passirt den Drewenzsee, an welchem Osterode liegt und wendet sich sodann nach Norden, wo er sich bei Liebemühl in zwei Arme theilt, von denen der eine westlich verlaufend bei Saalfeld blind endet, während der andere nördlich durch eine ganze Reihe meist langgestreckter sehr buchtenreicher Gewässer bis nach Elbing geht. Auf dieser Strecke des Kanales befinden sich mehrere Schleusen und die sogenannten „geneigten Ebenen", welche die Schiffe auf Wagen

passiren müssen. Der Verkehr auf dem Kanal ist ein ziemlich reger, oft passiren 20 Schiffe und mehr täglich die einzelnen Schleusen. Zahlreiche Ortschaften und einzelne bewohnte Gehöfte liegen dicht am Ufer des Kanals oder der von ihm durchschnittenen Gewässer und ein großer Theil der Einwohner derselben benutzt jahraus jahrein dieses Wasser sowohl zu Trink- wie sonstigen Brauchzwecken. Von dem Drewenzsee geht nach Südwesten der kleine Drewenzfluß ab, der in seinem späteren Laufe zum Theil die Grenze zwischen Westpreußen und Rußland bildend sich endlich bei Thorn in die Weichsel ergießt. Auf diesem Flüßchen ist im oberen Theile kein eigentlicher Schifffahrtsverkehr, wohl aber wird dort Holz geflößt; indessen war die Flößerei zur Zeit des ersten Auftretens der Cholera bei Osterode schon aufgehoben, und damit die sonst nicht unwahrscheinliche Möglichkeit einer Einschleppung der Seuche auf diesem Wege ausgeschlossen.

Auf dem Oberländischen Kanal ungefähr in der Mitte zwischen Osterode und Elbing wurden nun am 11. August bei Pinnau (siehe Fig. 3) auf ihrem Kahne „Helene" der Schiffer Schädlich todt, seine Frau und eine 11jährige Tochter unter verdächtigen Erscheinungen erkrankt vorgefunden. Die nähere Untersuchung ergab, daß der verstorbene Schiffer mit seinem Kahne etwa 14 Tage vorher von Elbing nach Osterode gefahren war und bei letzterem Orte mit einem Schiffer aus Danzig verkehrt hatte, dessen Sohn anscheinend unter choleraverdächtigen Erscheinungen einige Tage krank gewesen war. Näheres ist leider über den Danziger Schiffer nicht zu ermitteln gewesen; daß hier aber möglicherweise eine Uebertragung stattgefunden hat, ist jedenfalls nicht ganz von der Hand zu weisen. Thatsache ist, daß der Schiffer Schädlich schon in Osterode, wo er 5 Tage blieb, um dann den Kanal wieder zurückzufahren, an Durchfall gelitten hat. Seinen Stuhlgang hat er daselbst in den Drewenzsee entleert und dadurch augenscheinlich die gleich zu erwähnenden Fälle in Osterode hervorgerufen. Auch die weiteren Fälle am Oberländischen Kanal werden auf dieselbe Quelle zurückzuführen sein.

Der Kahn wurde sofort mit Beschlag belegt und die überlebende Familie, Frau und 8 Kinder in der Nähe von Pinnau in einem zum Gute Draulitten gehörigen Hause untergebracht, dort isolirt gehalten und verpflegt. Die bakteriologische Untersuchung der nach Königsberg geschickten Leichentheile des Schädlich bestätigte bald die Richtigkeit des gehegten Verdachtes, und es zeigte sich dasselbe auch daran, daß bald darauf noch 3 weitere Kinder, ein 1jähriges, der 2½jährige Gerhard und der 5jährige Walter erkrankten, von denen letzterer am 17. August starb, während die übrigen sämmtlich genasen. Die Leichen wurden in Karboltücher gewickelt auf dem nächsten Kirchhof beerdigt und die Sperre über die Ueberlebenden erst aufgehoben, nachdem keine Cholerabacillen mehr im Koth zu konstatiren waren. Daß auch der Kahn gründlich desinfizirt wurde, versteht sich von selbst. Inzwischen war in der Nähe von Osterode aber nicht direkt am Wasser ein neuer Erkrankungsfall vorgekommen, er betraf den Flößer Kuß, welcher am 18. aus Thorn, wo er Holz geflößt hatte, in seine Heimath das Dorf Dungen bei Osterode heimkehrend, unter allen Erscheinungen der Cholera erkrankte, aber in einigen Tagen wieder genas. Dieser Mann hat sich zweifellos im Weichselgebiet, wo zur selben Zeit mehrere Fälle von Cholera schon vorgekommen waren, infizirt und seine Erkrankung, die übrigens bakteriologisch auch festgestellt worden war, gab die Veranlassung, daß behördlicherseits die Anordnung getroffen wurde, daß sämmtliche aus dem Weichselgebiete nach Osterode und Umgegend zurückkehrenden Flößer innerhalb 8 Stunden nach der Ankunft bei der Behörde sich melden mußten und 6 Tage hindurch polizeilich auf ihren Gesundheitszustand überwacht wurden. Eine weitere Einschleppung auf diesem Wege ist jedoch nicht beobachtet worden.

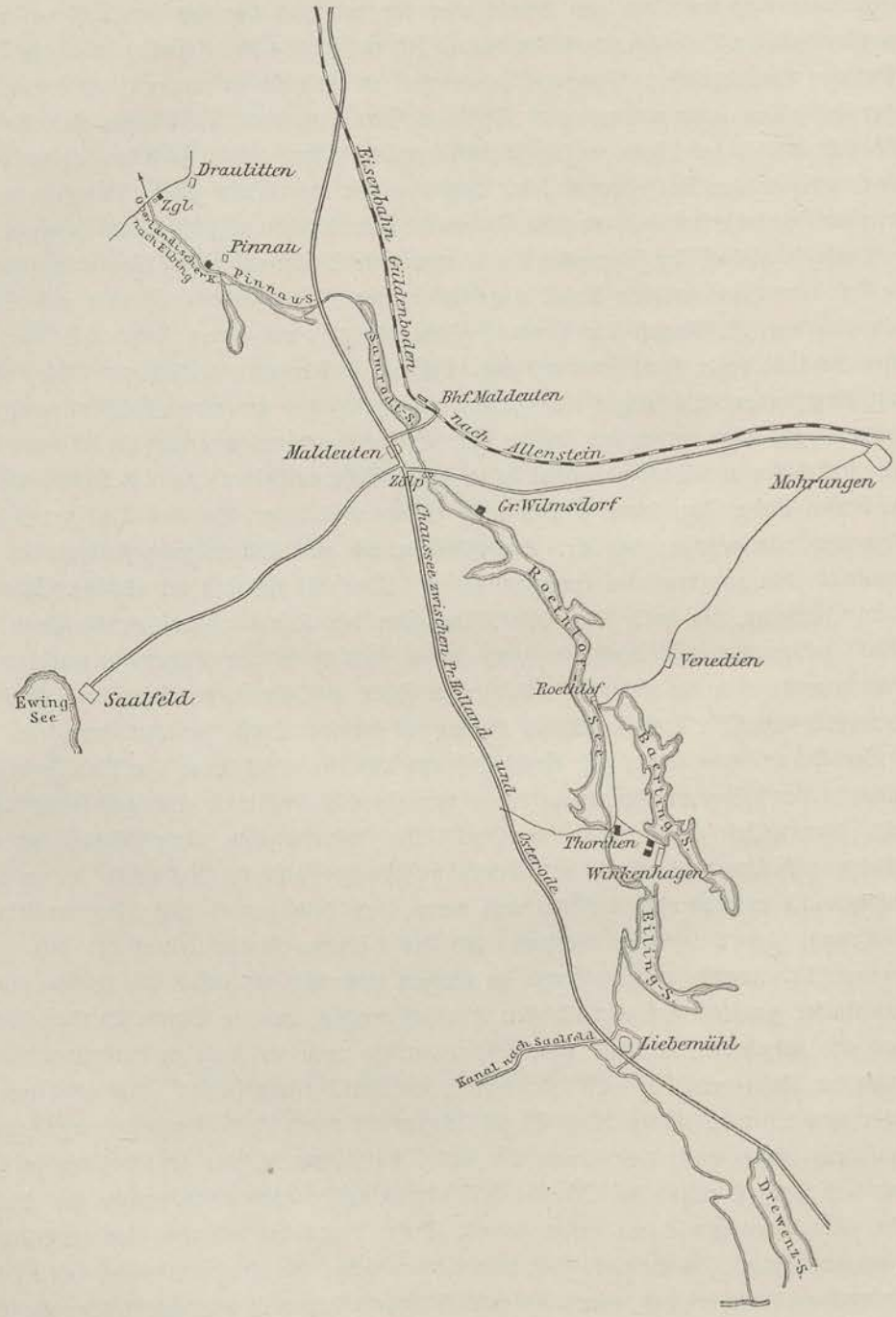


Fig. 3. Vertheilung der Cholerafälle am Oberländischen Kanal.

= bedeutet Cholerafälle.

Zur selben Zeit, am 18. August, kam ein weiterer Erkrankungsfall in der Stadt Osterode selbst vor; er betraf die Frau eines Bahnarbeiters Schmolla, dessen Haus dicht an einer stark verunreinigten Bucht des Drewenzsees gelegen war und zwar dort, wo wenige Tage vorher der bereits an Cholera verstorbene Schiffer Schädlich mit seinem Kahne geankert und schon an Durchfall leidend, seine Fäkalien direkt in den See entleert hatte. Die Aetiologie dieses neuen Falles war demnach ziemlich klar, zumal festgestellt wurde, daß sich die Frau Schmolla Wasser zu Wirthschaftszwecken direkt aus dem See geholt hatte. Die Frau starb schon in der Nacht zum 19. unter allen Symptomen der asiatischen Cholera und gleichzeitig erkrankte auch ihr Kind mit ebensolchen Erscheinungen; dasselbe genas aber wieder, und das Gleiche war der Fall bei einer Erkrankung, welche im Nachbarhause vorkam; hier legte sich am 19. ein Fräulein Francke unter heftigen Durchfällen, und die bakteriologische Diagnose bestätigte hier, wie in den beiden vorigen Fällen, die Vermuthung, daß asiatische Cholera vorlag. Als Infektionsursache wird selbstverständlich auch hier Drewenzseewasser anzunehmen sein. Weitere Erkrankungen kamen in der Stadt Osterode nicht vor, was wohl in erster Linie dem strengen Verbot, Drewenzwasser zu irgendwelchen wirthschaftlichen Zwecken weiterhin zu entnehmen, zu danken war. Auch einige Kesselbrunnen in der Stadt, welche bedenklich erschienen, wurden geschlossen, bezw. in Röhrenbrunnen umgewandelt und im Uebrigen einwandfreies Wasser durch Wagen an die Einwohner vertheilt. In dem Drewenzseewasser, welches aus der verdächtigen Bucht des Sees entnommen war, gelang es übrigens nicht mehr, Cholerabacillen durch die Kultur nachzuweisen, nichtsdestoweniger werden sie thatsächlich doch, zu einer früheren Zeit wenigstens, darin gewesen sein.

Die Erkrankung des Schiffers Schädlich sollte noch weitere Folgen haben; wenigstens ist mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die bald nach seinem Tode im Verlauf des Oberländischen Kanals bei Groß-Wilmsdorf und Winkenhagen auftretende Cholera ebenfalls auf durch Fäkalien verunreinigtes Wasser zurückzuführen ist.

In Groß-Wilmsdorf wurde am 23. August die Käthnerfrau Schliffke vom dortigen Kreisphysikus an heftigen Durchfällen leidend aufgefunden; sie gab an, schon 3 oder 4 Tage vorher erkrankt zu sein und hatte ihr Wirthschafts- und Trinkwasser, da das Anwesen selbst keinen Brunnen besaß, aus dem nahen Rötloffsee geholt, von einer Stelle, die der Schädlich kurz vorher passirt haben mußte (siehe Fig. 3). Die Frau genas wieder, dagegen infizirte sich ihre Wärterin, die 64jährige Frau Goetz, die am 23. August ihren Krankendienst angetreten hatte, in der Nacht vom 25. zum 26. erkrankte und am 27. August starb. Der Ehemann der Frau Schliffke, so wie ihre drei Kinder blieben gesund.

Der andere Ort, in welchem noch die Cholera am Oberländischen Kanal sich zeigte, ist Winkenhagen. Derselbe liegt allerdings nicht direkt am Kanal (siehe Fig. 3), sondern etwa 1—2 km davon; dennoch ist die erste Erkrankung auf diesen zurückzuführen. Die Frau des Maurers Preuß aus Winkenhagen pflegte ihrem Manne, der auf der anderen Seite des Kanals auf Arbeit ging, bis Thorchen, einige Häuser an dem letzteren gelegen, entgegenzugehen. Am 25. nahm sie auf diesem Wege ihr 2jähriges Söhnchen Willy mit, das über Unwohlsein und Durst klagte und daher in Thorchen aus einer Wassertonne zu trinken bekam, die zuvor aus dem See gefüllt worden war; hierin wird die Infektionsursache zu suchen sein; denn am folgenden Tage wurde das Kind schwer krank unter starken Durchfällen, so daß der Tod unmittelbar bevorzustehen schien; indessen trat später doch Genesung ein. Am

28. erkrankte dann der Vater, am 30. die Mutter, welche am 2. September starb, endlich starb am 30. August noch die Kousine des zuerst erkrankten Willy, die 5jährige Ida Eisermann, welche am 26. aus der nächsten Nachbarschaft, wo sie mit ihrer Großmutter zusammen wohnte,

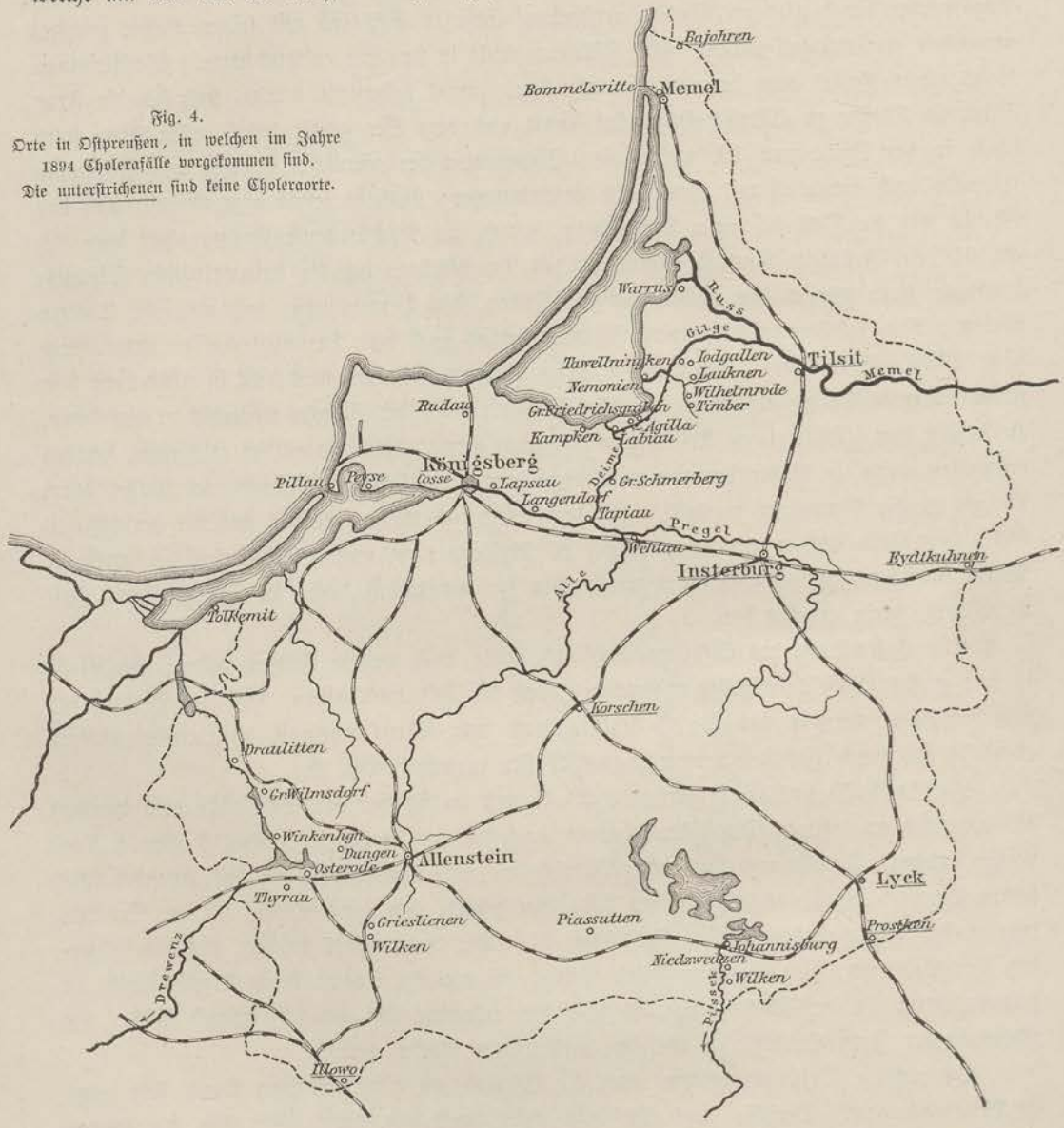


Fig. 4.
Orte in Ostpreußen, in welchen im Jahre 1894 Cholerafälle vorgekommen sind. Die unterstrichenen sind keine Choleraorte.

zum Abschiednehmen zu ihrem Vetter gebracht worden war. Damit hatte auch hier die Seuche ihr Ende erreicht; obwohl in dem Hause des Preuß noch zwei weitere Familien wohnten, blieb dort doch Alles gesund, auch in Thorchen wurden weitere Fälle nicht beobachtet.

Memel-Pregel-Gebiet.

Es ist nunmehr noch die dritte Gruppe der Erkrankungen zu besprechen, deren Ausdehnungsgebiet schon oben kurz skizzirt wurde und auf der beigefügten Karte (Fig. 4) dargestellt ist.

Auch hier ist es wiederum das Wasser, daß in den weitaus meisten Fällen entweder direkt als Infektionsursache nachgewiesen oder mit großer Wahrscheinlichkeit als solche hingestellt werden konnte. Die vielbefahrene und vielverschlungene Wasserstraße zwischen dem frischen und kurischen Haff oder etwas weiter gefaßt zwischen Danzig und Memel war in der That im Sommer 1894 von mehreren Seiten bedroht infizirt zu werden; einmal von Rußland aus durch den Memelstrom. Im Jahre vorher war ja in mehreren Fällen eine Einschleppung der Cholera auf diesem Wege erfolgt. Allerdings lagen in diesem Jahre die Verhältnisse nach dieser Richtung für unsere Provinz insofern günstiger, als direkt am Niemenstrom in Rußland keine oder jedenfalls nur vereinzelte Erkrankungen vorgekommen sind. Und so ist denn thatsächlich auch in keinem Falle auf den Kontrolstationen oder sonst auf dem Memelstrom die Erkrankung eines russischen Flößers beobachtet worden, so daß die an der Mündung des Stromes vorgekommenen vereinzelten Erkrankungen wahrscheinlich auf anderem Wege zu Stande gekommen sind. Eine weit bedenklichere Infektionsgefahr drohte jedenfalls diesmal von Westen her. Schon seit Anfang Juni waren in der Danziger Niederung an der Weichsel vereinzelte Cholerafälle aufgetreten, Mitte Juli zeigte sich die Seuche in Danzig selbst, und wenn die Zahl der Erkrankungen vorerst auch keine große war, mußte immerhin doch daran gedacht werden, daß durch Schiffe, welche über See oder Haff nach Königsberg und weiter ostwärts eine ziemlich lebhafte Verbindung herstellten, gelegentlich eine Einschleppung erfolgen könnte. Das ist denn auch zweifellos der Fall gewesen. Im September entwickelte sich weiter in Tolkemit, in der Nähe von Elbing am frischen Haff gelegen, ein beträchtlicher Ausbruch der Seuche, und wir werden noch sehen, daß auch von dortaus mehrfach die Cholera nach Ostpreußen eingeschleppt worden ist.

Die ersten Fälle ereigneten sich Mitte August in Agilla und Königsberg. Agilla ist ein kleines Fischerdorf am Großen Friedrichsgraben gelegen. Hier starb in der Nacht vom 16. zum 17. August in seiner Wohnung der Flößer Schloßzieß, nachdem er am 14. schon krank unter allen Zeichen der Cholera von Tapiau, an der Abzweigung der Deime vom Pregel, nach Hause gekommen war. Cholera wurde bakteriologisch festgestellt, und schon vorher das isolirt liegende Wohnhaus des Verstorbenen, das außer seiner Familie noch zwei andere beherbergte, abgesperrt und später desinfizirt. Die aus Mutter und vier Kindern bestehende Familie des Schloßzieß wurde nach der Cholerabaracke Grabenhof übergeführt; hier erkrankten und starben bald darauf die Mutter und zwei Kinder ebenfalls an ausgesprochener Cholera; die übrigen beiden Kinder sowie die zwei anderen Familien, welche dasselbe Haus mit Schloßzieß bewohnt hatten, blieben gesund. Auf welche Weise sich der Schloßzieß infizirt hat, ist nicht weiter nachzuweisen gewesen, doch ist wohl, wie in dem folgenden Fall anzunehmen, daß auf dem oben angedeuteten Wege schon damals Infektionskeime an mehreren Stellen in den unteren Lauf des Pregels hineingelangt sind. Der Königsberger Fall betraf einen Kutscher Seidler, der zwar nicht am Wasser wohnte, am Tage aber mit Holz laden und fahren am Pregel beschäftigt war; der Tod trat am 15. August Abends ein, nachdem am selben Tage Vormittags die Krankheit sofort unter den heftigsten Erscheinungen des Brechdurchfalls begonnen hatte. Schon dieser schnelle Verlauf mußte Verdacht erwecken, der denn auch bakteriologisch bestätigt werden konnte. Von der Umgebung des Verstorbenen wurde allerdings auf das Bestimmteste bestritten, daß derselbe Pregelwasser getrunken habe, nichtsdestoweniger kann nur dieses Wasser die Infektionsursache gewesen sein.

Die Fälle blieben isolirt, aber schon in den nächstfolgenden Tagen kamen zwei Neuerkrankungen auf dem Pregel vor, ein Beweis mehr, daß das Wasser Cholerakeime enthalten hat. Die eine dieser Erkrankungen wird allerdings als Choleratodesfall nicht mehr zu Ostpreußen gerechnet werden können, da die Krankheit in Westpreußen zum Ausbruch kam, als Cholera erkannt wurde und zum Tode führte. Doch deutet Alles darauf hin, daß die Infektionsursache im Königsberger Hafen zu suchen ist. Diesen hatte der Matrose Rautenberg mit seinem Kahn am 16. August verlassen, um über Haff nach Danzig zu fahren; im Pregel hat er nachweislich Wasser geschöpft und getrunken, am Tage darauf viel Obst gegessen und soll bald darauf Durchfälle bekommen haben. Die Krankheit wurde als Cholera erkannt erst am 21. in Käsemark, Kreis Danzig, wo der Matrose bereits schwer krank ankam und bald darauf verstarb. Der andere Fall ereignete sich im Königsberger Hafen selbst auf einem Kahn, der Anfang Juli von Rußland den Memel herabkommend am 7. August Tilsit passirt hatte und nach kurzem Aufenthalt in Labiau am 19. August in Königsberg eingetroffen war. Hier erkrankte an Bord des Kahnes am 20. August der Matrose Preukschat und starb noch am selben Tage an bakteriologisch festgestellter Cholera. Es ist wohl als ziemlich sicher anzunehmen, daß der Erkrankte Pregelwasser getrunken hat, indessen wäre auch an eine Infektion durch Wasser der Deime oder des Großen Friedrichsgrabens zu denken, wo zur selben Zeit, als der Kahn diese Wasserläufe passirte, ja auch ein Cholerafall vorgekommen war.

Eine Untersuchung des Pregelwassers in der Nähe des Kahnes auf Cholerabacillen ergab ein negatives Resultat. Zwei Tage später war dicht bei Königsberg schon wiederum ein neuer Choleratodesfall zu verzeichnen und zwar auf dem freien Haff etwa in der Mitte zwischen Königsberg und Pillau bei dem kleinen Fischerdorf Peyse. Dieser Fall war insofern besonders beachtenswerth, als sehr leicht recht bedenkliche Folgen daraus hätten entstehen können. In jenem Theile des Haffs wurde nämlich zur Zeit an dem großen Seekanal gearbeitet, welcher nach seiner Fertigstellung Königsberg mit Pillau durch eine tiefe Kanalrinne verbinden soll. Diese Arbeiten erforderten eine große Menge Menschen, die zum großen Theil engzusammengedrängt arbeiteten und Nachts gemeinsam auf sogenannten Hulks schliefen. Gelang es hier der Cholera festen Fuß zu fassen, so wäre die Einstellung der wichtigen Arbeiten wohl unvermeidlich geworden. Glücklicherweise kam es nicht dazu. Vielmehr blieb der Cholerafall isolirt auf einem Kahn, der am 19. August von Tolkemit mit Faschinen nach Peyse abgefahren war. Am 23. August kam der Kahn in Peyse an mit einer Besatzung von zwei Mann, von denen der eine in der vorhergehenden Nacht mit Brechdurchfall erkrankt war und noch am selben Tage starb. Bakteriologisch konnte das klinische Bild vervollständigt werden. Der Kahn nebst dem überlebenden Schiffer, der übrigens stets gesund blieb, wurde sofort isolirt und auf's Gründlichste desinfizirt, und dem ist es wohl zu verdanken gewesen, daß keine weiteren Folgen aus der Einschleppung der Krankheit erfolgt sind. Wo diese Infektion ihren Ursprung gehabt hat, ist ganz unaufgeklärt geblieben, möglicherweise in Tolkemit; zwar brach die Cholera dortselbst erst später aus, doch ist es ja denkbar, daß schon zu jener Zeit Krankheitskeime dahin aus der Danziger Gegend verschleppt worden sind. Wasser des Haffs wird der Verstorbene wohl an mehrfachen Punkten getrunken haben, aber es wäre doch wunderbar, wenn er im freien Wasser gerade eine solche Stelle getroffen haben sollte, die kurz vorher infizirt worden war. Kurze Zeit nach dem Peyser Todesfall konnten schon wieder auf das Pregelwasser zwei Neuerkrankungen zurückgeführt werden, von denen der eine leider der Ausgangspunkt eines ernstlichen Auftretens der Seuche in Grieslienen werden sollte.

Grieslienen. In den Tagen vom 18. bis 25. August waren die beiden Flößer Barczewski und Marunski, in der Allensteiner Gegend zu Hause, mit einem Holzfloße von Wehlau den Pregel abwärts nach Königsberg gefahren. Am 26. haben sie sich in Königsberg aufgehalten und sind Abends mit dem Zuge von dort nach Allenstein abgefahren. Schon beim Besteigen des Waggons in Königsberg soll der Barczewski krank gewesen sein, wurde aber für angetrunken gehalten und auf der Fahrt nicht weiter beachtet. In Allenstein, das der Zug in der Nacht erreichte, stellte es sich heraus, daß der Flößer schwer krank war, so daß er aus dem Zuge in den Wartesaal getragen werden mußte, wo er Morgens früh 6 Uhr verstarb. Der Physikus wurde hinzugerufen, fand aber die Leiche nicht weiter verdächtig, zumal ihm von zwei Bahnbeamten gesagt wurde, daß der Verstorbene weder Durchfall noch Erbrechen gehabt hätte. Ersteres ist aber thatsächlich doch der Fall gewesen, da nachher konstatirt worden ist, daß seine Hosen stark durchnäßt gewesen sind. Die Beerdigung wurde angeordnet und in den nächsten Tagen verlautete nichts weiter Verdächtiges. Der andere Flößer Marunski war inzwischen nach seiner Heimath Grieslienen, einem Dorf von etwa 700 Einwohnern an der Bahn Hohenstein-Allenstein gelegen, zurückgekehrt. Er litt am 26. und auch noch am 28. August an Durchfällen, die sich aber dann gebessert haben. Am 2. September erkrankte dagegen plötzlich seine Frau und einen Tag später sein 1½ jähriges Kind an heftigen Brechdurchfällen, und beide starben am 4. September. Am 6. September folgten 2 weitere Erkrankungen. Am 7. wurden dem Institut für Infektionskrankheiten in Berlin Fäces der Frau Marunski eingeschickt und Cholerabacillen darin gefunden; nunmehr endlich wurde an die Bekämpfung der Seuche energischer herangegangen.

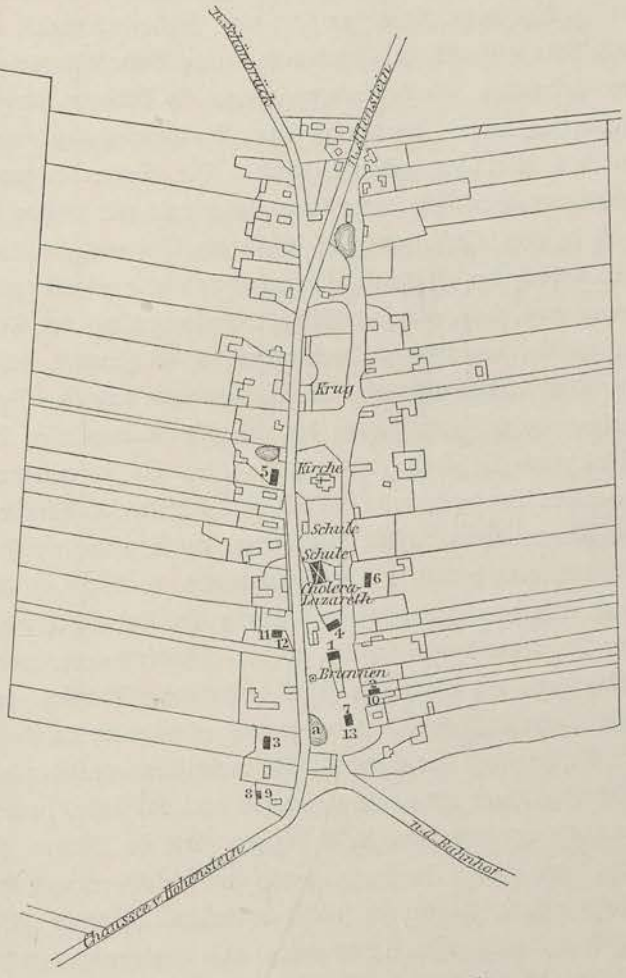


Fig. 5. Vertheilung der Cholerafälle in Grieslienen.

a Teich, in dem Cholerabacillen nachgewiesen wurden.
1 Marunski
2 Poersch.
3 Choina.
4 Sadrunna.
5 Jablowski.
6 Lengowski.
7 Makowski.
8 Kostrzewa.
9 Kaminski.
10 Kuklinski.
11 Marx.
12 Cejewski.
13 Markowski.

Grieslienen ist, wie die vorstehende Skizze (Fig. 5) zeigt, ziemlich weitläufig gebaut. Das

Flüßchen Passarge ist etwa 2 km vom Dorfe entfernt, wird aber häufig zum Wäschespülen benutzt. Am unteren Ende des Dorfes, dort wo die Erkrankungen sich konzentrirten, befindet sich ein etwa 25 m langer und 20 m breiter Teich, der ebenfalls viel benutzt wird. Im Uebrigen ist die Wasserversorgung eine gute; außer zwei privaten Kesselbrunnen existirt nur noch ein Röhrenbrunnen, der gutes Wasser liefert.

Am 10. September wurde die neue Schule geschlossen und zum Lazareth für 12 Betten eingerichtet; zur Pflege kamen 1 Arzt, 2 Schwestern und 2 Diakone, außerdem wurden 2 Lazarethgehülfen requirirt, welche die nöthigen Desinfektionen übernahmen.

Das meiste wurde an Ort und Stelle desinfizirt, einige werthvollere Sachen auch nach Allenstein geschafft, da Grieslienen keinen Desinfektionsapparat besaß. Die Familienmitglieder der Erkrankten und Verstorbenen, sowie die Personen, welche sonst mit denselben in Berührung gekommen waren, wurden in ihren Wohnungen abgesondert oder in die alte Schule gebracht, die als Beobachtungsstation diente. Die Wasserentnahme aus der Passarge und dem oben erwähnten Dorfteich wurde streng untersagt; wie wichtig das letztere war, zeigt der Umstand, daß in dem Teich thatsächlich Cholerabacillen nachgewiesen werden konnten. Es ist zweifellos im Anfang der Epidemie Cholerawäsche darin gespült worden, und man geht wohl nicht fehl, wenn man auch einige der Sekundärinfektionen auf den Teich zurückführt. Es wurde denn auch beschlossen, denselben zu desinfiziren, 6—8 Zentner Aetzkalk wurden hineingeschüttet, sodann der Teich ausgepumpt und der Schlamm auf das freie Feld gefahren. Eine darauf angestellte bakteriologische Untersuchung des neu sich ansammelnden Wassers hatte ein negatives Resultat. Die ganze Ortschaft wurde nach außen hin so weit wie möglich vom Verkehr abgesperrt, besonders wurde noch der Besuch des Marktes in Allenstein verboten. Um diese Quarantäne wirksamer aufrecht erhalten zu können, wurde zeitweise außer 2 Gendarmen noch ein militärisches Wachkommando von 1 Unteroffizier und 8 Mann in Grieslienen stationirt. Endlich soll noch erwähnt werden, daß aus Berlin als Kommissar der Regierung der Assistent am Institut für Infektionskrankheiten Dr. Kolle gesendet wurde, welcher sich bei Einrichtung aller dieser Maßregeln mit Rath und That betheiligte. Trotzdem gelang es leider nicht, die Krankheit sofort zum Erlöschen zu bringen, und es fielen ihr im Ganzen 7 Personen zum Opfer, während die Gesammtzahl der Erkrankungen verschieden angegeben worden ist. Amtlich dem Kaiserlichen Gesundheitsamt als Cholera gemeldet sind 20 Fälle, in dem Berichte des Kreisphysikus werden nur 18 erwähnt, Dr. Kolle dagegen zählt im Ganzen 27 auf. Unter letzteren befinden sich auch eine Anzahl Personen, welche nur leicht erkrankt und bald wieder genesen sind, sowie einige andere, die klinisch stärker erkrankten, in deren Fäkalien aber Cholerabacillen, zuweilen selbst bei mehrfacher Untersuchung nicht nachgewiesen werden konnten. Es muß dahingestellt bleiben, ob alle diese wirklich an echter Cholera erkrankt sind; zu denken ist ja jedenfalls auch daran, daß auf dem relativ langen Transport der Fäkalien bis Berlin die Cholerabacillen in einzelnen Fällen inzwischen schon zu Grunde gegangen sein können. Ich gebe nachstehend die Liste der Erkrankten, wobei die von dem Kreisphysikus aufgeführten Fälle mit einem „Krph." bezeichnet sind.

Liste der Cholerakranken in Grieslienen.

Bakteriolog. Befund: { ○ = Keine Untersuchung gemacht. + = Positiver Befund. − = Negativer „

Nr.	Name	Tag der Erkrankung	Todestag.	Bakteriol. Befund	Liste des Kreisphysikus	Bemerkungen
1	Flösser Marunski, 32 J.	26./8.	—	○	Krph.	Infektion zwischen Wehlau und Königsberg, am 27. nach Grieslienen zurückgekehrt, nur einige Tage an Durchfall gelitten.
2	Frau Marunski, 29 J.	2./9.	4./9.	+	„	Kontaktinfektion von 1.
3	Kind Marunski, 1½ J.	3./9.	4./9.	○	„	desgl.
4	Wirthsfrau Poersch, 40 J.	6./9.	8./9.	+	„	Infektion durch Dorfteich, Wäsche.
5	Frau Sadrunna, 33 Jahr	6./9.	—	−	„	bakteriol. negativ, aber auch erst am 12. untersucht. Schwere Erkrankung. Infektion wahrscheinlich von Nr. 2 und 3.
6	Kind Franz Choina, 8 J.	8./9.	—	+	„	schwere Erkrankung, hat am Tümpel gespielt.
7	Frau Jablowski, 67 Jahr	8./9.	10./9.	+	„	Mutter von Nr. 2, wohnte im Haus Nr. 1, ist nach den Todesfällen nach Haus 5 hinübergezogen und hier erkrankt und gestorben.
8	Magd Kuklinski	8./9.	—	○	—	wohnte bei Nr. 4, von dort Kontaktinfektion.
9	Arbeiter Kalenski	8./9.	—	○	—	mittelschwerer Fall.
10	Tochter Kalenski	8./9.	—	+	—	leichter Fall. Kontaktinfektion von Nr. 5?
11	Magd Lengowski, 22 Jahr	10./9.	—	+	Krph.	leichter Fall. Infektion nicht zu ermitteln.
12	Bauer Matthias Makowski, 60 Jahr	10./9.	—	+	„	bakteriol. erst negativ, dann positiv.
13	Arbeiter Kostrzewa, 65 J.	10./9.	14./9.	○	„	wohnten im Hause Nr. 8 und 9 auf der Skizze.
14	Frau Kaminski, 53 Jahr	10./9.	12./9.	+	„	
15	Käthner Freitag	10./9.	—	○	—	mittelschwere Erkrankung. Kontakt. Leichenträger bei Nr. 2.
16	Kind Kuklinski, 3½ Jahr	11./9.	—	+	Krph.	wohnt mit Nr. 4 in einem Hause. Kontakt von Nr. 8.
17	Frau Penkwitt	11./9.	—	−	—	leichte Erkrankung. Kontakt von Nr. 2.
18	Peter Bieritzki	11./9.	—	○	—	leichte Erkrankung. Leichenträger.
19	Johann Marx, 12 Jahr	13./9.	—	+	Krph.	leichte Erkrankung.
20	Josephine Choina, 30 Jahr	13./9.	—	+	„	Tante von Nr. 6.
21	Elise Broch	12./9.	—	○	—	Kontakt von Nr. 4 nachgewiesen. Leichte Erkrankung.
22	Martha Kyeck	13./9.	—	○	—	schwere Erkrankung.
23	Kind Kyeck	14./9.	—	○	—	Schwester von Nr. 22. Mittelschwere Erkrankung.
24	Karoline Choina, 37 Jahr	16./9.	—	+	Krph.	Mutter von Nr. 6. Schwere Erkrankung.
25	Frau Cejewski, 21 Jahr	21./9.	—	+	„	ist verwandt mit Nr. 19, wohnt im selben Hause.
26	Marianne Choina, 68 J.	20./9.	21./9.	+	„	Mutter von Nr. 24.
27	Katharine Markowski, 32 J.	23./9.	—	+	„	schwere Erkrankung. Wohnt mit Nr. 12 in einem Hause.

Von Grieslienen aus ist dann wahrscheinlich die Cholera noch nach zwei anderen Orten hin verschleppt worden, obgleich sicher auch darüber nichts festgestellt worden ist. Am 9. September erkrankte in Thyrau bei Osterode die Wittwe Grabowsky an bakteriologisch festgestellter Cholera, genas aber in wenigen Tagen wieder; es ist anzunehmen, daß sie vor der Erkrankung mit Grieslienen in Verbindung gestanden hat. Der zweite Fall betrifft die Frau Kupczik aus dem kleinen Orte Wilken dicht bei Grieslienen; Die Kupczik ist am 2. September in Grieslienen gewesen, erkrankte kurz darauf und starb schnell unter choleraverdächtigen Erscheinungen; eine bakteriologische Untersuchung wurde nicht angestellt und der Fall auch dem

Kaiserlichen Gesundheitsamt nicht als Cholera gemeldet, nichtsdestoweniger wird es doch wohl echte Cholera gewesen sein.

Wo die erste Ursache des Auftretens der Cholera in Grieslienen zu suchen ist, kann nicht zweifelhaft sein. Wenngleich es nicht gelungen ist, in den Fäkalien des Marunski Cholerabacillen aufzufinden, müssen diese doch von ihm in das Dorf eingeschleppt sein. Die Untersuchung ist ja auch erst erfolgt, nachdem er wieder von seinen Durchfällen hergestellt war, und das ist wohl Erklärung genug, warum der Befund ein negativer gewesen ist. Marunski sowohl wie der so plötzlich auf der Reise verstorbene Barczewski werden sich beide auf ihrer Fahrt den Pregel hinab infizirt haben; eine andere Erklärung ist nicht wohl möglich anzunehmen.

Inzwischen kamen schon wieder neue Erkrankungen im Memel-Pregelgebiet vor; sie betrafen meist zunächst einzelne Personen, von welchen aus wieder andere, gewöhnlich Familienmitglieder des zuerst Erkrankten sich infizirten, ohne daß es dadurch irgendwo zu einer ausgesprochenen Epidemie gekommen wäre; es gelang vielmehr in allen Fällen und zumeist durch frühzeitiges und energisches Eingreifen den glimmenden Funken im Entstehen zum Verlöschen zu bringen. Die meisten primären Infektionen ereigneten sich in und bei Königsberg auf dem Pregel und im Gebiet des Großen Friedrichsgrabens, woraus wohl zu entnehmen ist, daß hier besonders häufig cholerabacillenhaltige Fäkalien das Wasser verunreinigt haben, wie das ja auch nicht weiter wunderbar sein kann, nachdem erst einmal einige Fälle eingeschleppt waren; diese Personen haben selbstverständlich wie alle Mannschaften der kleineren Schiffe und Flöße ihre Dejekte ohne Weiteres in das Wasser gelangen lassen. Bei der langsamen Strömung des Pregels und der Deime aber und dem fast vollständigen Stagniren des Wassers im Großen Friedrichsgraben und seiner Adnexe werden die Keime zumal in den warmen Sommer- und Herbstmonaten wohl längere Zeit an den Stellen, wo sie dem Wasser übergeben worden sind, sich in größerer Anzahl am Leben erhalten ja sogar vielleicht haben vermehren können, und so wird es schon aus diesem Grunde erklärlich, daß es in vielen Fällen nicht gelingen konnte, die direkte Infektionsursache mit Bestimmtheit nachzuweisen.

Der Zeit nach vertheilen sich die noch nicht beschriebenen Erkrankungen ziemlich gleichmäßig auf den September, Oktober und Anfang des Novembers, derart, daß in kurzen Intervallen bald hier bald dort auftauchend neue Fälle sich zeigten. Es wird daher zweckmäßig sein in Folgendem weiter chronologisch dieselben aufzuführen.

Groß-Schmerberg. In den Monat August fällt zunächst noch die Erkrankung des Instmanns Schwenzig aus Groß-Schmerberg bei Labiau, derselbe hatte in der Nacht vom 29. zum 30. August im Stimbelgraben, einem Seitenarm der Deime gefischt und dabei ziemlich reichlich Wasser aus dem Graben getrunken, am nächsten Tage bekam er Durchfall, der sich aber wieder besserte, jedoch traten am 3. September wiederum Durchfälle ein, sowie Erbrechen und Wadenkrämpfe; die Untersuchung der Stuhlproben ergab positiven Befund. Daraufhin wurde das isolirt liegende Haus des Schwenzig abgesperrt und die 15 Bewohner desselben ärztlich überwacht. Frau Schwenzig und ihr Sohn Adolf erkrankten in den folgenden Tagen leicht und konnten bei ihnen, sowie bei dem niemals Zeichen von Erkrankung bietenden Herrmann Schwenzig Cholerabacillen im Stuhlgang nachgewiesen werden. Auch der Vater Schwenzig

genas bald wieder. Die übrigen internirten 12 Personen erwiesen sich als bacillenfrei. Die Sperre über das Haus wurde, wie in allen übrigen Fällen, erst aufgehoben, nachdem 2 mal hintereinander bakteriologisch festgestellt war, daß die zuerst cholerahaltigen Stuhlgänge nunmehr cholerabacillenfrei geworden waren.

Bommelsvitte. Am 2. September erkrankte unter verdächtigen Erscheinungen der 45-jährige Fischer Mertineit in Bommelsvitte. Letzteres ist ein Ort von etwa 3400 Einwohnern, der unmittelbar an die Hafenstadt Memel stößt und zumeist von Schiffern und Fischern bewohnt wird, deren Häuser ziemlich regellos häufig in kleinen Höfen und Gärten, aber auch vielfach eng aneinander gedrängt stehen. Mertineit bewohnte das Haus Nr. 128 etwa in der Mitte des Fleckens gelegen, er war nur zwei Tage krank und starb am 4. September; an demselben Tage erkrankte noch sein 14jähriger Sohn unter ähnlichen Erscheinungen und starb am 7. September. Dann erst wurde die Behörde benachrichtigt, durch den Kreisphysikus die Sektion gemacht und Darmstücke nach Königsberg geschickt, worauf sehr bald die bakteriologische Diagnose zurücktelegraphirt werden konnte. Inzwischen war in dem Hause Nr. 156 etwa 5 Minuten entfernt von dem ersteren ein weiterer Fall von Brechdurchfall vorgekommen, der sich auch als Cholera erwies; hier war am 7. September der Arbeiter Azols erkrankt; derselbe war am Tage vorher noch wohl und zum Fischen auf See gewesen, kam aber schon unwohl von der Fahrt zurück; vordem soll er mit Verladen von Floßholz zu thun gehabt haben. Die beiden Mertineits waren vor ihrer Erkrankung mit Fischen auf dem Haff beschäftigt gewesen. Ob sie dabei Haffwasser getrunken oder mit Leuten, die von Westen her kamen, zu thun gehabt haben, konnte hinterher nicht mehr festgestellt werden. Um einem weiteren Umsichgreifen der Seuche vorzubeugen, das in dem dichtbevölkerten Orte und bei der Nachbarschaft von Memel ja besonders gefährlich hätte werden können, wurden sofort die geeigneten Schritte gethan. Das Haus des Azols wurde vollkommen geräumt und desinfizirt, die Bewohner des Hauses aber sämmtlich auf die dem Ort gegenüberliegende Nehrung geschafft, auf deren Spitze sich eine vollständig eingerichtete Quarantänestation mit großer Kranken- und Beobachtungsbaracke, Desinfektionsapparat und vorzüglichem Wasser befand, welche nach jeder Richtung hin abgeschlossen, mithin ein Entweichen der Internirten von dort kaum denkbar war. Diese Station war eigentlich nur für die Besatzung etwa in Memel einlaufender choleraverdächtiger Schiffe bestimmt, hat aber, wie nicht noch weiter hervorgehoben zu werden braucht, auch für diesen Fall unschätzbare Dienste geleistet. Die Bewohner des anderen Hauses waren zunächst noch in diesem internirt geblieben; da aber eine Bewachung desselben auf große Schwierigkeiten stieß, wurden auch sie später auf die Nehrung übergeführt, nachdem noch vorher am 11. September früh ein Kind aus dem Hause, die 5jährige Marie Ulpinnis, an Cholera erkrankt war. Dieses Kind wurde zusammen mit dem erkrankten Azols in ein isolirt stehendes leeres Haus in Bommelsvitte selbst untergebracht, wo ein Wärter sowie eine Wärterin die Pflege übernahmen. In der Quarantänestation auf der Nehrung kamen dann noch einige Nacherkrankungen vor, so daß im Ganzen 11 Erkrankungsfälle und 5 Todesfälle gezählt werden müssen. Allerdings wurden nicht bei allen diesen Cholerabacillen im Darm gefunden, doch war das klinische Bild das der Cholera, und so ist wohl anzunehmen, daß es sich auch stets um Cholera gehandelt hat. Die genaueren Daten giebt die beigefügte Tabelle.

Nr.	Name	Tag der Erkrankung	Ausgang der Krankheit	Bemerkungen
1	Fischer Mertineit	2./9.	4./9. gestorben	bakteriol. positiv.
2	Sohn Mertineit	4./9.	7./9. gestorben	bakteriol. positiv.
3	Arbeiter Azols	7./9.	genesen	bakteriol. positiv.
4	Kind Ulpinnis	11./9.	"	klinische Cholera, bakteriol. negativ.
5	Frau Azols	11./9.	"	
6	Wittwe Mallwitz	13./9.	15./9. gestorben	bakteriol. positiv.
7	Marie Jaudzims, 3 Jahr	17./9.	genesen	bakteriol. positiv.
8	Karl Bogdahn, Kind	17./9.	"	bakteriol. positiv.
9	Johann Bogdahn, 15 Jahr	17./9.	17./9. gestorben	
10	Marie Azols, 5 Jahr	18./9.	genesen.	
11	Bertha Jaudzims, 10 Jahr	18./9.	19./9. gestorben	am 17. fanden sich in den Fäces keine Bacillen, der Stuhl war auch noch normal, und das Kind sollte entlassen werden; am 18. aber erkrankte es und starb bald. Fäces wurden nicht untersucht.

Eine weitere Verschleppung von diesen Fällen aus erfolgte nicht, denn eine einzelne Erkrankung eines Arbeiters Jodeikis, welche am 13. September in Memel vorkam, und in Genesung ausging, ist jedenfalls nicht mit den Bommelsvitter Fällen in Zusammenhang zu bringen gewesen, allerdings hat man auch nichts Anderes über die Ursache dieser Erkrankung ermitteln können.

Warrus. Dasselbe gilt von einem anderen Fall, dessen Ursprung möglicherweise auch in Memel zu suchen ist. Der Flößer Girth war am 30. August mit einem Floß von Ruß, an dem gleichnamigen Arm des Memelstroms gelegen, nach Memel gefahren, wo er am 2. September ankam. Auf der Reise soll er sich schon unwohl gefühlt haben. In Memel logirte er bei einem Kaufmann am Ufer des kleinen Flüßchens Dange, das sich bei Memel in das Haff ergießt. Er aß viel Obst und trank Wasser aus der Dange, da er großen Durst hatte. Am 3. und 4. September bekam er starken Brechdurchfall und wurde am 5. mittelst Kahn nach seiner Heimath, dem Dörfchen Warrus transportirt, das er Abends erreichte; dort litt er am 6. noch an starkem Brechdurchfall und verstarb am 7. Abends. Eine Sektion wurde bald darauf gemacht und Darmtheile nach Königsberg geschickt. Noch ehe aber von dort die positive Antwort zurückkam, waren schon durch den sehr energischen Landrath auf alle Fälle die nöthigen Sicherheitsmaßregeln getroffen. Das Haus, in dem der Mann verstorben, beherbergte 3 Familien mit zusammen 10 Personen; es wurde bewacht und den Leuten Nahrung und Wasser von außen hereingereicht. Ebenso wurde den gesammten Einwohnern von Warrus, das an einem Nebenarm des Rußstromes gelegen ist, eingeschärft, nur gekochtes Flußwasser zu benutzen. Brunnen existiren in der Gegend überhaupt nicht, es muß vielmehr alles Wasser direkt dem Flusse entnommen werden. Die Kleider und Betten des Verstorbenen wurden verbrannt, die Fäkalienablage (ein Abort existirte nicht) mit Erde überschüttet, und Fäcesproben sämmtlicher Internirten zur bakteriologischen Untersuchung eingeschickt; letztere ergab durchweg ein negatives Resultat, so daß drei Tage später die Absperrung bereits wieder aufgehoben werden konnte. Den Kahn, in welchem der Verstorbene heimtransportirt war, aufzufinden, gelang trotz eifrigen Suchens nicht, er konnte also nicht desinfizirt werden. Auch der Fall Girth ist mit Wahrscheinlichkeit auf den Genuß infizirten Wassers zurückzuführen, es ist allerdings ebenso

wie in den Bommelsvitter und den Memeler Erkrankungsfällen auch noch ein anderer Infektionsmodus denkbar.

Wie schon Eingangs erwähnt, herrschte in dem benachbarten russischen Gouvernement Kowno seit längerer Zeit in mehreren Ortschaften die Cholera; da letztere aber ziemlich weit von der Grenze entfernt lagen, war diese auch bislang nicht gesperrt worden. Es kamen nun häufig über die Grenze russische Händler mit frischem Obst nach Memel und Umgebung und es ist ja möglich, daß auf diesem Wege eine Infektion zu Stande gekommen ist. Solches Obst sollen alle zuerst Infizirten genossen haben. Jedenfalls war diese Ueberlegung die Veranlassung, daß von nun an die russischen Obsthändler aus Bommelsvitte und Memel fortgewiesen wurden. Des Weiteren wurde auch verboten im Haff zu baden und die Besitzer der meist sehr ausgedehnten Holzhöfe in Memel wurden polizeilich angewiesen, auf ihr Personal zu achten und etwaige Erkrankungen unter demselben oder auffälliges Fortbleiben von der Arbeit sofort zur Anzeige der Behörde zu bringen. Eine weitere Erkrankung ist aber in Memel selbst, in der Umgebung desselben und ebenso in der Gegend von Ruß nicht beobachtet worden.

Kampken. Am 18. September Abends wurde in die Baracke der Ueberwachungsstation Grabenhof bei Labiau der Steinträger Plaumann in schwerkrankem Zustande eingeliefert und verstarb daselbst am 20. September, ohne vorher vernehmungsfähig geworden zu sein. Es konnte jedoch festgestellt werden, daß der Erkrankte während der letzten Wochen in Kampken, einem kleinen Fischerdorf eine Meile westlich vom Ausfluß der Deime in's kurische Haff an letzterem gelegen, gearbeitet hatte. Er hat daselbst im Kruge logirt, war dem Trunk ergeben, hat täglich Haffwasser getrunken und ist vielfach mit den Matrosen der im Hafen liegenden Schiffe in Berührung gekommen; letztere, zur Zeit der Erkrankung 10—12 an der Zahl, waren alle von der Weichsel hergekommen, und es ist natürlich nicht unwahrscheinlich, daß durch diese Schiffe bezw. ihre Bemannung Infektionskeime eingeschleppt worden sind. Am 14. und 15. hat Plaumann schon Erbrechen und Durchfälle gehabt, am 18. wurde er theils zu Wagen, theils mittelst Kahns in die Baracke übergeführt. Kahn und Wagen wurden sofort desinfizirt, ebenso der Krug in Kampken für einige Tage vom Verkehr abgesperrt, die im Hafen liegenden Schiffe täglich auf etwaige Erkrankungen hin revidirt. Es hat sich jedoch nichts Verdächtiges weiter vorfinden lassen.

Wehlau. In der Nacht vom 13. zum 14. September erkrankte in Wehlau der 12jährige Otto Grube mit Brechdurchfall und Wadenkrämpfen, nachdem er schon zwei Tage vorher leichte Durchfälle gehabt hatte, am 15. kam die Nachricht aus Königsberg, daß in den nach dort gesandten beschmutzten Wäschestücken des Grube Cholerabacillen gefunden seien und nunmehr wurde das Haus des Grube sofort gesperrt und bewacht und weitere Vorsichtsmaßregeln ergriffen.

Wehlau ist eine Stadt von etwa 5500 Einwohnern, die am Zusammenfluß des Pregels mit der Alle liegt, sie ist ziemlich eng und winkelig gebaut und namentlich zeichnet sich die Stallgasse, welche etwa 100 m vom Pregel entfernt mit diesem parallel läuft durch enge und schmutzige Häuser aus, wie sie denn auch von dem ärmsten Theil der Bevölkerung bewohnt wird (siehe Fig. 6). So ist es denn auch kein Wunder, daß trotz frühzeitig angewandter Abwehrmaßregeln die Cholera doch nicht vollkommen auf ihren ersten Herd beschränkt werden konnte. Die folgenden Erkrankungen betreffen aber sämmtlich die erstergriffene Stallgasse, wie ein Blick auf den beigefügten Plan zeigt. Ihr Wasser bezieht die Stadt vielfach aus Kesselbrunnen einfachster Konstruktion, häufig wird aber auch Pregel- und Allewasser gebraucht und

getrunken und dies gilt namentlich von den Bewohnern der Stallgasse. Auf dem Pregel liegen meistens einige Schiffe, welche von Königsberg her oder aus der Richtung von Labiau kommen; die Dejekte der Schiffsbesatzung gelangen natürlich direkt in den Fluß, ebenso ein großer Theil der städtischen Abwässer, allerdings ohne die Fäkalien, die in Eimern fortgeschafft werden. Wie schon gesagt, wurde das zuerst infizirte Haus zunächst gesperrt und bewacht; als aber weitere Erkrankungsfälle auftraten, wurde die in der Neustadt gelegene Kleinkinderschule, die vollkommen nach außen abgeschlossen werden konnte, zur Kranken- und Ueberwachungsstation eingerichtet. Zwei barmherzige Schwestern übernahmen die Pflege, auch wurde durch ein Holzfaß, das auf einen Waschkessel gestülpt wurde, ein Desinfektionsapparat dort improvisirt, welcher gute Dienste leistete. Einen guten Einblick in den Verlauf der Erkrankungen gewährt die mir durch die Güte des Herrn Kreisphysikus Dr. Schiller übersandte und nachstehend wiedergegebene Liste, in welcher alle bemerkenswerthen Daten aufgeführt sind. Es sind darnach im Ganzen 8 Personen erkrankt und 6 davon gestorben; von letzteren ist allerdings ein Fall bakteriologisch nicht als Cholera nachgewiesen worden, muß aber doch wohl als solche angesehen werden.

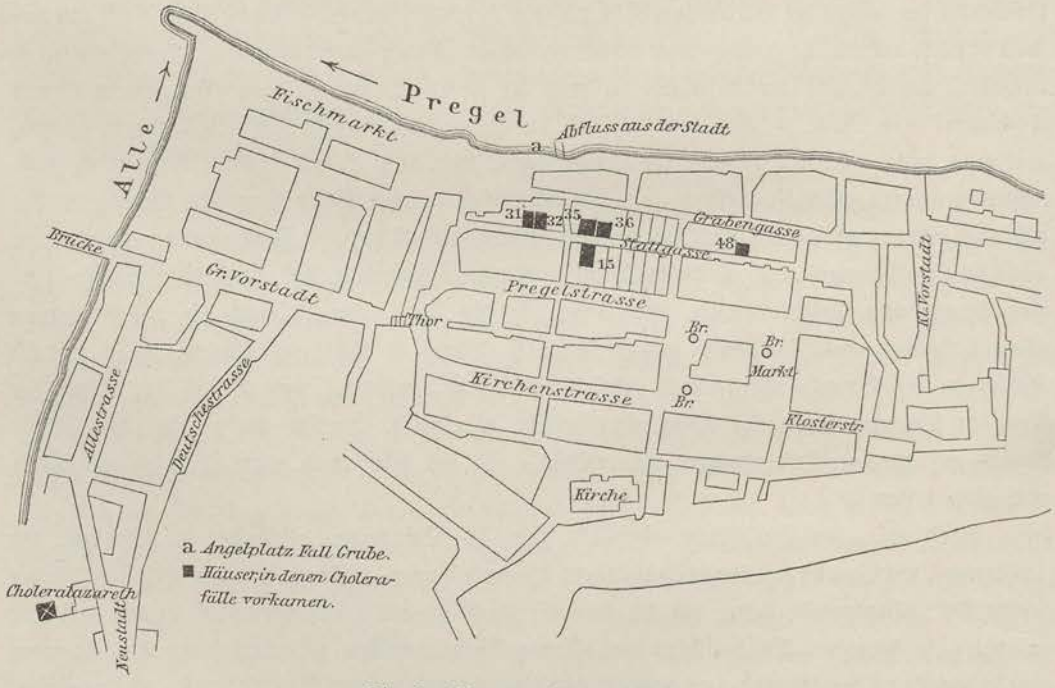


Fig. 6. Plan von Wehlau 1894.

In der Erkrankungsliste befindet sich unter Nr. 5 ein Fall, der seiner Aetiologie nach vielleicht zu Wehlau gerechnet werden kann, ebensogut aber auch nach Tapiau, dem Ort, wo der Ausbruch der Krankheit erfolgte. Von 35 außerdem unter Beobachtung gestellten Personen haben 12, zum Theil 6 oder 9 Tage lang Cholerabacillen mit sich geführt, ohne sonst irgendwie verdächtig zu sein. Unter Berücksichtigung dieser und Annahme ähnlicher Verhältnisse für die Schiffer, welche in diesem Sommer und Herbst von der Weichsel herkommend das Pregel-Memelgebiet befahren haben, wird manche sonst ziemlich räthselhafte Infektion auf jenen Flußläufen ihre Erklärung leichter finden können.

Cholera in Wehlau 1894. Erkrankungsfälle.

Lfde. Nummer	Name, Alter, Stand, Wohnung des Erkrankten	Tag der Erkrankung	Tag des Todes	Tag der Entlassung	Material zur bakteriologischen Untersuchung abgesandt. (Das obere Datum bezeichnet den Tag der Sendung, das untere den der empfangenen Nachricht, + bezw. — den Untersuchungsbefund.)					Bemerkungen
1.	Grube, Otto, 12 Jahr, Stallgasse 48	14./9.	—	22./9.	14./9. +15./9.		18./9. —19./9.	20./9. —21./9.		Vater: Arbeiter auf Pinnau, Mühlenetabl. an der Alle; besserer Arbeiter. In die Familie ist vielfach Pregelwasser gekommen, wie in $^9/_{10}$ aller Familien Wehlaus. Otto selbst hat im Pregel geangelt und direkt Wasser getrunken, an der Stelle a der beigefügten Karte.
2.	Nagrotzki, Frd., Nachtwächter, Stallgasse 35	18./9.	21./9.	—	19./9. +20./9.					Stand als Wächter vor dem gesperrten Hause des Grube. Starker Potator, nicht ausgeschlossen innigere Berührung mit Familie Grube.
3.	Heinrich, Justine, 68 Jahr, Wittwe, Stallgasse 36	19./9.	20./9.	—	19./9. +20./9.					Soll bereits einige Tage vorher Diarrhoe gehabt haben.
4.	Annuschat, Otto, 4 Jahr, Vater: Zimmergeselle, Stallgasse 15, (gegenüber 36)	20./9.	—	7./10.	21./9. +23./9.	28./9. —30./9.	30./9. —2./10.	1./10. —3./10.	2./10. —4./10.	Kontaktinfektion?
5.	Bucht, Gustav, 17 Jahr, Matrose auf Kahn Louise, Schiffer Otto Böhnke, Verkehr Königsberg-Wehlau, verpfl. in **Tapiau**	20./9.	—	2./10.	24./9. +25./9.	28 /9. —29./9.	29./9. —30./9.			Wurde krank in Tapiau ausgeschifft. War am 14./9. in Wehlau und fuhr an diesem Tage noch nach Königsberg. Am 18. in Königsberg ärztlich untersucht und für gesund erachtet, fuhr am 18. Abends aus Königsberg, erkrankte Nachts 18.—19./9. und wurde am 20. in Tapiau ausgeschifft. Kahn desinfizirt. Weitere Erkrankungen haben sich nicht angeschlossen.
6.	Baerwald, Auguste, 33 Jahr, Arbeiterin, Stallgasse 32	21./9.	25./9. Typhoid	—						Kontaktinfektion?
7.	Rohloff, Auguste, 27 Jahr, Arbeiterfrau, Stallgasse 31	26./9.	30./9.	—	27./9. +29./9.	28./9. +30./9.				Uebernachtete 26./27. in Petersdorf in Familie Schwarz, wurde von Frau Duckwitz und zwei Söhnen nach Wehlau gefahren. Kontaktinfektion?
8.	Huy, Friedrich, 50 Jahr, Stallgasse 32	27./9.	3./10.	—	27./9. +28./9.	28./9. +30./9.	2./10. +4./10.			Bewohnte mit Nummer 6 ein Zimmer. Kontaktinfektion?
9.	Annuschat, Fritz, 10 Jahr, Stallgasse 15	1./10.	2./10.	–	2./10. —4./10.	Das zur Untersuchung übersandte Material bestand in einem Spulwurm, der, wie nachträglich angegeben wurde, per an. entleert wurde; doch ist die Angabe zu bezweifeln.				Bruder von Otto Annuschat. War 29./9. aus der Beobachtung entlassen, als irrthümlich die auf der Cholerastation beobachteten Mutter, Paul und Anna Annuschat, von denen Paul noch bacillenhaltige Fäces hatte, am 30. in die Familie ohne Desinfektion entlassen wurden. Kontaktinfektion.

Nr. 2, 3, 4, 6, 7, 8 und 9 gehören zu dem ärmsten Proletariat. Die Kranken wurden im Cholerakrankenhaus verpflegt, Nr. 5 in Tapiau im Armenhaus.

Königsberg. Am 1. Oktober wurden in Königsberg auf ihrem Boydack (großer gedeckter Kahn) der Schiffer Milkereit und Frau durch den revidirenden Stromdampfer krank angetroffen und mit ihrem Schiff nach der oberhalb Königsbergs am Pregel gelegenen Ueberwachungsstation Lapsau geschleppt. Das Schiff war vor 14 Tagen über das kurische Haff durch die Deime und Pregel nach Königsberg gefahren, Flußwasser war wohl zum Geschirrspülen aber nicht zum Trinken verwendet worden. Die Frau soll schon am 29. September unwohl gewesen sein. Außer dem Ehepaar waren noch an Bord das elfmonatliche Kind desselben, welches am 2. Oktober und das Kindermädchen, das am 17. Oktober erkrankte. Dazu kam noch ein Matrose, der aber nicht krank geworden ist und bald wieder aus der Quarantäne entlassen werden konnte. Die Frau Milkereit starb am 11. Oktober, die Uebrigen wurden gesund.

Cosse. Mitte Oktober kamen einige Cholerafälle in Cosse vor, welche leicht bedenkliche Folgen hätten haben können. Cosse ist ein kleiner Ort von nur wenigen Häusern und 116 Einwohnern. Er liegt dicht unterhalb Königsbergs auf dem rechten Ufer des Pregels. Die meisten Familien wohnen in einer großen Arbeiterkaserne, welche zu einem bedeutenden Holzgeschäft gehört und ebenfalls nur durch die Fahrstraße getrennt am Pregel erbaut ist. In diesem Hause erkrankte am 8. Oktober der Kutscher Perkuhn zunächst mit leichten Durchfällen; am 12. Oktober bekam er von seinem Arzte ein Bandwurmmittel verordnet, nach welchem sich die Durchfälle erheblich steigerten, auch Erbrechen, Wadenkrämpfe und mehrtägige Anurie sich einstellten, bis sich vom 16. an der Zustand allmählich wieder besserte und in Genesung überging. Inzwischen war sein Kind Minna am 10. Oktober an Brechdurchfall erkrankt und am 11. gestorben, ein zweites Kind Elise erkrankte unter gleichen Erscheinungen am 17. und starb am 18., zwei andere Kinder Anna und Marie sollen nur vorübergehend leichte Durchfälle gehabt haben. Am 16. wurde die Behörde durch den Ortsvorstand von den Vorgängen benachrichtigt. Der Kreisphysikus begab sich an Ort und Stelle, glaubte aber die Erkrankung des Kutschers auf das Bandwurmmittel zurückführen zu sollen. Die Sektion des verstorbenen Kindes wurde ihm nicht von den Eltern erlaubt, und da er Fäcesproben bei seinem Besuch nicht erhalten konnte, ordnete er nur an, daß diese später nach Königsberg zur Untersuchung geschickt werden sollten. Dieselben trafen erst am 19. dort ein, und am 20. stand es fest, daß in 4 der Proben Cholerabacillen enthalten waren; sie stammten von dem Kutscher, sowie den 3 überlebenden Kindern, während die Probe der Ehefrau sich als cholerafrei erwies. Absperrmaßregeln waren bis dahin noch nicht getroffen worden, die Frau war noch am 20. auf den Markt gegangen, und die Kinder spielten auf der für mehrere Familien gemeinsamen Treppe herum. Jetzt erst wurde hierin energisch Abhülfe geschaffen. Die Familie Perkuhn wurde noch am selben Tage in die Ueberwachungsstation Lapsau mittelst Dampfers übergeführt, die ganze Arbeiterkaserne mit zusammen 69 Personen vollkommen nach außen hin abgesperrt und streng durch mehrere Gensdarmen bewacht. Diese Absperrung wurde erst wieder aufgehoben, nachdem die Fäkalien aller Bewohner bakteriologisch untersucht und cholerabacillenfrei befunden worden waren. Von den nach Lapsau Uebergeführten wurde übrigens keiner mehr krank, sodaß auch diese bald wieder in ihre Wohnung, die inzwischen regelrecht desinfizirt worden war, zurückkehren konnten. Abgänge oder Leichentheile des Kindes Minna sind bakteriologisch nicht untersucht worden, doch kann kein Zweifel obwalten, daß dieses Kind Cholera gehabt hat. Als Infektionsursache wird auch in diesen Fällen zunächst das Pregelwasser anzusprechen sein, die Kinder haben vor ihrer Erkrankung mehrfach am Wasser gespielt und die Frau hat am

8. Wäsche in demselben gewaschen. Im Uebrigen wurde zu Trink- und Wirthschaftszwecken allerdings Brunnenwasser verwendet, das nicht infizirt gewesen sein kann, da sonst andere Erkrankungen in demselben Hause wohl kaum ausgeblieben wären.

Agilla. Am 14. Oktober wurde in die Cholerabaracke Grabenhof der 59jährige Arbeiter Bartsch, gebürtig aus Groß-Steindorf bei Labiau, in schwerkrankem Zustande mit allen Symptomen der Cholera, die auch nachher bakteriologisch nachgewiesen werden konnte, eingeliefert. Derselbe verstarb noch am selben Tage. Er war in den letzten Wochen dauernd in Agilla mit Kartoffelgraben beschäftigt gewesen, wo, wie erinnerlich, zwei Monate früher bereits einige Cholerafälle vorgekommen waren. Eine bestimmte Infektionsursache konnte nicht ermittelt werden, doch wurde festgestellt, daß Bartsch vor seiner Erkrankung, die am 13. ganz plötzlich mit wässerigen Durchfällen einsetzte, mehrfach Wasser aus einem Drainagegraben getrunken hat, der mit dem Großen Friedrichsgraben in direkter Verbindung steht. Seine Familie bestand aus Frau und einem Kind. Sie bewohnten ein einzelstehendes Haus. Dasselbe wurde sofort evakuirt und desinfizirt. Frau und Kind waren mit nach Grabenhof übergeführt worden; sie erkrankten nicht und konnten bald wieder entlassen werden.

Königsberg. Auf dem Dampfer „Albertus", welcher seit vier Wochen am sogenannten Holländer Baum, dem untersten Theile des Königsberger Hafens in Reparatur gelegen hatte, erkrankte am 17. Oktober der Matrose Poerschke an Cholera, genas aber in einigen Tagen wieder, nachdem er in das städtische Krankenhaus geschafft worden war. Derselbe gab bestimmt an, kein Pregelwasser getrunken zu haben; er war einige Tage vorher in Wehlau zum Besuch gewesen, und es ist ja möglich, daß er sich dort infizirt hat. Es kann dasselbe aber auch in Königsberg geschehen sein. Die Stelle, wo der Dampfer „Albertus" lag, war nicht gar zu weit von Cosse entfernt, und dort kamen ungefähr zu derselben Zeit, wie wir gesehen haben, auch einige Cholerafälle vor, die nur durch Pregelwasser sich infizirt haben können.

Wilhelmsrode. Auch die folgenden Fälle dürften in ihrem ersten Anfang durch Genuß von Pregelwasser in oder bei Königsberg entstanden sein. Am 17. Oktober war nämlich der junge Ferdinand Stiegat mit seinem Kahn aus Königsberg nach seinem Heimathsort Wilhelmsrode am Timberkanal gelegen, an Durchfall leidend zurückgekommen, bald trat auch Erbrechen ein und am 24. erfolgte der Tod. Gleichzeitig mit ihm starb unter ähnlichen Krankheitssymptomen der Vater nach kurzer Krankheit, nachdem er noch kurz vorher mit einem Kahn nach seinem Pachtgrundstück Schneckenmoor gefahren war, von welcher Fahrt er aber schon krank zurückkam; wir werden weiter unten sehen, daß diese Fahrt noch eine andere Infektion im Gefolge gehabt hat. Beide Stiegat's wurden am 27. Oktober heimlich beerdigt und sind daher bakteriologisch nicht auf Cholerabacillen untersucht worden. Nichtsdestoweniger werden beide an Cholera verstorben sein, denn bald darauf erkrankten 2 weitere Familienmitglieder, Martha und Karoline Stiegat schwer, die Auguste Stiegat leicht unter choleraähnlichen Erscheinungen. Dies war denn auch die Veranlassung, daß die Behörde von der Sache erfuhr und daß nunmehr die Ueberführung der ganzen Familie in die Baracke Grabenhof erfolgte. Hier starb die Martha Stiegat am 5. November; bei ihr sowohl, wie bei den anderen beiden Erkrankten, endlich auch noch bei zwei gesunden Familienmitgliedern wurden Cholerakeime im Darm gefunden. Einen Ueberblick über die Erkrankungen, sowie die bakteriologischen Ermittelungen gewährt die beigefügte kleine Tabelle.

	erkrankt	Ausgang der Krankheit	bakteriol. Befund
Ferd. Stiegat	17./10.	gestorben 24./10.	nicht untersucht
Vater „	?	„ 24./10.	„ „
Martha „ 14 Jahr	1./11.	„ 5./11.	positiv
Karoline „ 22 „	1./11.	genesen	„
Auguste „ 15 „	27./10.	genesen	„
Marie „ 28 „	stets gesund		„
Daniel „ 20 „	„ „		„
Wittwe „	„ „		negativ
Losfrau „ 53 „	„ „		„

Am 14. November ergab die bakteriologische Untersuchung sämmtlicher Fäkalien ein negatives Resultat, und es konnte daher am 16. die Entlassung der Internirten in die inzwischen desinfizirte Wohnung erfolgen.

Die nunmehr zunächst folgenden Erkrankungen lassen sich örtlich in zwei kleinere Gruppen theilen, von denen die eine die schon erwähnte Gilge und ihre Nachbarschaft, die andere den Pregel bei Königsberg betrifft. Im Gebiet der ersteren kamen Fälle vor in Labiau, Tawellningken, Lauknen, Groß-Friedrichsgraben, Nemonien, Timber und Jodgallen. Im Speziellen verliefen dieselben in folgender Weise.

Labiau. Die 15jährige Meta Semmling, welche mit ihrer Mutter allein in Labiau in einer Wohnung, dicht an der Deime, lebt, erkrankte am 25. Oktober ziemlich heftig an der Cholera. Mutter und Tochter wurden in die Baracke Grabenhof gebracht, und auch bei der Mutter, die im übrigen stets gesund blieb, konnten Cholerabacillen im Darm nachgewiesen werden. Die Tochter wurde wieder gesund und konnte mit der Mutter am 5. November entlassen werden. Beide gaben zu, stets ungekochtes Deimewasser getrunken zu haben; dies wird denn auch wohl die Infektionsursache gewesen sein.

Tawellningken. Der junge Wilh. Plaeth war am 14. Oktober nach Königsberg mit einem Heukahn gekommen und hat sich hier bis zum 25. herumgetrieben. An letzterem Tage fuhr er mit einem Dampfer nach seiner Heimath Tawellningken zurück, einem Dorf, das am Seckenburgerkanal, etwa zwei Meilen von Gilge gelegen ist. Schon auf der Fahrt fühlte er sich unwohl, trank aber viel Wasser und Bier und kam in seinem Dorfe betrunken an. In den folgenden Tagen bekam er starken Brechdurchfall und starb am 29. Oktober. Am 31. wurde vom Physikus die Sektion gemacht und die Angehörigen zunächst in ihrer Wohnung internirt. Nachdem in den Darmschlingen des Verstorbenen Cholerabacillen gefunden worden waren, kamen alle in die Beobachtungsstation Groß-Kryszahnen; ihre Fäkalien erwiesen sich aber als unverdächtig, sodaß sie ihre Wohnung am 6. wieder beziehen konnten.

Lauknen. Ein weiterer ebenfalls vereinzelter Fall kam Anfang November in Lauknen vor; letzterer Ort liegt an der Laukne, einem kleinen Nebenflüßchen der Gilge, etwa 12 km von der Mündung der Gilge entfernt; hier erkrankte am 30. Oktober die Magd Katharine Graef, die wenige Tage vorher aus Nemonien gekommen war. Es ist wahrscheinlich, daß sie auf der Heimfahrt Wasser aus dem Fluß getrunken hat. Mit den nachfolgenden Nemoniener Fällen soll sie dagegen nicht in Berührung gekommen sein. Sie starb am 2. November; in den Darmschlingen fanden sich reichlich Cholerabacillen. Das Sterbehaus wurde desinfizirt, die lebenden Bewohner desselben einige Zeit dort internirt. Es erfolgte jedoch keine weitere Erkrankung.

Groß-Friedrichsgraben. In dem an dem gleichnamigen Kanal gelegenen Dorf Groß-Friedrichsgraben erkrankten am 31. Oktober Vater und Sohn Beyer; bakteriologisch wurde Cholera festgestellt, es trat aber in beiden Fällen rasche Genesung ein und erfolgte auch keine weitere Ansteckung, da geeignete Maßregeln schnell ins Werk gesetzt wurden. Beide sollen Kanalwasser getrunken haben, es liegt also nahe, hierin die Infektionsquelle zu suchen.

Nemonien. Am 31. Oktober erkrankte in Nemonien, einem Oertchen am Ausfluß eines Armes der Gilge ins Haff, die Frau Marie Walzus und starb am 4. November an auch bakteriologisch festgestellter Cholera. Das Sterbehaus liegt dicht an einem Graben, der mit dem Nemonienflüßchen in unmittelbarer Verbindung steht und aus dem die Verstorbene, sowie auch die übrigen 2 Familien des Hauses zu trinken pflegten. Letztere Familien wurden am 4. November nach der Baracke Groß-Kryszahnen gebracht, wo eine Frau Mackies noch ziemlich schwer erkrankte aber wieder besser wurde. Sowohl bei dieser Frau, wie auch bei sechs anderen von den internirten Personen, welche aber keine Krankheitserscheinungen erkennen ließen, wurden in den Ausleerungen Cholerabacillen nachgewiesen. Schon am 12. November konnten alle bis auf die Erkrankte als bacillenfrei wieder nach Hause entlassen werden.

Timber. Das kleine Dorf Timber liegt etwa eine Meile von dem eben erwähnten Nemonien entfernt an dem Timberkanal, der unterhalb Lauknen in die Laukne mündet. Hier wohnte in einem Hause mit 3 Familien von im Ganzen 15 Personen die Wittwe Broczeit. Diese hatte dem Stiegat (siehe Erkrankungen in Wilhelmsrode), als derselbe schon cholerakrank von seinem Pachtgrundstück zurückkehrte, von ihren Betten mit in seinen Kahn gegeben, und diese kurz darauf, natürlich ohne jede Desinfektion, wieder selbst in Benutzung genommen. Wenige Tage später erkrankte sie selbst an Durchfällen und starb am 1. November. Es liegt der Gedanke jedenfalls sehr nahe, daß hier Cholera vorgelegen hat, zumal der Fall nicht vereinzelt blieb, sondern sehr bald in demselben Hause noch eine andere Erkrankung vorkam. Eine bakteriologische Untersuchung der Leiche konnte allerdings nicht mehr vorgenommen werden, da dieselbe schon seit mehreren Tagen beerdigt war, als die Behörde davon Kenntniß erhielt. Der andere Fall betraf das Kind Emma Reich, das nach kurzem Kranksein am 6. November verstarb. In ihren Därmen wurden Cholerabacillen gefunden und nunmehr das ganze Haus nach der Baracke Grabenhof evakuirt. Bei der Untersuchung der Fäkalien dieser Evakuirten fanden sich wiederum in drei Fällen Cholerabacillen, trotzdem die Betreffenden vollkommen gesund erschienen.

Jodgallen. Die letzten Erkrankungen in diesem Bezirk endlich kamen in Jodgallen vor, einem Dorf, welches etwa zwei Meilen von Nemonien an der Schnecke, einem kleinen Nebenfluß der Gilge, gelegen ist. Auch diese Fälle scheinen wie die vorigen in Beziehung zu den Erkrankungen in Wilhelmsrode (siehe dort) zu stehen. Zu derselben Zeit nämlich, als daselbst der Tod der beiden Stiegat's erfolgte (24. Oktober), war bei den Stiegat's die vierjährige Bertha Schulz zum Besuch gewesen, welche kurz darauf wieder zu ihren Eltern nach Jodgallen zurückgebracht wurde. Dieselbe soll nach Aussage des Vaters schon damals mehrfach Erbrechen und Durchfall gehabt haben. Zu gleicher Zeit etwa erkrankte auch die Mutter des Kindes, ein Arzt wurde aber erst am 9. November gerufen; derselbe fand die Frau tief benommen und nicht mehr vernehmungsfähig vor. Am folgenden Tage starb sie und bei der Sektion wurde außer einer hochgradigen Bauchfelltuberkulose der untere Theil des Dünndarms stark geröthet gefunden; er enthielt Cholerabacillen, wie die weitere Untersuchung ergab. Von den

fünf Kindern des Schulz entleerten vier auf Geheiß des Arztes am 9. November sofort einen dünnen erbsensuppenfarbenen Stuhl; auch in diesen allen konnten Cholerabacillen nachgewiesen werden. Die ganze Gesellschaft wurde am 12. mittelst Wagen nach der Ueberwachungsstation Lappienen gebracht, und hier festgehalten, bis das sehr schmutzige Haus gründlich desinfizirt war, und keiner der Internirten mehr Cholerabacillen in seinen Därmen beherbergte. Die $1^1/_2$jährige Meta Schulz starb in Lappienen an Lungenentzündung.

Königsberg. In den Tagen vom 28. Oktober bis 3. November wurden 4 Cholera-erkrankungen ermittelt, deren Ursprung im Pregelwasser in und bei Königsberg zu suchen sein wird; die bakteriologische Untersuchung des Darminhalts ergab bei allen ein positives Resultat.

Am 30. Oktober wurde der Maurer Schneidereit in das städtische Krankenhaus mit Brechdurchfall eingeliefert, sein Zustand besserte sich bald; er gab an, die letzten vier Nächte im Freien geschlafen zu haben, will schon am 28. krank geworden sein und hat mehrfach aus dem Pregel Wasser getrunken.

Der Arbeiter Rudolph Springer wurde am 1. November aus dem Königsberger Strafgefängniß ebenfalls dem Krankenhause zugeführt und starb hier schon am folgenden Tage Derselbe hatte bis zu seiner Internirung in das Gefängniß am 30. Oktober die Tage vorher am Pregel die Ladung eines Kahnes gelöscht; ob er dabei Pregelwasser getrunken hat, ist allerdings nicht mehr zu beweisen gewesen.

Ein dritter Kranker kam ins städtische Krankenhaus am 30. Oktober; es war dieß der Matrose Neumann, der bei Cosse, also dicht unterhalb Königsbergs, auf einem Kahn beschäftigt gewesen und, wie nachgewiesen werden konnte, dabei Pregelwasser getrunken hat. Er selbst war bei seiner Einlieferung nicht mehr vernehmungsfähig, starb vielmehr schon wenige Stunden darauf.

Der vierte Fall wurde erst in Pillau als Cholera erkannt, er betraf den Matrosen Dumblus. Dieser war am 2. November von Königsberg auf einem Kahn abgefahren und kam am nächsten Morgen krank in Pillau an. Von der übrigen Schiffsbesatzung, die übrigens gesund blieb, wurde angegeben, daß der Dumblus in Königsberg ziemlich betrunken an Bord gekommen sei und auf der Fahrt den Pregel abwärts wahrscheinlich aus dem Fluß Wasser getrunken habe. Er wurde ins Pillauer Krankenhaus gebracht und erholte sich dort in einigen Tagen wieder.

Endlich möge hier gleich noch ein Fall angereiht werden, der in Königsberg zum Tode führte, aber ätiologisch zu Tolkemit in Westpreußen zu rechnen ist. Am 2. November kam der Kahn „Anna Rosalie" aus Tolkemit hier an; an Bord befand sich der damals schon kranke Sohn des Schiffers Jepp, dessen Krankheit sich bald verschlimmerte und am 6. November mit dem Tode endete. Die Därme enthielten Cholerabacillen. Da zu derselben Zeit in Tolkemit die Cholera sehr heftig herrschte, liegt es nicht fern, daran zu denken, daß sich der Jepp daselbst infizirt hat. Der Kahn führte zum Trinken eine Tonne mit Haffwasser aus der Gegend von Tolkemit mit, hierin waren aber keine Cholerabacillen zu finden, es ist auch wohl nicht wahrscheinlich, daß dieses Wasser infizirt gewesen ist, da der Vater des Verstorbenen und ein Matrose, die noch auf dem Kahn waren, stets gesund gewesen und geblieben sind.

Langendorf. Dieser kleine Ort liegt am Ufer des Pregels etwa in der Mitte zwischen Wehlau und Königsberg. In einem Hause des Ortes, das ganz isolirt und vom Pregel etwa 60 Schritt entfernt gelegen ist, erkrankte am 6. November die Wittwe Rademacher mit heftigen Brechdurchfällen und Wadenkrämpfen, am 9. besserte sich ihr Zustand wieder und als am 11. der Kreisphysikus hinzukam, fand er die Patientin verhältnißmäßig wieder wohl, nur lagen die Augen noch hohl und Hautfalten blieben stehen. Es gelang ihm mittelst Glycerininjektion etwas Stuhlgang zu erzielen, welcher nach Königsberg geschickt wurde und positiven Befund ergab. Nunmehr wurde am 13. November die ganze Familie nach der Beobachtungsstation Lapsau übergeführt. Wie wünschenswerth diese Vorsichtsmaßregel gewesen war, zeigte sich bald; denn es konnten noch bei 5 weiteren Familienmitgliedern, die vollkommen gesund erschienen und es auch blieben, Cholerabacillen im Darm nachgewiesen werden.

Die Wittwe Rademacher hat sich höchstwahrscheinlich am Pregel infizirt, sie hatte ihr Dorf lange Zeit vor der Erkrankung nicht verlassen, dagegen kurz vor Ausbruch derselben am Pregel Kartoffeln gereinigt. Vielleicht ist auch das Trinkwasser die Ursache der Infektion gewesen, dieses wurde nicht direkt aus dem Pregel entnommen, sondern aus einer Tonne, die $1^1/_2$ m vom Pregel in den Boden versenkt war und in welche das Pregelwasser hineinfiltrirte durch das zwischenliegende Erdreich. Dann wären die 5 weiteren Infektionen nicht auf Kontakt, sondern wohl auch auf dieses Wasser zurückzuführen. —

Rudau. Der jetzt zu beschreibende Fall ist in Bezug auf seine Aetiologie ganz räthselhaft und vollkommen unaufgeklärt geblieben. Rudau ist ein kleines Dorf, etwa $2^1/_2$ Meilen nördlich von Königsberg ziemlich isolirt im Samlande gelegen. Der Verkehr der Dorfbewohner nach auswärts ist gering, auch fremde Personen kommen selten dorthin und sollen Anfang November garnicht im Ort gewesen sein. Der Gesundheitszustand war zu derselben Zeit, abgesehen von 3 Ruhrerkrankungen, welche vor einigen Wochen vorgekommen, ein guter. Die Familie Ewert, bestehend aus Vater, Mutter und 4 Kindern bewohnte eine Stube eines abseits von der Dorfstraße liegenden Hinterhauses. Von diesen Kindern erkrankte Anfang November eins unter ruhrähnlichen Erscheinungen und verstarb am 10. November. Der Kreisphysikus wurde herbeigerufen, machte die Sektion und schickte Darmschlingen zur Untersuchung nach Königsberg. In diesen Därmen wurden nun Cholerabacillen nachgewiesen, aber nicht sofort durch das gewöhnliche Peptonwasserverfahren, sondern erst nachdem größere Mengen des Darminhalts mit Peptonlösung übergossen worden waren. Natürlich wurden daraufhin sofort die üblichen Vorsichtsmaßregeln in Rudau angeordnet, und durchgeführt, und es hat sich denn auch keine weitere Erkrankung an die erste angeschlossen. Es ist dies der einzige Fall in der Provinz gewesen, der in keinerlei Beziehung zu anderen Erkrankungen oder zum Wasser zu bringen gewesen ist. Das Wasser entnahm die Familie mit vielen anderen Dorfbewohnern zusammen aus einem gewöhnlichen Ziehbrunnen, der zwar hygienisch nicht als einwandsfrei bezeichnet werden konnte aber doch kaum als Infektionsursache eine Rolle gespielt haben kann, da sonst sicher mehr Erkrankungen vorgekommen sein würden. Bei der Untersuchung dieses Wassers konnten auch keine Cholerabacillen darin gefunden werden. Eine andere Erklärung ist allerdings nicht ganz von der Hand zu weisen. Es ist schon eben hervorgehoben worden, daß es nicht sofort gelang, aus den verdächtigen Fäkalien die Cholerabacillen herauszuzüchten, sodaß dieselben jedenfalls nur in sehr geringer Anzahl vorhanden gewesen sein können, es ist aber ja jedenfalls auch nicht ganz unmöglich, daß dieselben erst später im Laboratorium durch Versehen oder Unachtsamkeit in die Fäces hineingekommen sind. Die Untersuchungen im hygienischen Institut wurden damals, da das Semester schon wieder begonnen hatte, und die Räume desselben anderweitig gebraucht werden mußten, in einem sehr kleinen Zimmer ausgeführt, wo natürlich stets eine große Menge cholerahaltigen Materials und Cholerakulturen herumstand. Daß da das eben supponirte Versehen passirt sein kann, möchte ich jedenfalls nicht für ganz ausgeschlossen halten.

Wilhelmsrode. Den Beschluß der diesjährigen Epidemie machte ein Fall, der auch aetiologisch nicht so ganz aufgeklärt erscheint, dennoch aber unzweifelhaft echte Cholera gewesen ist. In Wilhelmsrode waren Ende Oktober, wie erinnerlich, einige Choleratodesfälle vorgekommen, seitdem aber war der Ort vollkommen von der Krankheit verschont geblieben, bis plötzlich am 8. Dezember der daselbst wohnende Schneider Balduhn II zunächst leichten Durchfall bekam,

der in den nächsten Tagen mehrfach sistirte, dann wiederkam und unter zeitweiligem Erbrechen und starken Leibschmerzen am 10. Dezember zum Tode führte. Die Sektion wurde am folgenden Tage gemacht. Sie ergab einen wenig an Cholera erinnernden Befund, vielmehr deutete Alles mehr auf eine Peritonitis hin. Die Darmschlingen waren stark mit Gas gefüllt, Peritoneum und Darmschlingen injizirt, in der Bauchhöhle befand sich $^1/_2$ Liter eiteriger mit Flocken vermischter Flüssigkeit, und die Harnblase war stark gefüllt, in den Därmen theils schleimige theils kaffeeartige Flüssigkeit. Fäkalien waren schon vor dem Tode nach Königsberg geschickt worden, dasselbe geschah mit einigen Darmschlingen und in beiden Sendungen gelang es unschwer Cholerabacillen nachzuweisen; ein Versehen war diesmal absolut ausgeschlossen, da die Untersuchungen von zwei verschiedenen Personen in zwei von einander ganz getrennten Räumen angestellt worden waren. Es lag hier also neben der Peritonitis ganz sicher auch Cholera vor. Wie aber die Infektion zu Stande gekommen ist, kann nicht mit gleicher Sicherheit behauptet werden. Der Verstorbene war allerdings am Abend vor der Beerdigung des an Cholera verstorbenen Stiegat im Sterbehause gewesen, allein dies war am 26. Oktober geschehen und es ist wohl unzulässig, eine so lange auf sechs Wochen sich erstreckende Inkubationszeit anzunehmen, zumal eine andere Infektionsgelegenheit denn doch noch näher zu liegen scheint. Es wurde nämlich festgestellt, daß der Balduhn noch am 5. Dezember zu Wasser nach Nemonien gefahren ist, wo ja etwa 4 Wochen vorher mehrere Cholerafälle vorgekommen waren. Ob er auf dieser Fahrt Wasser aus dem Fluß getrunken hat, ist nicht aufzuklären gewesen, da er ohne Begleitung die Reise gemacht hat, aber gerade unwahrscheinlich ist es wohl nicht, und wenn man annimmt, daß sich die Cholerabacillen einige Wochen im Flußwasser lebensfähig erhalten können, ist ja dann eine Erklärung des vorliegenden Falles nicht weiter schwierig.

Vorbeugungsmaßregeln zur Verhütung der Einschleppung und Weiterverbreitung der Cholera in Ostpreußen.

1. Zur Seuchenabwehr wurden zunächst Absperr- und Kontrolmaßregeln an der Grenze nach Rußland hin getroffen. Im Allgemeinen möge vorausgeschickt werden, daß diese ganz ähnlich wie im vorigen Jahre gehandhabt wurden, daß heißt, daß sie nur dort in Thätigkeit traten, wo die Gefahr einer Einschleppung durch Annäherung der Cholera an die Grenze oder durch besonders lebhaften Verkehr eine größere schien, und daß ferner der Grundsatz stets aufrecht erhalten wurde, wo eine Kontrole der Reisenden nöthig war, diese mit möglichst wenig Belästigung des Verkehrs vorzunehmen. So wurden denn an den Uebergangspunkten bei Sperrung der Grenze die Reisenden und ihr Gepäck wohl einer ärztlichen Besichtigung unterworfen, eine Desinfektion des letzteren aber beispielsweise nur dann in's Werk gesetzt, wenn dabei verdächtige beschmutzte Wäsche vorgefunden worden war. Wie die unten angeführten Zahlen ergeben, sind denn auch die Desinfektionsapparate auf diesen Stationen an der Grenze in nur verhältnißmäßig seltenen Fällen gebraucht worden.

Daß es dabei gelegentlich zu einer Einschleppung der Cholera kommen kann, ist sicher und wird zum Beispiel durch den Cholerafall bewiesen, der im Juli dieses Jahres in Berlin vorkam und von Petersburg eingeschleppt worden war, die Grenze also anstandslos passirt hatte[1]); aber mit einer solchen gelegentlichen Einschleppung wird man auch bei der strengsten

[1]) Vergl. Einleitung.

Grenzkontrole zu rechnen haben, da wir ja jetzt wissen, daß anscheinend ganz gesunde Personen viele Tage lang virulente Cholerabacillen mit sich führen können. Die Gefahr einer solchen vereinzelten Einschleppung scheint auch heutzutage nicht mehr so groß, wenn nur die Behörden sonst im Inlande ihre Pflicht thun und sofort bei Bekanntwerden eines jeden verdächtigen Falles die geeigneten Maßregeln ergreifen. Auf der anderen Seite bringt natürlich die möglichst geringe Behinderung des Grenzverkehrs Vortheile mit sich, welche nicht zu klein angeschlagen werden dürfen.

Im Speziellen sind folgende Maßregeln an der russischen Grenze Ostpreußens im Jahre 1894 in's Werk gesetzt worden.

Zu Beginn des Jahres war noch der größte Theil der Grenze, nämlich nach Osten hin in den Kreisen Ragnit, Pillkallen, Stallupönen und Goldap, nach Südosten in Oletzko und Lyck und nach Süden in Johannisburg, Ortelsburg und Neidenburg gesperrt; diese Sperre wurde aber durchweg noch im Januar aufgehoben und die Uebergangsstationen in Schirwindt, Mierunsken, Groß-Czymochen und Dlottowen geschlossen. Nur an einzelnen Eisenbahnstationen, die russische Auswanderer regelmäßig zu passiren pflegen, blieb dauernd ein Arzt zur Ueberwachung dieser stationirt; es war dies an der Grenze in Bajohren in der Nordostecke der Provinz, in Eydtkuhnen, Prostken und Illowo, ferner auch im Innern der Provinz, in Tilsit. Schon Ende Mai aber mußte wegen erneuter Annäherung der Cholera die Grenze in den südlichen Kreisen der Provinz Ortelsburg und Neidenburg[1]) von Neuem gesperrt werden mit dem einzigen Uebergangspunkt in Illowo. Diesen folgten Mitte Juni die östlich daranstoßenden Kreise Johannisburg, Lyck, Oletzko, in denen nur die Stationen Dlottowen, Prostken, Groß-Czymochen und Mierunsken für den Verkehr geöffnet blieben. Dlottowen wurde sogar zeitweise, nämlich vom 15. August bis Ende Oktober ebenfalls gesperrt, als sich in dem Grenzkreise Kolno (Jedwabno) die Cholera gezeigt hatte.

Von den östlichen Kreisen wurde Tilsit und von Ragnit der nördlich des Memelstroms gelegene Theil Mitte Juli gegen Rußland gesperrt. Hier dienten wiederum als Uebergangspunkte Langzargen und Schmalleningken. Diese sämmtlichen Sperrmaßregeln wurden bis Mitte November aufrecht erhalten, erst dann konnte die Grenze wieder vollkommen dem Verkehr geöffnet werden. Auch die Aerzte, welche an den oben erwähnten besonderen Punkten die Auswanderer überwacht hatten, wurden Ende November entlassen, dafür trat eine andere Kontrole ein, welche als eine dauernde, zunächst wenigstens, beabsichtigt ist.

Von dem Norddeutschen Lloyd in Bremen und der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-aktien-Gesellschaft, welche beide in erster Linie die Weiterbeförderung der russischen Auswanderer über See besorgen, sind nämlich in Illowo, Prostken, Eydtkuhnen und Bajohren Kontrolstationen eingerichtet worden, in welchen die die Grenze passirenden Auswanderer ärztlich untersucht und desinfizirt, sowie im Erkrankungsfall behandelt werden. Die erste derartige Station wurde am 24. Oktober in Illowo eröffnet. Wie die beigefügte Skizze derselben (Fig. 7) erkennen läßt, sind Baracken zur getrennten Aufnahme von Gesunden, Erkrankten und Verdächtigen vorhanden, weiter ein größerer Desinfektionsschuppen, der besonders (A)

[1]) In diesen Kreisen blieb trotz der Grenzsperre der sogenannte „Verkehr über die Kette" gestattet, d. h. es durften Lebensmittel, namentlich Gemüse, Fleisch u. s. w. von Person zu Person an der Grenze hinübergereicht werden, ein Handelsverkehr, der dort sehr in Gebrauch ist.

dargestellt ist. Die Verwendung desselben ist aus der Zeichenerklärung ersichtlich. Die Krankenbaracke ist für 10 Betten eingerichtet. Sämmtliche Abwässer sowie die Aborte werden mit Kalkmilch desinfizirt. Die ganze Anstalt liegt direkt zwischen den russischen und preußischen Geleisen, so daß eine sichere Kontrole leicht zu führen ist. Die anderen Stationen wurden ähnlich gebaut aber erst etwas später eröffnet, nämlich in Bajohren am 22. Dezember 1894, in Eydtkuhnen am 9. und in Prostken am 19. Januar 1895. Die Auswanderer der letzten 3 Stationen werden nach Bedarf in Korschen gesammelt und von dort gemeinsam nach dem Hafenort weiter befördert, nachdem ihnen ein Gesundheitsattest ausgestellt worden ist.

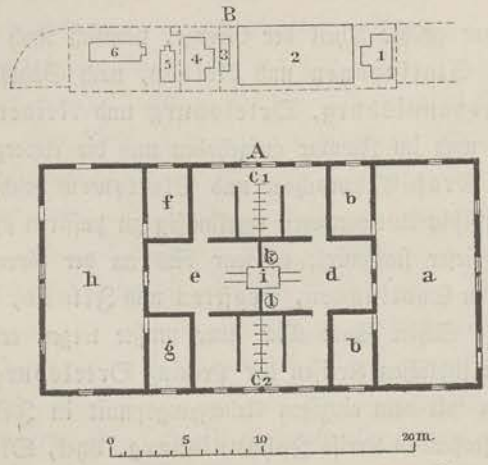


Fig. 7. Kontrolstation für russische Auswanderer auf dem Bahnhof Illowo.

A. Desinfektionsschuppen.
a Warteraum für ankommende Passagiere.
b Agentur.
c_1 Brausebäder für Männer.
c_2 „ „ Frauen.
d Gepäckabgabe zur Desinfektion.
e Gepäckempfang nach der Desinfektion.
f Arzt.
g Personal.
h Warteraum.
i Dampfdesinfektionsapparat.
k Dampfentwickler.
l Brunnen.

B. Gesammtanlage.
1 Baracke.
2 Desinfektionsschuppen.
3 Aborte.
4 Baracke.
5 Schuppen.
6 Krankenbaracke.

Einen ungefähren Ueberblick über die Frequenz an den einzelnen Stationen giebt die folgende kleine Tabelle. Es passirten im Herbst 1894 von Rußland kommend im Durchschnitt täglich:

Die Station Bajohren 30—40 Personen, im Ganzen wurden an 9 Desinfektionen ausgeführt.
„ „ Langzargen 150 Personen.
„ „ Eydtkuhnen 60—70 Personen, 1894 ca. 60 Desinfektionen ausgeführt.
„ „ Groß-Czymochen 25 Personen.
„ „ Prostken 50 Personen auf dem Landwege, im Ganzen von April bis Oktober 5130.
„ „ Illowo 50 Personen, gar keine Desinfektion nöthig gewesen.

Bahnhof Tilsit passirten monatlich ca. 200—300 Flößer und 50—60 russische Feldarbeiter und im Oktober 1184 Auswanderer.

2. Auch nach der Seeseite der Provinz waren 2 Quarantänestationen für einlaufende Seeschiffe in Pillau und bei Memel auf der Nehrung eingerichtet. Beide sind für ihren eigentlichen Zweck in diesem Jahre nicht gebraucht worden, dagegen hat die Station bei Memel, wie Eingangs schon geschildert worden ist, als in Bommelsvitte mehrfache Cholerafälle vorkamen, werthvolle Dienste geleistet.

3. Ganz besonders wichtig war eine richtige Ueberwachung des Schifffahrtsverkehrs auf den Flüssen und Kanälen im Innern der Provinz, zumal, nachdem sich Cholerafälle auf diesen gezeigt hatten. Es wurden demgemäß auf dem Oberländischen Kanal die Schleusenwärter und Maschinenführer der sogenannten „geneigten Ebenen" angewiesen, auf etwa vorkommende verdächtige Erkrankungen unter dem Personal der passirenden Schiffe sorgfältig zu achten und eventuell solche Fälle sofort zur Anzeige zu bringen. Auch wurde bei Kleppe an der Mündung des Kanals in dem Drausensee eine Beobachtungsstation unter Leitung eines Arztes eingerichtet und bis zum November in Betrieb erhalten. Das Flößen

auf dem Drewenzfluß war am 27. August verboten worden. Endlich möge noch der schon früher angeführten Verordnung gedacht werden, wonach die aus dem Weichselgebiet nach ihrer Heimath bei Osterode zurückkehrenden Flößer sich unverzüglich bei der Polizeibehörde zu melden hatten, um die nächsten Tage auf ihren Gesundheitszustand geprüft zu werden.

Für das Memel-Pregelgebiet drohte vor allem in diesem Jahre die Gefahr einer Einschleppung von Westen aus dem Weichselgebiet; es wurden daher auch zunächst hiergegen Maßregeln ergriffen durch Eröffnung der Ueberwachungsstationen für den unteren Lauf des Pregels, der Deime, des Großen Friedrichsgrabens, die Mündung der Gilge und den Seckenburger Kanal. Es waren dies die Stationen Lapsau, Grabenhof und Groß-Kryszahnen. Sie wurden durch Erlaß des Staatskommissars für das Memel-Pregelgebiet und Oberpräsidenten Grafen zu Stolberg vom 28. August ab in Betrieb gesetzt nach Maßgabe der Anweisung zur gesundheitspolizeilichen Ueberwachung der im Stromgebiete der Memel und des Pregels verkehrenden Fahrzeuge vom 26. September 1893. Am 24. August wurde für den Stadt- und Landkreis Königsberg eine Verfügung erlassen, durch welche Arbeitgeber, welche auf ihren am Pregel gelegenen Arbeitsplätzen Arbeiter beschäftigten, verpflichtet wurden, sofort Anzeige zu erstatten, wenn Arbeiter wegen Erkrankung oder aus sonstigen unbekannten Gründen von der Arbeit fortblieben. Eine ähnliche Verfügung bestand auch in Memel wie schon bei Schilderung der Erkrankungen daselbst angeführt worden ist (siehe Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. XI S. 166).

Da der Hafen von Königsberg mit seinem großen Schiffsverkehr eine ganz besondere Aufsicht erheischte, waren hier für den Ueberwachungsdienst 2 Dampfer und 8 Heilgehülfen engagirt worden. Es wurden die kleineren Schiffe täglich, die großen Seeschiffe alle 2—3 Tage auf den Gesundheitszustand der Besatzung eingehend geprüft. Eine weitere Ausdehnung der Stromüberwachung fand am 26. September durch Eröffnung der Stationen Ruß, Lankuppen und Lappienen statt, und endlich gesellte sich am 6. Oktober auch noch Schmalleningken hinzu, sodaß nunmehr wieder wie im vorigen Jahr das ganze Memel-Pregelgebiet unter Kontrole stand. Zugleich wurde angeordnet, daß in Schmalleningken von allen stromab verkehrenden Fahrzeugen eine Vergütung zu erheben sei, welche bei Traften (Flößen) 5 ℳ für die eingehende Person, bei Dampfern 1 ℳ und im Ganzen höchstens 5 ℳ, bei allen übrigen Schiffen 1 ℳ und im Ganzen höchstens 3 ℳ betrug.

Am 24. November konnten die Ueberwachungsbezirke Schmalleningken, Ruß und Lankuppen, am 5. Dezember Lappienen, Groß-Kryszahnen und Grabenhof, am 18. Dezember endlich auch Lapsau wieder außer Thätigkeit gesetzt werden.

Dieser Ueberwachungsdienst im Memel-Pregelgebiet hat sich als ganz besonders wichtig und nützlich für die Bekämpfung der Cholera, wie auch schon im Vorjahr, erwiesen. In einer ganzen Reihe von Erkrankungen resp. Todesfällen, die bereits ausführlich früher geschildert worden sind, gelang es durch Revision der Schiffe rechtzeitig einzugreifen und so die Gefahr einer Weiterinfektion abzuschneiden. Denn es ist ohne Weiteres verständlich, daß Erkrankungen an Bord eines Schiffes auf einem schmalen Fluß oder Kanal eine ganz besondere Gefahr repräsentiren, da wohl beinahe in allen solchen Fällen die Infektionskeime enthaltenden Fäkalien direkt in das Wasser deponirt oder geschüttet zu werden pflegen. Dies ist denn ja auch trotz der Kontrole wohl öfter geschehen; nur auf solche Weise sind viele der diesjährigen

Liste der in den Barackenlazarethen der Stromüberwachungsstationen behandelten und

Nummer	Vor- und Zuname	Heimath: Ort	Heimath: Kreis	Alter (Jahre)	Tag der Einlieferung	Positiver Befund, konstatirt am	Negativer Befund, konstatirt am	Durchfall	Erbrechen	Krämpfe	Niedrige Temperatur
	Ueberwachungsstelle Lappienen:										
1	Auguste Schulz	Jodgallen	Niederung	12	12./11. 94	11./11. 94	21./11. 94	ja	—	—	—
2	Franz „	„	„	10	„	„	„	+	+	—	—
3	Bertha „	„	„	4	„	„	„	+	—	—	—
4	Meta „	„	„	1½	„	„	„	+	+	—	—
	Ueberwachungsstelle Groß-Kryszahnen:										
1	Frau Marie Mackies	Nemonien	Labiau	28	4./11. 94	5./11. 94	14./11. 94	+	—	—	+
2	August Mackies	„	„	26	„	6./11.	„	+	—	—	—
3	Anna „	„	„	1½	„	„	„	+	—	—	—
4	Emil Schaukat	„	„	12	„	„	„	+	—	—	—
5	Karl „	„	„	10	„	„	„	+	—	—	—
6	Anna „	„	„	24	„	7./11.	„	—	—	—	—
7	Friedrich Depkat	„	„	8	„	„	„	+	—	—	—
	Ueberwachungsstelle Grabenhof:										
1	Friedr. Plaumann	Kampken	Labiau	55	18./9. 94	19./9 94	—	+	+	—	+
2	Karl Bartsch	Agilla	„	58	14./10.	17./10.	—	+	+	+	+
3	Johanna Semmling	Labiau	„	61	29./10.	29./10.	31./10. 94	—	—	—	+
4	Meta „	„	„	15	„	„	7./11.	+	+	—	+
5	Martha Stiegat	Wilhelmsrode	„	14	3./11.	6./11.	—	+	+	—	+
6	Karoline „	„	„	22	„	7./11.	14./11.	+	+	—	+
7	Auguste „	„	„	15	„	„	12./11.	—	—	—	+
8	Marie „	„	„	28	„	„	„	—	—	—	—
9	Daniel „	„	„	20	„	„	„	—	—	—	—
10	Martha Voß	Timber	„	5	8./11.	12./11.	13./11.	—	—	—	—
11	Gustav Reich	„	„	10	„	„	„	—	—	—	—
12	Eduard „	„	„	36	„	„	„	—	—	—	—
13	Henriette Schloßzieß	Agilla	„	33	20./8.	nichts bemerkt	—	.	.	.	.
14	Therese „	„	„	2	„		—	.	.	.	.
15	August „	„	„	3½ M.	„		—	+	+	.	.
	Ueberwachungsstelle Lapsau:										
1	Georg Milkereit	Neu-Lubönen	Ragnit	29	1./10.	3./10.	20./10.	+	+	+	+
2	Emma „	„	„	31	„	2./10.	11./10. †	+	+	+	+
3	Meta „	„	„	1	„	3./10.	14./10.	+	+	—	+
4	Bertha Koch	„	„	12	„	15./10.	21./10.	+	—	—	+
5	Friedr. Perkuhn	Cosse	Königsberg Land	37	20./10.	23./10.	25./10.	+	+	+	+
6	Anna „	„		11¾	„	22./10.	23./10.	+	+	—	—
7	Henriette „	„	„	9	„	19./10.	seit Internirung negativ	—	—	—	—
8	Marie „	„	„	7	„	„		—	—	—	—
9	Emilie Rademacher	Langendorf	Wehlau	50	13./11.	12./11.	20./11.	+	+	+	+
10	Friedrich „	„	„	26	„	15./11.	„	—	—	—	—
11	Karl „	„	„	18	„	„	„	—	—	—	—
12	Franz „	„	„	16	„	„	„	—	—	—	—
13	August „	„	„	11	„	„	„	—	—	—	—
14	Amalie Funk	„	„	79	„	„	„	—	—	—	—

überwachten Personen, bei welchen bakteriologisch Cholerabacillen gefunden wurden.

Benommenheit	Cyanose	Durstgefühl	Präcordialangst	Verlust der Hautelastizität	Klebriger Schweiß	Heisere Stimme	Urinmangel	Pulsschwäche	Eingefallene und verfärbte Augenränder	Krankheitsbild: leicht	Krankheitsbild: schwer	Verlauf der Krankheit	Bemerkungen
−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+		Mit geringen Schwankungen zur Genesung.	
−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+			
+	−	+	−	−	−	−	−	−	+	+			
+	+	+	−	−	−	−	−	+	−		+	gest. 18. Nov. 94, 11,30 Mittags	Krankheit komplizirt durch linksseitige Lungenentzündung. Kind wurde sehr elend schon eingeliefert.
+	+	+	+	+	−	mäßig	+	+	+		+	Bis zum 9. Nov. durchweg sehr bedenklicher Verlauf, schlaflose Nächte wegen Leibschmerzen, dann allmähliche Besserung und Heilung. Am 11. Nov. Frühgeburt (8 Monat), todtes Kind. Entbindung spontan und günstig.	
−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+		Alle Personen anscheinend gesund und ohne merkliche Symptome.	
−	−	+	−	−	−	−	−	−	−	+			
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+			
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+			
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+			
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+			
+	+	+	−	+	+	+	−	+	+		+	tödtlich	
+	+	−	−	+	+	+	+	+	+		+	"	
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−				zeigte keine Krankheitserscheinungen.
−	−	+	−	−	−	−	−	+	+	+		Genesung	
+	+	−	−	+	+	−	−	+	+		+	tödtlich	
+	−	+	−	−	−	−	−	+	+		+	Genesung	
−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+		"	
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−				zeigten keine Krankheitserscheinungen.
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−				
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−				
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−				
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−				
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	tödtlich	Bemerkungen fehlen, da noch kein leitender Arzt damals auf der Station war; nur angegeben, daß alle schwere Krankheitserscheinungen gezeigt haben. —
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	"	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		+	"	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	geht allmählich in Genesung über	Bei der Aufnahme bewußtlos.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	tödtlich	Durch Abortblutung komplizirt.
+	+	+	−	−	−	−	+	+	+		+	zieml. schnelle Erholung	
−	−	+	−	−	−	−	−	−	+	+		Genesung	
+	+	+	+	−	−	−	+	+	+		+	schnelle Rekonvaleszenz	
−	−	+	+	−	−	−	−	−	+	+		Genesung	Schon als Rekonvalenszentin aufgenommen.
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+			Keine klinischen Krankheitssymptome.
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+			
+	+	+	+	−	−	+	+	+	+		+	Genesung	Bei der Aufnahme schon beginnende Besserung.
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−				Keine klinischen Krankheitssymptome bis auf auffallende Blässe.
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−				
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−				
−	−	−	−	−	−	−	−	−	−				

Erkrankungen zu erklären, aber ihre Zahl wäre ebenso gewiß ohne den Ueberwachungsdienst eine noch weit größere gewesen.

Eine weitere wichtige Aufgabe der Stationen bestand in der Behandlung Erkrankter und Beobachtung Verdächtiger, die vielfach auch gehandhabt wurde, wenn die Erkrankungen nicht direkt auf dem Wasser, auf Schiffen oder Flößen vorgekommen waren. Bei dem gänzlichen Mangel an sonstigen geeigneten Unterkunftsräumen in den Dörfern, namentlich im Gebiet des Großen Friedrichsgrabens, der Deime und der Memelausflüsse, war es zweifellos das Richtigste, auch hierfür die Stationen mit heranzuziehen. Einen Ueberblick der Thätigkeit der letzteren nach dieser Richtung giebt die vorstehende Liste (S. 36—37), in welcher allerdings nur die behandelten oder überwachten Personen aufgeführt, bei denen Cholerabazillen im Darm vorgefunden worden sind. Nicht geringer ist natürlich die Zahl derjenigen gewesen, die sonst noch internirt und nach der negativ ausgefallenen bakteriologischen Prüfung wieder entlassen wurden.

4. Es wären nunmehr noch einige besondere Maßregeln aufzuzählen, von denen theilweise allerdings schon früher bei Schilderung der einzelnen Gruppenerkrankungen die Rede gewesen ist, so z. B. die vollkommene Absperrung der Ortschaften Niedczwedczen und Grieslienen, nachdem es dort zu einer richtigen Epidemie gekommen war. Im Allgemeinen ist der beabsichtigte Zweck wohl dadurch erreicht worden, wenngleich vereinzelte Verschleppungen nach auswärts sich in beiden Fällen nicht haben vermeiden lassen. Mehrfach wurden spezielle Kommissare nach besonders gefährdet erscheinenden Punkten entsendet, so von Berlin aus Professor Pfeiffer nach Niedczwedczen und Dr. Kolle nach dem Oberländischen Kanal, nach Grieslienen und Wehlau, von Königsberg aus der Verfasser nach Memel und Warrus und der Kreisphysikus Dr. Arbeit nach Wehlau.

Am 25. August wurde eine Konferenz der maßgebenden Behörden in Königsberg abgehalten, zu welcher auch Geheimrath Koch aus Berlin gekommen war. Es handelte sich dabei vor allen Dingen darum, zu entscheiden, ob in Anbetracht der sich langsam immer weiter ausbreitenden Cholera es vom sanitären Standpunkte aus räthlich war, die demnächst für die Provinz in Aussicht genommenen Kaisermanöver abzuhalten oder nicht. Die Frage wurde in ersterem Sinne entschieden und die Manöver haben denn auch thatsächlich stattgefunden, ohne daß irgend ein Nachtheil daraus entstanden ist. Auf alle Fälle aber war durch Oberpräsidialerlaß vom 30. August angeordnet worden, daß alle Aerzte, Hebammen und Heildiener in der Provinz während der Manöver eine jede choleraverdächtige Erkrankung dem nächsten Generalkommando sofort anzuzeigen hätten.

5. Es würde die Schilderung der Choleraabwehrmaßregeln keine vollständige sein, wenn nicht noch mit einigen Worten der Thätigkeit der bakteriologischen Institute gedacht werden würde, welche sich an der Untersuchung der choleraverdächtigen Fäces und Wasserproben zum Nachweis etwa darin enthaltener Cholerabacillen betheiligt haben. Die möglichst schnelle Entscheidung der Frage, ob wirklich in den einzelnen Fällen Cholera vorlag oder nicht, war, das braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, in den bei Weitem meisten Fällen nur durch die bakteriologische Untersuchung zu fällen, und ebenso ist es klar, daß auf Grund einer solchen definitiven Diagnose auf der einen Seite in viel wirksamerer und rationellerer Weise gegen den Feind vorgegangen werden konnte, auf der anderen Seite unnöthige und kostspielige Maßregeln vermieden wurden. Der Werth einer schnellen bakteriologischen Diagnose ist denn auch immer mehr von den zunächst dabei Interessirten, den

Kreisphysikern anerkannt worden und die bakteriologischen Institute haben während der Cholerazeit über mangelnde Beschäftigung nicht zu klagen gehabt. Die bei Weitem größte Anzahl der Untersuchungen wurden wie im vorigen Jahre im Königsberger hygienischen Universitätsinstitut ausgeführt. Erst als die zur Untersuchung kommenden Fälle sich allzu stark häuften wurde durch Ministerialverfügung Ende August angeordnet, daß Untersuchungsobjekte aus den südlichen Kreisen der Provinz von nun ab an das Institut für Infektionskrankheiten in Berlin geschickt werden sollten. Im Ganzen wurden in Königsberg 1019 Proben untersucht, von denen 207 ein positives Resultat hatten, in Berlin 110 Proben mit 21 positiven darunter.

Für die Untersuchung standen dem hygienischen Institut zu Königsberg als Hilfskräfte zur Verfügung außer dem Verfasser und dem Assistenten des Instituts Dr. Draer, der cand. med. Claussen für die ganze Cholerazeit, für einige Wochen außerdem der Privatdozent Dr. Abel aus Greifswald und Freiherr Dr. von Dungern aus Berlin. Die Behandlung der eingehenden Fäkalproben war im Ganzen dieselbe, wie im vorigen Jahr.[1]) Eine sofort angestellte mikroskopische Untersuchung führte nur in wenigen Fällen zu einem definitiven Resultat, dagegen gelang es sehr häufig schon nach 5—6 Stunden durch das Peptonwasserverfahren eine unzweifelhafte Diagnose zu stellen. Da es sich zeigte, daß, wenn nur wenig Cholerabacillen in den Fäces vorhanden waren, die übliche Aussaat einer kleinen Probe in Peptonwasser unter Umständen ein negatives Resultat ergab, wurde später stets noch neben diesem Verfahren eine größere Menge der Fäces einfach mit Pepton übergossen und in gleicher Weise behandelt und untersucht.[2]) Es führte dann diese Methode in einigen Fällen noch zu einem positiven Resultat. Man wird deshalb künftig stets auch noch diese Untersuchung mit anstellen müssen, wenn man absolut sicher gehen will, wenigstens in jenen Fällen, wo nur wenige Infektionskeime zu erwarten sind, wie bei Rekonvaleszenten oder Gesunden, welche der Cholerainfektion stark verdächtig sind. Als besondere Merkwürdigkeit ist noch aufzuführen, daß in zwei von den zuerst eingeschickten Proben erst nach wiederholter Umzüchtung im Peptonwasser eine Rothreaktion zu erzielen war, der eine der Fälle, in dem auch Anfangs die Virulenz fehlte, ist von Claussen[3]) beschrieben worden. Der zweite Fall betraf den Ulanen Schinck; hier wurden außerdem unabhängig vom hygienischen Institut im Garnisonlazareth Kulturen angelegt, welche genau dasselbe Resultat hatten.

Auffallend ist die relativ große Anzahl von Personen, welche mit Cholera behaftet aufgefunden wurden, ohne daß sie irgend ein Symptom einer Erkrankung zeigten. (Vergl. die Angaben über Wehlau auf S. 24 unten und die Fälle auf den Stromüberwachungsstationen). Man kann daraus wohl folgern, daß möglicherweise die Zahl dieser klinisch nicht zu erkennenden Choleraträger zu Cholerazeiten noch eine weit größere ist, als man bisher angenommen hat, und manche räthselhafte Infektion wird vielleicht dadurch zu erklären sein.

Untersuchungen von Wässern, welche von besonders der Infektion verdächtigen Stellen entnommen waren, führten nur einmal in Berlin zu einem positiven Resultat. Es konnten hier aus dem Wasser des Griesliener Teiches Cholerabacillen herausgezüchtet werden. In Königsberg wurden im hygienischen Institut nur einmal in einer Wasserprobe, die aus

[1]) Siehe Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. XI S. 164.
[2]) Siehe auch Dunbar. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. X Anl. IX S. 151—152.
[3]) Centralbl. f. Bakt. XVI S. 325.

dem Haff stammte und dort in der Nähe des in Peyse liegenden infizirten Kahnes geschöpft worden war, Bakterien isolirt, welche im mikroskopischen Bilde, in der Kultur und Virulenz der echten Cholera vollkommen glichen. Eine Reinkultur wurde nach Berlin geschickt und Professor Pfeiffer hatte die Güte, sie mittelst seines Serumverfahrens[1]) zu prüfen. Es stellte sich heraus, daß keine Cholera vorlag, da choleraimmunisirte Meerschweinchen gegen den Haffbacillus nicht immun waren, und das Serum von ersteren die letzteren nicht abtödtete. Ein zweiter, diesem ganz ähnlicher Bacillus, wurde aus dem Pregelwasser bei Königsberg von Dr. Czaplewski in seinem Privatlaboratorium rein gezüchtet. Auch hier lieferte erst das differential diagnostische Verfahren von Pfeiffer den Beweis, daß man es doch nicht mit Cholera zu thun hatte. Der erstere der beiden Mikroorganismen wurde übrigens in dem Institut des Verfassers durch eine gütigst von Professor Pfeiffer überlassene Quantität Serum nachgeprüft und zwar mit demselben Resultat, wie in Berlin. Endlich wäre noch anzuführen, daß die isolirten Cholerabacillen verschiedener Provenienz auch zu wissenschaftlichen Untersuchungen dienten, deren wesentliche Resultate in zwei Arbeiten niedergelegt worden sind.[2]) [3]) Die Schlußfolgerungen der letzteren seien hier wiedergegeben, da sie für die Praxis besonderen Werth haben.

1. Die Choleravibrionen gehen in Fäkalien in der Regel innerhalb der ersten 20 Tage zu Grunde, selten bleiben sie bis zu 30 Tagen am Leben. Eine Konservirungsdauer wie die von Karlinski und Dunbar gefundene (52 Tage bezw. 4 Monate) gehört zu den Ausnahmen.
2. In manchen Stühlen sind bereits nach 1—3 Tagen keine Choleravibrionen mehr nachzuweisen. Es empfiehlt sich daher, Dejektionen Cholerakranker, möglichst bald nach der Entleerung zu untersuchen.
3. In vielen Fällen erhält man ein positives Resultat bei der Fäcesuntersuchung, wenn das übliche Peptonwasserverfahren mit Aussaat kleiner Mengen Stuhl keine Choleravibrionen nachweisen läßt, dadurch, daß man 10—20 ccm der Fäces mit dem 5—10fachen Quantum Peptonwasser übergießt, von der Oberfläche der Masse nach 20 Stunden Brützeit Peptonwasserröhrchen besät und dann wie bei der gebräuchlichen Untersuchungsmethode weiter verfährt. Es ist deshalb dieses Verfahren neben den sonst üblichen bei der Untersuchung von Fäces auf Cholerabacillen heranzuziehen.

Dem ist noch hinzuzufügen, daß es zweckmäßig erscheint, Choleragenesende oder sonst Cholerabacillen im Darm beherbergende Personen erst dann aus der Beobachtung oder Quarantäne zu entlassen, wenn wiederholt bei Untersuchung ihres Darminhaltes keine Bacillen mehr gefunden worden sind, da zuweilen (z. B. verschiedentlich in Wehlau), wie übrigens ja auch schon anderweitig konstatirt worden ist, die Untersuchung ein- oder zweimal negativ und dann wieder positiv ausfallen kann.

Das diesjährige Auftreten der Cholera in Ostpreußen ist in mehrfacher Beziehung lehrreich gewesen. Es hat wiederum gezeigt, daß es vor allen Dingen die Wasserwege sind, welche in Cholerazeiten eine besondere Ueberwachung erfordern, daß ferner

---

[1]) Zeitschr. f. Hyg. Bd. XVIII. S. 1 u. Bd. XIX. S. 75.

[2]) Abel und Draer. Das Hühnerei als Kulturmedium für Choleravibrionen. Zeitschr. f. Hyg. Bd. XIX S. 61.

[3]) Abel und Claussen. Die Lebensdauer der Choleravibrionen in Fäkalien. Centralbl. f. Bakt. Bd. XVII. S. 118.

die in Deutschland gegen die Cholera ergriffenen Maßregeln rationelle sind, die in ihrer Wirkung nicht versagen, wenn sie nur schnell und richtig angewendet werden.

Ueberall in der Provinz, wo dies geschehen, ist es bei wenigen Erkrankungs- und Todesfällen geblieben, so daß die Seuche fast ihre alte Gefährlichkeit verloren zu haben schien. Daß dies nicht der Fall, zeigt uns einmal das Nachbarland Rußland, zeigen uns weiter die beiden Epidemien in Niedczwedczen und Grieslienen. Diese letzteren sind zugleich eine Mahnung für alle, welche mit der Bekämpfung der Cholera zu thun haben, besonders aber für die beamteten Aerzte. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß, wenn die ersten Fälle in Niedczwedczen und Grieslienen, als sie zur Kenntniß der Behörde kamen, richtig als Cholera erkannt worden wären, es nicht zu einer solchen Ausdehnung der Cholera dort hätte kommen können, ebenso wie es nur ein glücklicher Zufall war, daß sich in Cosse nicht das gleiche Unglück ereignete. In Cholerazeiten ist eben jeder irgendwie verdächtige Fall stets im Auge zu behalten, auch wenn eine Einschleppung der Seuche anscheinend unmöglich ist. Es ist ferner in solchen Fällen, wenn irgend angängig, auf's schnellste eine bakteriologische Diagnose herbeizuführen, und zu dem Zwecke sollte eigentlich jeder beamtete Arzt, der zu derartigen Fällen gerufen wird, das geeignete Rüstzeug zur Entnahme und Verpackung von Fäcesproben in Gestalt eines postmäßig fertigen Kistchens mit Gläsern, sowie einige Glyzerinsuppositorien stets mit sich führen. Ist, wie es ja häufig vorkommt, direkt keine Stuhlprobe zu haben, wird mittelst des Glyzerins in allen Fällen in kurzer Zeit soviel beschafft werden können, daß es als bakteriologisches Untersuchungsobjekt verwendet werden kann.

Es spricht Vieles dafür, daß wir mit diesem Jahr nicht bis auf Weiteres mit der Cholera abgeschlossen haben, sondern daß sie uns auch noch im nächsten Jahre wieder ihren Besuch abstatten wird. Sind wir aber auf der Wacht, werden wir dem Feinde mit ruhigem Blute entgegensehen können.

Die Cholera im Weichselstromgebiete und in Westpreußen im Jahre 1894.

Von

Dr. Friedheim.

Stabs- und Bataillonsarzt des II. Bataillons Infanterie-Regiments Graf Kirchbach (1. Niederschlesisches) Nr. 46, kommandirt zur Dienstleistung bei dem Königlich preußischen Staatskommissar für die Gesundheitspflege im Stromgebiet der Weichsel, Oberpräsidenten, Staatsminister Dr. von Goßler.

(Hierzu Tafel II bis IV.)

Nachdem im Anfang Dezember 1893 Schifffahrt und Flößerei auf der Weichsel beim Eintritt von Frost aufgehört hatten, die Holzeinfuhr bei Schilno eingestellt war und die Schiffer die Winterhäfen bezogen hatten, wurde die Stromüberwachung an der oberen und unteren Weichsel am 6. Dezember, an dem mittleren Theil der preußischen Weichsel bereits etwa eine Woche vorher eingestellt. Sie hatte ihre Aufgaben erfüllt, insofern es gelungen war, jeden Cholerafall, welcher sich auf dem Strom ereignet hatte, sofort festzustellen und eine Weiterverbreitung in das Land hinein zu verhüten. Die Schifferbevölkerung hatte sich an die gesundheitliche Revision gewöhnt; ohne empfindliche Störung für Verkehr und Handel hatte sich die neue Organisation in die geordnete und gewohnte Verwaltung des Landes eingefügt, und nirgends war es zu Reibungen zwischen den Organen der Stromüberwachung und den örtlichen Behörden gekommen. In der Eintheilung der Ueberwachungsbezirke und ihrer inneren Einrichtung hatten sich keinerlei nennenswerthe Umänderungen oder Erweiterungen der im Jahre 1892 getroffenen Organisation als nothwendig erwiesen. Die einzelnen Ueberwachungsbezirke funktionirten in sich sicher als ein abgeschlossenes Ganzes, der Zusammenhang derselben untereinander war ohne Schwierigkeiten gefunden und erhalten worden, und sowohl zwischen dem Staatskommissar und den einzelnen Stationen einerseits, wie zwischen diesen und den ihnen in Verwaltungsbeziehung direkt vorgesetzten Regierungen andererseits war der Dienstverkehr nach jeder Richtung hin ohne Störung von statten gegangen. Die Kosten — ca. 200000 ℳ — waren durch die mittelst Erhebung von Sanitätsgebühren erzielte Einnahme von rund 159316 ℳ zum größten Theil gedeckt worden.

So lag keine Veranlassung vor, von dem durch zwei Jahre bewährten Ueberwachungssystem abzulassen, um so weniger, als die Weiterentwickelung der Cholera in Polen mit ihrer ausgesprochenen Neigung, immer mehr nach Norden vorzurücken, für das Jahr 1894 mit größter Wahrscheinlichkeit einen stärkeren Ausbruch der Krankheit in Westpreußen und speziell im Weichselgebiet erwarten ließ.

Mit Aufmerksamkeit wurde deshalb das Auftreten der Seuche in Russisch-Polen verfolgt und aus amtlichen Mittheilungen und privaten Nachrichten, die theils Reisende mitbrachten,

theils in der Bevölkerung zirkulirten, war auch während des Winters eine ziemlich sichere Kenntniß der Gesundheitsverhältnisse im Nachbarlande vorhanden.

Die Seuche war dort während des ganzen Winters nicht erloschen und drang im Jahre 1894 immer stärker nach der preußischen Grenze hin vor. Diese Verhältnisse wurden um so bedenklicher, je mehr in den nördlichen Gouvernements Polens, insbesondere in Plock und Lomza, die Seuche sich ausbreitete und vor Allem, je mehr Orte an den Weichselufern von Cholera befallen wurden. Es wurde daher beabsichtigt, mit dem Beginne der Flößerei und Schifffahrt zunächst die im oberen Stromlauf gelegenen Stationen Schilno (mit der Bootsüberwachungsstelle Thorn) und Brahmünde (mit der Bootsüberwachungsstelle Schulitz) wieder zu eröffnen. Von der Ausführung dieses Vorhabens mußte jedoch auf höhere Weisung einstweilen Abstand genommen werden. Erst als mit dem 31. Mai bezw. in den ersten Tagen des Monats Juni das Auftreten der asiatischen Cholera sowohl an der Grenze bei Schilno wie an der Weichselmündung bei Groß-Plehnendorf konstatirt war, wurde der Stromüberwachungsdienst und nun sogleich in vollem Umfange für das ganze Weichselgebiet aufgenommen.

Das Eindringen der Cholera in preußisches Gebiet konnte nicht überraschen. Aus der in der Anlage I aus Mittheilungen des Medizinaldepartements zu St. Petersburg zusammengestellten Tabelle ist das von Woche zu Woche und später von Tag zu Tag rapide zunehmende Auftreten der Cholera in Russisch-Polen ersichtlich. Nach Privatmittheilungen scheint die Zahl der Cholerafälle in den russischen Gouvernements noch weit größer gewesen zu sein. Auch war, soweit bekannt, das Feststellungsverfahren bei Cholerafällen in Rußland nicht das gleiche wie in Deutschland. Ein bakteriologischer Nachweis der Krankheit fand oft nicht statt oder erfolgte entsprechend der behördlichen Anordnung nur „bei den ersten Fällen in einem Orte oder einem Stadttheile". Leichte Fälle der Krankheit haben daher anscheinend in den amtlichen Nachweisungen in der Regel nicht Berücksichtigung gefunden.

Zur Bekämpfung der Seuche war ähnlich wie in Preußen auch in Russisch-Polen eine Ueberwachung des Flußverkehrs eingerichtet, deren „Sanitätspunkte" und „kontrolirende Punkte" sich an den auf der nachstehenden Skizze (Fig. 1) bezeichneten Orten befinden. Aus den in der Anlage II abgedruckten russischen Vorschriften für den Kontroldienst ist jedoch zu entnehmen, daß die Ueberwachung einer einheitlichen Leitung ermangelte. Auch war die Zahl der Kontrolstationen für die Bewältigung ihrer Aufgabe zu gering. Endlich scheint den Mittheilungen von Traften- und Schiffsführern zufolge die Ueberwachung in Rußland weniger straff als auf der preußischen Stromstrecke gehandhabt worden zu sein.

Auch in Russisch-Polen war der Flußverkehr zweifellos der Hauptweg, auf dem die Cholera weiter vorwärts drang, und der ihre schnelle Verbreitung über weite Strecken hin ermöglichte. Nebenher ging die Verschleppung der Seuche von Ort zu Ort; allerdings vollzog diese sich entsprechend den wenig entwickelten Verkehrsverhältnissen nur langsam. War aber die Cholera erst einmal in einen Ort eingeschleppt, so kam es oft zu einer bedeutenden Ausdehnung der Seuche. Ueber die Art der Choleraentwickelung in russischen Ortschaften bieten die Mittheilungen, welche über den Seuchenverlauf in den Grenzorten Dobrzyn, Ossiek und Rypin bekannt geworden sind, beachtenswerthe Beläge.

Dobrzyn,[1]) die russische Schwesterstadt von dem preußischen Gollub, am linken Drewenz-

[1]) Vergl. die Gazeta Lekarska vom 16. Februar 95 Nr. 7: „Die Cholera-Epidemie in der Ortschaft Dobrzyn a. d. Drewenz im August und September 1894 von Dr. Franz Wychowski, Ortsarzt."

ufer gelegen, mit etwa 4000 Einwohnern, darunter ca. 3000 Juden, wurde mit aller Wahrscheinlichkeit in der Mitte des Monats Juli 1894 von der Seuche befallen. Zu dieser Zeit zogen aus Biezun, Kreis Sierpec, eine Anzahl Juden zu; diese wurden, da an ihrem bisherigen Aufenthaltsorte die Cholera herrschte, nach ihrer Ankunft für eine Reihe von Tagen in einem dafür bestimmten Hause unter Quarantäne gestellt. Eine strenge Absperrung gegen die Außenwelt, eine sorgfältige ärztliche Kontrole ihres Gesundheitszustandes, eine bakteriologische Untersuchung oder Desinfektion ihrer Darmentleerungen fand dabei jedoch nicht statt. Wenn von

Fig. 1. Gesundheitspolizeiliche Ueberwachung des Flußverkehrs in Russisch-Polen im Jahre 1894.

diesen Personen auch Niemand schwer erkrankte — ob nicht etwa Durchfall bei der einen oder anderen bestand, ist nicht bekannt —, so ist es doch wahrscheinlich, daß von ihnen die Krankheit mitgebracht war, weil die erste ärztlich bekannt gewordene choleraverdächtige Erkrankung sich in dem Nachbarhause der Quarantäneanstalt zutrug. Dem am 26. Juli daselbst vorgekommenen Falle schlossen sich schnell weitere an und erreichten in der Zeit vom 3.—6. August bereits die Zahl von 30 mit 5 Todesfällen. Die Hülfe der bakteriologischen Station in Warschau[1]) war „weil zu umständlich" angeblich nicht in Anspruch

[1]) In Warschau befindet sich eine einzige bakteriologische Untersuchungsanstalt, welche für das gesammte Russisch-Polen die Untersuchungen auf Cholera ausführen sollte.

genommen worden; indessen wurde der Beweis, daß es sich in Dobrzyn thatsächlich um Cholera handelte, von der bakteriologischen Untersuchungsanstalt in Danzig erbracht. Sämmtliche Erkrankungen, bis auf eine, waren unter den jüdischen Einwohnern Dobrzyns vorgekommen; erklärlich wird dies durch das Bestreben der jüdischen Bevölkerung, sich möglichst abgesondert zu halten, durch deren große Armuth und Unsauberkeit, sowie durch die Art ihrer Krankenpflege. Zur Unterstützung ihrer Glaubensgenossen hatten nämlich die Juden Krankenpflegerkolonnen gebildet, die einander alle zwei Stunden in der Krankenpflege ablösten. So human diese Idee auch war, so bedenklich mußte sie in gesundheitlicher Beziehung erscheinen, da die Pfleger sich ohne jegliche Reinigung und Desinfektion direkt von den Kranken in ihre Familien begaben und damit eine unkontrolirbare Verschleppung des Infektionsstoffes bewirkten. Seitens der russischen Behörde waren auf Anrathen der Kreismedizinalbeamten in einem unbewohnten kleinen Gebäude vier Betten nebst einigen Desinfektionsmitteln aufgestellt und eine Besprengung der Straßenrinnsteine mit Kalkmilch vorgenommen worden. Da die Juden sich weigerten, das auch für die Christen bestimmte Krankenhaus zu benutzen, so hatte man ihnen gestattet, einige Betten in ihrer Schule herzurichten. Die meisten Kranken verblieben aber in ihren Wohnungen und wurden dort von ihren Angehörigen und den erwähnten Krankenpflegerkolonnen gepflegt. Mit den Entleerungen der Kranken und ihrer Wäsche wurde in der sorglosesten Weise verfahren.

Auffallend waren die Wachholderräucherungen auf den Straßen; ob dieselben behördlicherseits angeordnet waren, ließ sich nicht feststellen.

Aehnlich klingen die Schilderungen über den Ausbruch der Cholera in Ossiek, einem 3 km von dem preußischen Grenzort Pissakrug entfernten polnischen Dörfchen, wo nachweislich ebenso wie nach Dobrzyn die Cholera durch einen Juden eingeschleppt worden war. Dort wurde, als der Gemeindevorsteher den Ausbruch der Cholera gemeldet hatte, auf Veranlassung des Kreischefs der Kreisarzt stationirt. Derselbe richtete zwar die Dorfschule als Cholera-lazareth nothdürftig her, mußte indessen bei dem drohenden Verhalten der Bevölkerung, welche von dem Aberglauben der Vergiftung ihrer Angehörigen durch die Aerzte nicht abzubringen war[1]), von einem Transport der Kranken in dasselbe Abstand nehmen. Unter solchen Umständen hatte die von dem Kreisarzt täglich ausgeführte ärztliche Revision sämmtlicher Dorfhäuser wenig Erfolg, zumal seitens der Bevölkerung keinerlei Unterstützung, viel eher passiver Widerstand geleistet wurde und die Neigung zur Verheimlichung von Erkrankungen vielfach hervortrat.

Auch in der Kreisstadt Rypin, einer etwa 4000 Einwohner zählenden Stadt, hatte die Cholerabekämpfung nicht bessere Erfolge. Wenn man die Thatsache berücksichtigt, daß dort sämmtliche Abwässer und Fäkalien aus derjenigen Straße, in welcher die Cholera zuerst herrschte, einem kleinen, zugleich zur Wasserentnahme für die Anwohner bestimmten Teiche zugeführt wurden, so wird das rapide Fortschreiten der Cholera in dem einmal befallenen Ort verständlich. Behördlicherseits wurde eine Desinfektion der Rinnsteine mit Kalkmilch und die Umwandlung der Schule in ein Krankenhaus angeordnet. Indessen war der Nutzen der letzteren Maßnahme nur gering, weil es an entsprechenden Geldmitteln zur Einrichtung des Lazareths, welche der Arzt sich angeblich bei der Bevölkerung zusammenbetteln mußte, und an

[1]) Vergleiche die Schilderung der Cholera in Tolkemit.

einem geschulten Pflegepersonal fehlte. Einrichtung und Betrieb des Lazareths waren mangelhaft; die an Reinlichkeit nicht gewöhnten Wärter, von denen einer nachweislich an heftigem Durchfall gelitten hat, starrten von Schmutz, desinfizirten sich die Hände anscheinend nie und waren daher geradezu geeignet, ihrerseits die Seuche zu verbreiten.

Nach vorstehenden Schilderungen wird es verständlich, daß die Cholera in den russisch-polnischen Ortschaften einen großen Umfang annahm und eine so hohe Erkrankungs- und Sterbeziffer bedingte, wie sich aus der in der Anlage I beigegebenen Tabelle und aus Tafel II ergiebt. Nach den dort vermerkten Zahlenangaben herrschten in Russisch-Polen im Jahre 1894 in Bezug auf die Cholera ähnliche Zustände, wie sie im Jahre 1873 dort bestanden und einen so bedenklichen Seuchenausbruch in Westpreußen hervorgerufen hatten (vgl. die Tabelle in Anlage III und Tafel III[1]). Allerdings waren die durch die Cholera angerichteten Verheerungen im Jahre 1873 noch größer gewesen; immerhin war aber Westpreußen auch 1894 von Russisch-Polen aus ernstlich bedroht, und wenn nicht besondere Vorkehrungen für seinen Schutz getroffen wurden, so war mit Bestimmtheit darauf zu rechnen, daß sich hier die Seuche wieder annähernd in gleichem Maße, wie im Jahre 1873 entwickeln würde[2]). Denn im Großen und Ganzen lagen die Verhältnisse für Einschleppung und Ausbreitung der Cholera noch genau so, wie sie bei den früheren Epidemien gelegen hatten.

Der Landverkehr nach Polen ist, abgesehen von dem Grenz- und dem mit ihm verbundenen örtlichen Marktverkehr, gering und auch in der Provinz selbst besteht abseits von den großen Eisenbahnstraßen verhältnißmäßige Stabilität in der Bevölkerung. Anders verhält es sich mit dem Wasserverkehr: hier bildet die Weichsel die Hauptader und auf ihr spielt sich, wenn auch nicht mehr in solchem Umfange wie vor Jahren, so doch noch immer in beträchtlichem Maße der Handelsverkehr mit Polen ab.

Im Gegensatz zu den übrigen großen Strömen Deutschlands handelt es sich auf der Weichsel fast ausschließlich um Segelschiffe, während der Dampferverkehr nur gering ist. Stromauf und -ab bringen die Kähne ihre Ladung, und bei dem geringen Besitzstande ihrer Eigenthümer ist es natürlich, daß sie nur nothgedrungen — sei es, daß Hochwasser oder plötzlicher Frost sie dazu zwingen oder ausnahmsweise einmal der Lieferungstermin für ihre Ladung kein Abwarten mehr zuläßt — sich dazu entschließen, sich schleppen zu lassen.

Im Allgemeinen sind sie lediglich von Wind und Wetter abhängig und daher genöthigt, oft Tage und Wochen an beliebigen Stellen des Stromes und weitab von den Häfen festzuliegen. Dadurch gewinnt das Gesammtbild des Schiffsverkehrs auf der Weichsel ein ganz eigenartiges Aussehen und, während derselbe zuweilen fast vollständig ruht, spielt er sich bei günstigem Winde wieder in lebhafter Weise ab, wobei allerdings unter Umständen tagelang der Verkehr nur nach einer Richtung erfolgt. Die Lebenshaltung der Schiffer ist dürftig, und auch die einfachsten Forderungen der Hygiene sind bei ihnen oft aus Mangel an Mitteln

---

[1]) Vergl. auch die Uebersichtskarte der Cholera-Epidemie des Jahres 1873 in dem „Atlas zu den Berichten der Cholera-Kommission des Deutschen Reiches". Sechstes Heft. Berlin. Karl Heymann. 1879.

[2]) Hirsch, Reisebericht aus dem Jahre 1873. S. 31. Berichte der Cholera-Kommission des Deutschen Reiches. Zweite Auflage. Berlin. Karl Heymann. 1876:

„Die in den letzten Jahren gemachten Erfahrungen hatten gelehrt, daß bei dem Vorherrschen der Cholera in den benachbarten polnisch-russischen Grenzdistrikten die Krankheit auf dem Wasserwege und zwar vorzugsweise durch die von Polen nach Preußen gelangenden Holz- und Getreidetrasten, sowie durch Weichselkähne fast regelmäßig auf preußisches Gebiet eingeschleppt wurde."

nicht zu erfüllen. In eine Kajüte zusammengedrängt, lebt die Schifferfamilie auf ihrem Kahn, der gewöhnlich auch für den Winter ihre Wohnstätte bildet; die Bedienungsmannschaft, die häufig aus Angehörigen der Besitzer besteht, haust in einem kleinen, im Vordertheile des Kahnes gelegenen Raum, und Licht und Luft sind für diesen ebenso wie für die eigentliche Kajüte nicht gerade reichlich bemessen. Ist die Ernährung der Schiffer im Allgemeinen auch kräftig, so ist ihre Lebensweise doch nicht regelmäßig, und grobe Exzesse im Essen und Trinken sind bei ihnen etwas ganz gewöhnliches. Dazu kommt, daß sie bei ihren nahen Beziehungen zum Fluß sich dem Genuß seines Wassers nicht gänzlich fern zu halten pflegen und, wenn auch seit dem Bestehen der Stromüberwachung die Verwendung desselben zu Genußzwecken wesentlich nachgelassen hat, so findet sie doch bei einer großen Zahl von ihnen noch immer statt, ganz abgesehen davon, daß eine Einschränkung seines Gebrauches für Wirthschaftszwecke, wie zum Geschirrspülen, zum Wäschereinigen u. s. w., ebensowenig möglich ist, wie es angeht, seine Verwendung zum Deckwaschen u. s. w. zu verhindern.

Bildet diese sanitär ungünstig gestellte Schifferbevölkerung, deren Leben sich weit mehr wie auf den anderen Strömen auf dem Wasser konzentrirt, schon eine Bevölkerungsklasse, welche für die Cholera ganz besonders empfänglich erscheint, so ist dies nicht weniger der Fall bei allen übrigen mit ihrem Erwerb auf die Weichsel angewiesenen Arbeitern, wie Buhnenarbeitern, Holzwäschern, Stauern u. s. w. — Alle diese Menschen leben jedoch in geradezu glänzenden Verhältnissen gegenüber derjenigen Gruppe von Leuten, welche dem gesammten Verkehr auf der Weichsel sein charakteristisches Gepräge verleihen, den Flößern.

Das vom Auslande her eingeführte Holz bildet für die Weichsel den wesentlichsten Handelsartikel, und wie der Wassertransport desselben die Erwerbsquelle für viele Tausende von Flößern ist, welche alljährlich mit dem Holz zu Thal schwimmen, so bringt die Bearbeitung desselben an den Ufern des Stromes Beschäftigung und Lohn für weite Volkskreise, sei es, daß sie als Zimmerleute, Holzwäscher u. s. w. direkt mit ihm zu thun haben, sei es, daß sie mit seinem Verkauf beschäftigt sind.

Der größte Theil des eingeführten Holzes, das bei Schilno die Grenze passirt[1]), gelangt auf der Weichsel nicht über Brahmünde hinab, da es zum Theil in Schulitz, dem Haupthandelsplatz für Eisenbahnschwellen, verbleibt, zum Theil in den Brombergerkanal hineinschwimmt. Das übrig bleibende Fünftel bis Viertel legt, mit Ausnahme geringfügiger Mengen, den ganzen Weg bis nach Danzig zurück. Welchen Werth das Holz repräsentirt, mag daraus erhellen, daß allein hierher für 10 – 13 Millionen Mark Hölzer alljährlich gebracht werden.

Im schroffsten Gegensatz zu dem Werth des Gegenstandes, der ihnen anvertraut ist, steht die Menschenklasse, welche den Transport des Holzes besorgt. Die ganze Lebenshaltung, Kleidung und Ernährung der „Flissaken" ist so elend und dürftig, daß es für jeden Kenner dieser Verhältnisse als selbstverständlich erscheinen muß, daß sie bei Ausbruch einer Seuche

---

[1]) Nach dem XIII. Jahresbericht des Vereins deutscher Holz- und Flößerei-Interessenten, Bromberg, betrug die Weichseleinfuhr beim Grenzzollamte in Schilno an Weichseltrasten:

1889:	2344	1892:	1918
1890:	2337	1893:	1769
1891:	1276	1894:	1324.

Das auffallende Zurückgehen des Importes in dem letzten Jahre findet seine Erklärung in dem im Winter 1893/94 aufgetretenen kolossalen Windbruch, von dem fast ganz Deutschland heimgesucht wurde, wodurch ein bedeutender Preisrückgang bedingt war.

derselben keinen Widerstand leisten können. Menschen, die Wochen und Monate lang halb nackt bei Wind und Wetter auf dem Strom hausen, deren elende von Schmutz und Ungeziefer starrende Strohhütte mit ihrem dürftigen Strohlager keinerlei gesicherte Unterkunft gewährt, die mangelhaft ernährt zu größten Exzessen in Essen und Trinken neigen, denen der Schnaps kein genügendes Reizmittel mehr ist und die ihn durch Aether und „Pain expeller" ersetzen, solche Menschen bieten naturgemäß einer Seuche wie der Cholera das beste Angriffsobjekt, und der rapide Verlauf der Erkrankungen bei ihnen zeigt am deutlichsten, wie sehr sie für die Seuche prädisponirt sind. Berücksichtigt man ferner noch, daß zwischen ihnen und ihrem Kassirer, dem polnischen Juden, ein dauernder Kampf besteht, daß sie betrogen und geschädigt werden, wo es nur irgend möglich ist, daß sich um ihr leibliches Wohl und Wehe Niemand kümmert[1]), so muß man zugeben, daß mit dem Eintritt der rund 20000 Flößer, welche alljährlich bei Schilno die Grenze passiren, Westpreußen in sanitärer Beziehung einer viel größeren Gefahr ausgesetzt ist, wie irgend eine andere preußische Provinz. — Thatsächlich haben die Flößer, über deren Lebenshaltung die von Herrn Assistenzarzt 1. Klasse Dr. Slawyk verfaßte Anlage IV eine kurze Darstellung geben soll, auch bei den früheren Epidemien eine der Hauptrollen bei der Verbreitung der Cholera in der Provinz Westpreußen gespielt, und der Weg, den sie auf ihrer Rückwanderung nach Polen einschlugen, — „die Flößerstraße" — bezeichnete fast genau den Gang der Seuche im Regierungsbezirk Marienwerder[2]).

Lagen somit die Verhältnisse für eine Einschleppung der Cholera nicht anders wie in den früheren Jahrzehnten, so war auch für die Ausbreitung in Westpreußen der Boden noch in gleicher Weise geeignet, wie dies bei den letzten Epidemien der Fall gewesen war. Die Bevölkerung dieser Provinz ist arm, ihre Lebensweise und ihre Wohnungsverhältnisse sind dementsprechend im Allgemeinen dürftig. Einfache Forderungen der Hygiene sind vielfach noch unerfüllt; nicht bloß in den Dörfern und auf dem Lande ist Wasserversorgung und Beseitigung der menschlichen und thierischen Abgänge mangelhaft, sondern selbst in den größeren Städten der Provinz bleibt in dieser Beziehung noch manches zu wünschen übrig. Haben doch erst drei Städte eine Wasserleitung und können sich nur zwei einer Kanalisation rühmen!

Für die Anwohner der Weichsel bildet der Fluß vielfach die einzige oder wenigstens die Hauptentnahmestelle für die Deckung ihres Bedarfes an Trink- und Gebrauchswasser. Die Brunnen an den Ufern geben vielfach stark eisenhaltiges Wasser; ihre Konstruktion ist häufig mangelhaft und derartig, daß sie gegen Verunreinigungen von oben und den Seiten her nicht geschützt sind. Während nach der Weichselmündung zu, so in Schönbaum, Einlage, Groß-Plehnendorf und Weichselmünde, in etwa 100 m Tiefe vorzügliches Wasser erschlossen ist, das mit 3 bis 5 m Auftrieb aus einer Schicht der Kreideformation zu Tage tritt, haben in dem Delta zwischen Weichsel und Nogat bisher alle Bohrversuche ein negatives Resultat ergeben. Hier dient vielfach der stagnirende Graben zur Wasserentnahme und kein Bedenken erregt es, wenn unmittelbar daneben Abwässer und Fäkalien demselben zugeführt werden.

Die Auffassung, daß gutes Trinkwasser eine „Annehmlichkeit", keineswegs aber für die Gesunderhaltung der breiten Massen nothwendig sei, ist ganz ernsthaft zum Ausdruck gebracht

[1]) Es kam wiederholt vor, daß schwer kranke Flößer hülflos am Ufer ausgesetzt wurden.

[2]) Hirsch, Reisebericht über das Auftreten und den Verlauf der Cholera in Posen und Preußen 1873, S. 37: „Daß auch auf dem Landwege die Verbreitung der Krankheit durch die in ihre Heimath zurückkehrenden Flößer vermittelt worden ist, läßt sich aus dem Auftreten der Seuche in den südöstlichen Kreisen des Regierungsbezirkes Marienwerder nachweisen."

worden, und mit der Wiedergabe solcher Anschauung, die nicht etwa aus ungebildeten Kreisen stammt, wird es erklärlich, daß in weiten Kreisen der Provinz das Verständniß für Hygiene, sanitätspolizeiliche Maßnahmen und Seuchenbekämpfung äußerst gering ist. Solches Verhalten aber konnte der Ausbreitung der Cholera nur förderlich sein. Ist der Arme und Ungebildete von blindem Fatalismus erfüllt, der jeder Belehrung gegenüber mit überlegenem Achselzucken seine Ueberzeugung zum Ausdruck bringt, daß gegen die Cholera nichts zu machen sei und denjenigen, für welchen sie bestimmt wäre, auch sicherlich treffe, so ist auch leider in den gebildeten Schichten der Bevölkerung der „Glaube" an die Cholera nur gering, und mit spöttischem Lächeln über den Cholerabacillus geht man oft zur Tagesordnung über, da das, was jetzt Cholera genannt würde, ja doch keine sei.

Daß nach obigen Ausführungen sich die Schwierigkeiten für eine rationelle Bekämpfung der Cholera außerordentlich gestalten mußten, wenn sie erst einmal von der Weichsel fort in das Land hinein geschleppt war, liegt auf der Hand, und dem Staatskommissar, welchem die Gesundheitspflege oblag, mußte alles daran liegen, die Seuche auf dem Flusse festzuhalten.

Inwieweit dies gelungen ist, welche Mittel hierzu zur Verfügung standen und was geschah, wenn die Seuche sich von dem Strom entfernte, soll später erörtert werden. Vorher jedoch mag hier eine Darstellung des Verlaufes der Cholera in Westpreußen und speziell im Weichselgebiet während des Jahres 1894 folgen.

Der erste im Jahre 1894 festgestellte Cholerafall in Westpreußen betraf den Steinfischer[1]) Lange in Schilno, welcher am 31. Mai erkrankte und am 1. Juni starb. Der letzte Fall wurde am 1. Dezember in Tolkemit beobachtet. Während des Verlaufes der Epidemie wurden im Ganzen in der Zivilbevölkerung (einschl. 51 klinisch unverdächtiger) 298[2]) Fälle gezählt, von denen bei 295 die Diagnose auf bakteriologischer Untersuchung beruhte, während bei zweien — Frau Kanzler, Groß-Plehnendorf, und Frau Albrecht, Tolkemit — aus äußeren Gründen eine solche unterblieb, da der Charakter der Krankheit nach dem gesammten klinischen Verlauf und dem Zusammenhang mit anderen Fällen keinem Zweifel unterlag, und einmal — Flößer Nowak, Kurzebrack — trotz negativen bakteriologischen Befundes an der klinischen Diagnose festgehalten wurde.

Drei Perioden sind bei der Epidemie dieses Jahres deutlich in zeitlicher und örtlicher Beziehung von einander geschieden. Die erste erstreckt sich vom 31. Mai bis zum 30. Juni und umfaßt im Ganzen 12 Fälle; zwischen ihrem Abschluß und dem Beginn der zweiten, am 8. Juli, lag die Zeit des Sommerhochwassers, bei welchem Schifffahrt und Flößerei vollständig stockte. Als in der ersten Juliwoche beide wieder in vollem Maße begannen und hohe Lufttemperatur einsetzte, liefen in rascher Folge die Meldungen über Cholerafälle vom ganzen Strom und weiter dann auch von den Uferortschaften ein, ergaben aber, außer im Gebiet der todten Weichsel, in der örtlich mit dem Dorfe Mocker zusammengehörigen Kulmer Vorstadt von Thorn und in Gollub an der Drewenz, sowie in einigen Vororten Danzigs keine Häufung

[1]) Steinfischer sind Leute, welche aus dem Strombett Steine herausholen, um dieselben zu Zwecken des Uferbaues 2c. zu verkaufen.

[2]) Die hier und an anderer Stelle des Berichtes mitgetheilten Zahlen stimmen mit den im Kaiserlichen Gesundheitsamt berechneten Ziffern nicht immer vollkommen überein; die Abweichungen sind indessen nur unerheblich und erklären sich dadurch, daß der Verfasser mit Ausnahme der 3 erwähnten Fälle nur die bakteriologisch festgestellten Erkrankungen gezählt hat.

von Fällen. Diese Periode endete mit der Mitte des Monats September; die ihr angehörenden Cholerafälle ereigneten sich, von wenigen unmittelbaren Einschleppungen aus Rußland und einigen von der Weichsel versprengten Fällen abgesehen, ausschließlich am Stromlauf der Weichsel und betrafen Schiffer und Flößer in verhältnißmäßig großer Zahl. Noch vor dem Ende der zweiten Periode hatte die dritte, höchst wahrscheinlich durch Einschleppung von Königsberg her verursacht, mit der am 19. August im Weichselhaffkanal dicht an der Rothebuder Schleuse, seiner Einmündung in die Weichsel, festgestellten Choleraerkrankung des Matrosen Rautenberg bereits begonnen. Jetzt zeigte die Cholera eine ausgesprochene Neigung zur Wanderung nach Osten und befiel — abgesehen von einzelnen nach Stutthof, Jungfer und Elbing bezw. nach den Haffziegeleien verschleppten Fällen — die Städtchen Tiegenhof, Kreis Marienburg i. Wpr., und Tolkemit, Landkreis Elbing. Einige wenige in diese Zeit fallende Erkrankungen in Marienburg und auf der Weichsel beeinflussen das Bild dieser Periode nicht.

Die ersten auf westpreußischem Gebiete konstatirten Fälle betrafen Einwohner des Grenzdorfes Schilno, wo am 31. Mai durch den praktischen Arzt Dr. Heyer der Steinfischer Lange, wie erwähnt, cholerakrank gefunden worden war. Es folgten dieser Erkrankung am 1. und 2. Juni 3 weitere Fälle bei dem Buhnenarbeiter Helwig, dem Sohne des erkrankten Lange und dem Sohne des Arbeiters Sonnenberg. Zur selben Zeit erkrankte in Getau (km 36)[1]) der Wasserbauarbeiter Möde, welcher, seit dem 1. Juni krank, erst nach 6 Tagen ärztliche Hülfe in Anspruch nahm, nachdem er von seiner Arbeitsstelle aus in seine Heimath Steinfurth, Kreis Inowrazlaw, sich begeben hatte. Die eingesandte Stuhlprobe vom 6. Juni enthielt Cholerabacillen; der Kranke starb am 10. Juni. An beiden Orten — Schilno und Steinfurth — wurden von den Lokalbehörden auf Veranlassung der zuständigen Kreisphysiker sofort die nothwendigen Desinfektions- und Quarantäne-Maßnahmen vorgenommen, eine Weiterverbreitung der Seuche fand nicht statt. Alle diese Erkrankungen betrafen Leute, die intensiv mit dem Weichselwasser zu thun gehabt hatten und den reichlichen Genuß desselben gewohnt waren oder Angehörige von solchen.

Inzwischen wurde am 4. Juni bereits an der Weichselmündung bei Neufähr, an der Groß-Plehnendorfer Schleuse, ein erkrankter Flößer aufgefunden. Der Vorgang verdient wegen seiner Bedeutung für Danzig eingehende Erwähnung: Der Schleusenmeister von Groß-Plehnendorf hörte bei dem Durchschleusen von Holz die Aeußerung eines Dampferkapitäns, daß er sich hüten würde, das Holz mit dem kranken Flößer durchzuschleppen, da er davon nur Ungelegenheiten haben würde. Diesem Gerüchte ging der Schleusenmeister nach und fand in der Weßlinker Bucht, dem Sammelplatz der bei Groß-Plehnendorf ankommenden Flöße, auf einem derselben einen schwerkranken Mann, welcher ihm choleraverdächtig erschien. Seine sofortige telegraphische Meldung[2]) an den Oberpräsidenten veranlaßte die Entsendung eines Regierungsassessors, des stellvertretenden Medizinalrathes, und eines Danziger Krankenhaus-Assistenten an Ort und Stelle. Das vorhandene und zur Aufnahme vollständig bereite Lazareth der Stromüberwachung gewährte dem erkrankten Flößer Marczlaw Unterkunft. Das klinisch charakteristische Krankheitsbild wurde durch die bakteriologische Untersuchung bestätigt. Von den 9 zur selben Holztraft gehörenden Leuten, welche sofort in Quarantäne genommen wurden,

[1]) Der Weichselstrom ist nach Kilometern vermessen, 0 liegt an der russischen Grenze, 230 bei Plehnendorf, 232 an der Mündung.

[2]) Die Stromüberwachung wurde erst am 6. Juni von den zuständigen Ministern angeordnet.

wurde bei 2 weiteren Cholera bakteriologisch festgestellt. Marczlaw starb am 7. Juni, sein erkrankter Schlafgenosse Ziarnow machte eine mittelschwere Cholera durch, der dritte Flößer war nur Bacillenträger.

Zwischen den Balken des Floßes wurde an der Stelle, wo die Strohhütte der beiden Ersterkrankten gestanden hatte, eine Wasserprobe entnommen; dieselbe enthielt Cholerabacillen.

Die Nachforschungen nach dem Ursprung der Erkrankung des Flößers Marczlaw ergaben, daß er mit seiner Traft am 19. Mai die Grenze bei Schilno passirt hatte, am 25. zuletzt in Graudenz am Land gewesen und am 1. Juni in der Höhe der Einmündung des Weichselhafffkanals bei Käsemark eingetroffen war. Von diesem Tage an hatte er stärkeren Durchfall und Erbrechen, während er angeblich seit langer Zeit an chronischen Verdauungsstörungen litt. Seine Entleerungen, in welchen sich wohl zweifellos seit dem 1. Juni Cholerabacillen befanden, gelangten selbstverständlich sämmtlich in den Strom, welcher von der Elbinger Weichsel an bis nach Plehnendorf in Folge der starken Krümmungen an vielen Stellen des Ufers begrenzte Stauungen des Wassers bietet. Die größte Zahl der Dejektionen war in der unmittelbar oberhalb von Plehnendorf belegenen Weßlinker Bucht, wo die Traft vom 2. Juni Abends bis zum 4. Nachmittags mit dem Kranken gelegen hatte, in das Wasser gelangt. Daraus erklärt sich wohl auch, daß hier allein Cholerakeime gefunden wurden, während solche in den an den anderen Haltestellen des Floßes entnommenen Wasserproben nicht nachgewiesen werden konnten.

Am 8. Juni wurde gemeldet, daß der Buhnenarbeiter Peter Rausch aus Letzkauerweide choleraverdächtig erkrankt sei; tags darauf erfolgte die bakteriologische Feststellung der Cholera. Rausch hatte am „Danziger Haupt" und an den Buhnen unterhalb der Käsemarker Wachtbude, d. h. denjenigen Stellen, welche seit dem 1. Juni das Floß mit dem kranken Flößer Marczlaw langsam passirt hatte, gearbeitet und dort zugestandenermaßen reichlich Weichselwasser getrunken. Vom 2. Juni ab litt er an Durchfall, blieb noch bis zum 5. thätig, brach aber dann bei der Arbeit zusammen und wurde zum Arzt gefahren. Das Krankheitsbild soll angeblich erst am 8. Juni charakteristisch gewesen sein und damit erst zur Meldung Veranlassung gegeben haben. Durch Aufnahme des Kranken in das Choleralazareth des Weichseldurchstiches, Verhängung der Quarantäne über die Hausgenossen und ärztliche Kontrole der Mitarbeiter des Rausch wurde eine Weiterverbreitung der Krankheit verhindert.

Als Infektionsquelle ist hier wohl ebenso wie in den übrigen, vorhergegangenen Fällen der Genuß von infizirtem Weichselwasser anzusehen; jeder andere Weg der Uebertragung fehlte; Dejektionen eines Kranken sind in den Strom gelangt und der Nachweis von Cholerabacillen in dem Wasser desselben auch für eine Stelle gelungen.

Diese Thatsachen sind bedeutungsvoll für das Verständniß eines weiteren Cholerafalles: Am 23. Juni erkrankte nämlich an dem Begräbnißtage ihrer Mutter, welche zwei Tage vorher nach nur eintägiger Krankheit gestorben war, die 32jährige Tochter des Amtsvorstehers St. in dem Dorfe Groß-Grünhof bei Mewe. Nach der Feststellung dieser Erkrankung als Cholera ergaben die Nachforschungen, daß die als „Gehirnschlag" bezeichnete Krankheit der Mutter zweifellos ein Cholerafall gewesen war und auf Infektion bei der Pflege erkrankter Familienmitglieder des St.'schen Instmannes Konopatzki, welcher die Cholera eingeschleppt hatte, zurückgeführt werden mußte. Konopatzki hatte sich nämlich am 1. Juni in Küche bei Mewe als Arbeiter auf einen Kahn verdungen, welcher in der Zeit vom 1. bis 4. Juni die Weichsel

bis Groß-Plehnendorf heruntergefahren war. Am 5. Juni kehrte er mit der Bahn in seine Heimath zurück, war dort, nachdem er bereits auf der Rückreise sich unwohl gefühlt hatte, an Durchfall mehrere Tage bettlägerig krank und nahm erst etwa am 8. Juni seine Arbeit wieder auf. In seiner Familie starb darauf nach zweitägiger Krankheit unter Erbrechen und Durchfall eine zweijährige Tochter am 15. Juni; am 14. Juni zeigten sich die gleichen Erscheinungen bei deren älterer Schwester, welche später genesen ist. Es ist wohl anzunehmen, daß es sich bei den aufeinander folgenden Erkrankungen in der Familie Konopatzki (Vater und 2 Töchter von 2 und 3 Jahren) und bei der Amtsvorstehersfrau um asiatische Cholera gehandelt hat, und daß die Keime aus der Weichsel durch den Arbeiter Konopatzki dorthin verschleppt waren. Wurde Genuß von Weichselwasser von ihm auch (ebenso wie von seinem darüber vernommenen Schiffsführer) bestimmt in Abrede gestellt, so wurde doch der uneingeschränkte Gebrauch desselben zum Waschen und zu allen Wirthschaftszwecken, besonders zum Spülen der Eßgeschirre, ohne Weiteres eingeräumt.

Dank der verhältnißmäßig isolirten Lage des St.'schen Hofes und der peinlichen Sauberkeit im Haushalte, wodurch die sonst häufig beobachtete Uebertragung der Cholera auf das Leichengefolge, das sich zahlreich am Begräbnißtage (Erkrankungstag der Tochter) im Hause eingefunden hatte, vermieden wurde, gelang es jede Weiterverbreitung der Cholera von hier aus zu verhüten.

Zwei weitere Cholerafälle der ersten Periode betrafen eine am 24. Juni aus Mlawa (Russisch-Polen) nach Deutsch-Eylau, Kreis Rosenberg i. Wpr., zugereiste Frau und ihr 3jähriges Kind. Die Frau war am Nachmittage, mit der Bahn über Illowo kommend, zum Besuch ihres Mannes eingetroffen, hatte mit demselben ein Gelage gefeiert und erkrankte in der Nacht unter dem typischen Bilde der Cholera, welche auch bakteriologisch alsbald bestätigt wurde. Sie infizirte ihr 3jähriges Kind, während ihr Mann und die übrigen 18 Hausbewohner, welche sämmtlich in Quarantäne gelegt wurden, gesund blieben. Die Erhebungen ergaben, daß sowohl in ihrem Nachbarhause wie in ihrem eigenen Hause in Mlawa mehrere Cholerafälle vorgekommen waren, und daß sie selbst mit den übrigen Hausgenossen acht Tage lang in einem Spital in Quarantäne gewesen war. Leider war aus ihr, trotz alles Zuredens, nicht herauszubekommen, wie lange vor ihrer Abreise sich dies zugetragen hatte, doch dürfte die Annahme, daß diese Vorgänge nur wenige Tage zurück lagen, in Anbetracht der Thatsache, daß die Cholera in jener Zeit im Gouvernement Plozk, in welchem Mlawa liegt, ziemlich heftig wüthete (vergl. Anlage I), kaum als willkürlich zu bezeichnen sein.

Die Einschleppung der Seuche nach Deutsch-Eylau war um so bedenklicher, als die hygienischen Zustände dieses Städtchens ungünstig sind und die Erkrankung sich in dem elendesten Stadtviertel in unmittelbarer Nähe des Geserich-Sees abspielte, dessen Infektion zu schweren Folgen hätte führen müssen, da derselbe in gleicher Weise zur Aufnahme der Fäkalien und Abwässer, wie zur Wasserentnahme für seine Anwohner dient.

In der letzten Juniwoche und in den ersten Tagen des Juli war wegen des bereits erwähnten Sommerhochwassers der Verkehr auf der Weichsel gering und stieg dann plötzlich — entsprechend der günstigeren Fahrmöglichkeit — an. Durch den vermehrten Traftenverkehr aus Polen war die Gelegenheit zur Einschleppung von Cholerakeimen gegeben; die eintretende

hohe Luft- und Wassertemperatur begünstigte ihre Entwickelung, und so wird der plötzliche, auf dem ganzen Strom fast gleichzeitig einsetzende Ausbruch von Cholera verständlich.

Am 8. Juli wurde im Ueberwachungsbezirk II zwischen Grätz und Getau auf einer festliegenden Traft der Flößer Latak todt aufgefunden und am gleichen Tage eine verdächtige Erkrankung im Ueberwachungsbezirk Dirschau bei dem Flößer Cochan festgestellt. Am 9. Juli folgten die Auffindung des cholerakranken Schiffers Philippski im Ueberwachungsbezirk Pieckel und die Aufnahme des Flößers Chwalek in das Choleralazareth zu Groß-Plehnendorf. Von den 9 mit ihm in Quarantäne gelegten Personen der Traftbesatzung hatten 4 — die Flößer Kryza, Kornowski, Wilk und Maziarski — Cholerabacillen in ihren Entleerungen, ohne irgend welche klinische Krankheitserscheinungen darzubieten. Am folgenden Tage, dem 10. Juli, wurden weitere Cholerafälle bei einem plötzlich in der Nacht verstorbenen Schiffer Stein in Bohnsack und bei dem Flößer Jakubik in Groß-Plehnendorf festgestellt. Bei Stein, dessen Tod zufällig bei der Revision des von Bohnsack kommenden Dampfers in der Plehnendorfer Schleuse aus dem Gespräch zweier Passagiere unter einander bekannt wurde, wurde zum ersten Male von den Ueberwachungsärzten auch unter der Uferbevölkerung Cholera festgestellt, und zeigte sich die wirksame Hülfe, die der Ueberwachungsdienst nicht nur für die Passanten des Stromes, sondern auch seine Anwohner zu leisten im Stande ist. Mit Hülfe der sofort requirirten Ortsbehörden wurden die nothwendigen Absperr- ꝛc. Maßregeln eingeleitet, denen sich im Einvernehmen mit den zuständigen, in Folge der weiten Entfernung erst nach Verlauf eines halben Tages eingetroffenen Medizinalbeamten dann auch noch die Ausführung der nothwendigen Desinfektion und die Ueberführung der Hausgenossen ꝛc. des Verstorbenen in die Quarantäneanstalt der Königlichen Schiffswerft in Groß-Plehnendorf anschloß.

Der Cholerafall Jakubik hatte für das Eindringen der Cholera in das Gebiet der todten Weichsel (Fig. 2) ganz besondere Bedeutung. Jakubik war am Vormittage mit seinen 7 Traftgenossen bei der ärztlichen Revision in Groß-Plehnendorf gesund befunden und zusammen mit einer größeren Anzahl anderer Flößer in der gewohnten Weise unter Aufsicht eines Binnenlootsen auf der Chaussee nach Althof bei Danzig geführt worden, wo, wie im Vorjahre, eine isolirte Scheune als Unterkunftsraum für die abzuschiebenden Flößer diente, welche am nächsten Morgen — ohne Danzig zu berühren — direkt zum Bahnhof gebracht und nach Alexandrowo abgesendet wurden.

Bei der Auszahlung des Lohnes vermißte der Kassirer einen Mann, lief den Weg nach Groß-Plehnendorf zurück, fand ihn um 5 Uhr Nachmittags etwa 500 m von dem Orte an dem Wegrande schwerkrank zusammengebrochen vor und veranlaßte seine sofortige Aufnahme in das Stationslazareth. Seine 7 Traftgenossen wurden in Althof isolirt in Quarantäne gehalten, einer von ihnen — Machatzka — als Bacillenträger nach Groß-Plehnendorf übergeführt.

Das Floß, auf welchem Jakubik gewesen, war, ehe man von seiner Erkrankung erfuhr, bereits in die todte Weichsel hineingeschleppt, wurde am folgenden Tage bei Krakau ermittelt und an der Krakauer Kämpe unter Hissung der gelben Flagge in Quarantäne genommen. Die dort zwischen seinen Balken entnommenen Wasserproben ergaben bei der ersten Untersuchung negativen Befund; bei einer Wiederholung derselben konnten in Wasserproben vom 17. Juli Cholerabacillen festgestellt werden.

Mit diesem Floß waren also solche nachgewiesenermaßen in die todte Weichsel eingeschleppt worden, und damit werden die nun in kurzen Zwischenräumen aufeinander folgenden Erkrankungen in ihrem Gebiet verständlich.

Durch einen Zufall wurde am 13. Juli die Hülfe des Berichterstatters für den Stauer Zielke aus der Danziger Vorstadt Schidlitz, Gr. Molde 997, in Anspruch genommen, nachdem der evangelische Ortsgeistliche, aufmerksam gemacht durch zwei am Morgen desselben Tages erfolgte Todesfälle bei den Kindern des Genannten, dessen Erkrankung dem Pastor des Danziger Diakonissenhauses mitgetheilt und um ärztliche Hülfe gebeten hatte. Zielke, welcher seit einigen Tagen an Durchfall und Erbrechen krank war, hatte augenscheinlich seine beiden Kinder von $^1/_2$ und $1^1/_2$ Jahren infizirt, nachdem er sich selbst bei der Arbeit auf

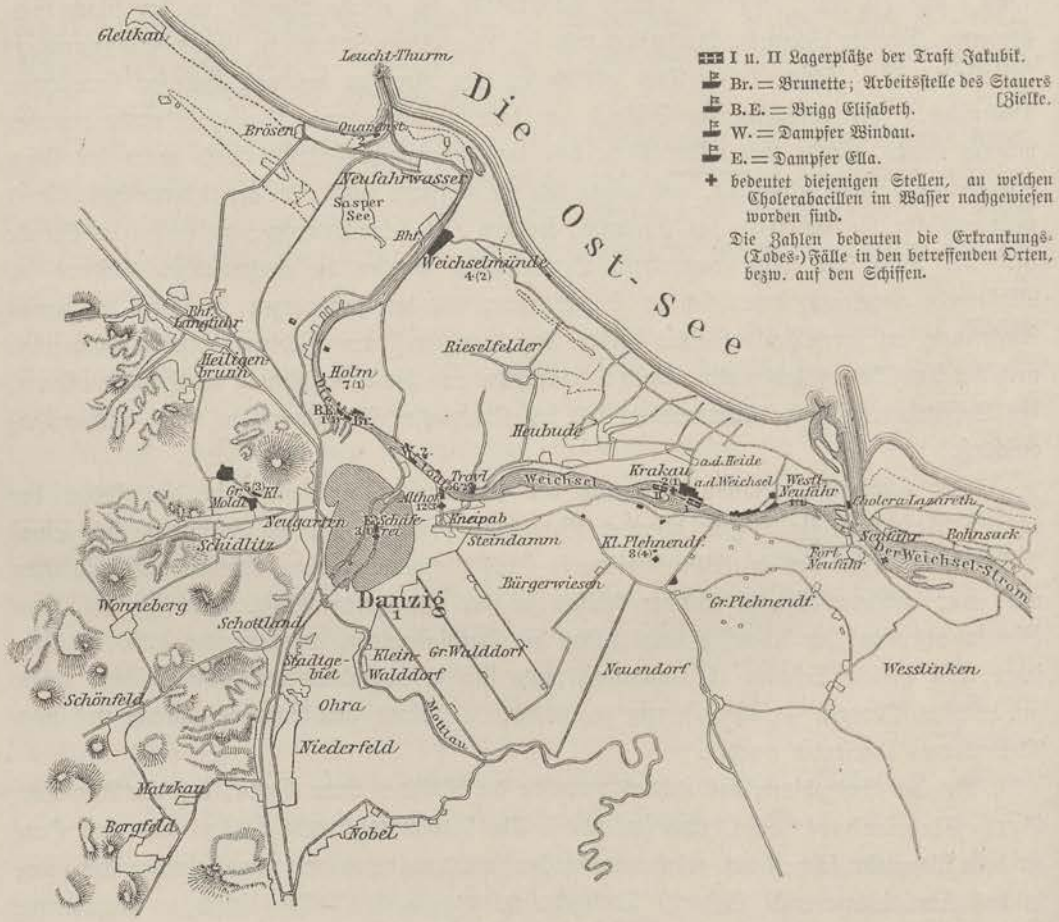


Fig. 2. Skizze von der todten Weichsel und Umgebung.

der „Brunette" angesteckt hatte. Dieselbe lag etwa 6 km unterhalb des Floßes Jakubik am Holm. Zielke wurde mit seiner Frau in das Stadtlazareth am Olivaerthor übergeführt; letztere erkrankte am 14. Juli an mittelschwerer Cholera. An demselben Tage wurde bei dem Halbmann Insel auf der Brigg „Elisabeth", welche unterhalb der Brunette am Holm, gegenüber der Kaiserlichen Werft gelegen hatte, der Ausbruch der Krankheit konstatirt.

Am 19. Juli starb der seit dem 16. kranke Schiffer Karnowski in Krakau, und an dem gleichen Tage erkrankte daselbst der in einem dicht am Weichselufer, gerade gegenüber der

Haltestelle der Traft Jakubik gelegenen Hause wohnende Arbeiter Krause; der ersterwähnte Mann hatte seinen Wasserbedarf aus einem mit der Weichsel in Verbindung stehenden Brunnen gedeckt, im Haushalt des letzteren wurde aus der Weichsel direkt entnommenes Wasser gebraucht, das zwar gekocht, aber im Bedarfsfalle „mit kaltem Weichselwasser behufs schnellerer Abkühlung" versetzt zu werden pflegte.

Am 23. Juli starb der Arbeiter der Kaiserlichen Werft, Turschinsky, an Cholera. Irgend welcher Zusammenhang mit der Weichsel schien nicht vorhanden zu sein, doch war der Verstorbene Hausnachbar des vorgenannten Stauers Zielke in Schidlitz.

Am 26. Juli wurde auf einem Floß bei Bohnsack der dort als Holzwächter beschäftigte Arbeiter Wonigeit, ein notorischer Säufer, sterbend aufgefunden; er war erst 12 Stunden auf dem Floß anwesend, hatte in der Bohnsacker Bucht reichlich Wasser getrunken und kann sich möglicher Weise dort infizirt haben, obwohl es wahrscheinlicher ist, daß er die Krankheitskeime bereits in seinem Wohnort Klein-Plehnendorf aufgenommen hatte.

Am 1. August bat der seit einigen Tagen kranke Arbeiter Gerke vom Holm um Aufnahme in das städtische Lazareth, und unter seinen Angehörigen, welche nach Feststellung seiner Krankheit als Cholera in Quarantäne genommen waren, wurde bei einem 17jährigen Sohne Cholera festgestellt. Die hierdurch veranlaßte sanitätspolizeiliche Kontrole der Bewohner des Holms brachte in einem stromabwärts gelegenen Nachbarhause eine verdächtige Erkrankung bei dem Kinde Bertha Görtz zur Kenntniß, welches aus Furcht vor dem Lazareth von der Mutter 5 Tage lang vor dem revidirenden Arzt auf dem Hausboden versteckt gehalten worden war. Von 5 Familienangehörigen des Kindes erkrankten 4, der Vater, zwei Brüder und das Dienstmädchen in der Quarantäne an Cholera, während die übrigen 15 Hausgenossen gesund blieben.

Als Gebrauchswasser diente für beide Familien fast ausschließlich Weichselwasser, da das täglich zweimal mittelst des Stromüberwachungsdampfers dorthin gefahrene Wasser nur einen kleinen Theil des Wasserbedarfs deckte. Die Wohnhäuser der Familien Gerke und Görtz lagen wenige hundert Meter unterhalb der Haltestellen der „Brunette" und „Brigg Elisabeth"! Diese Erkrankungen spielten sich in der Zeit vom 1. August an ab und blieben mit der am 9. erfolgenden Ueberführung der Görtz'schen Familie in das Stadtlazareth am Olivaerthor für eine Weiterverbreitung der Seuche unschädlich.

Vom 8. August an kam es zu einer kleineren Gruppe von Cholerafällen in der am linken Weichselufer gelegenen Vorstadt Danzigs Althof (Fig. 3). Dieser Stadttheil ist nicht an die vorzügliche Wasserleitung der Stadt angeschlossen, und die Bewohner desselben, welche ihr Trinkwasser nicht dem etwa 10 Minuten entfernten Wasserständer in Kneipab entnehmen wollen, sind auf das Weichselwasser und die Benutzung des Stagnetergrabens, zu dessen beiden Ufern sich die von rund 200 Personen bewohnten Häuser hinziehen, angewiesen. Da der Graben nicht bloß zur Wasserentnahme dient, sondern auch die gesammten Fäkalien und Abwässer der Anwohner aufnimmt, so ist das explosionsartige Auftreten unter den Althöfer Bewohnern verständlich, das sich an die erste Erkrankung in dem am meisten stromaufwärts gelegenen Hause anschloß. Wasserproben, aus dem Stagnetergraben an verschiedenen Stellen entnommen, enthielten zu wiederholten Malen reichlich Cholerabacillen. Ist es auch nicht ausgeschlossen, daß dieselben durch Rückstau aus der todten Weichsel dort hineingerathen waren, so ist es doch wahrscheinlicher, daß sie den Dejektionen des ersten Kranken, der sich an anderer

Stelle infizirt hatte, entstammten; jedenfalls waren beide Arten der Verseuchung dieses kleinen Wasserlaufes möglich. Der Gang dieser Gruppe von Fällen ergiebt sich aus den Zahleneintragungen in der Karte.

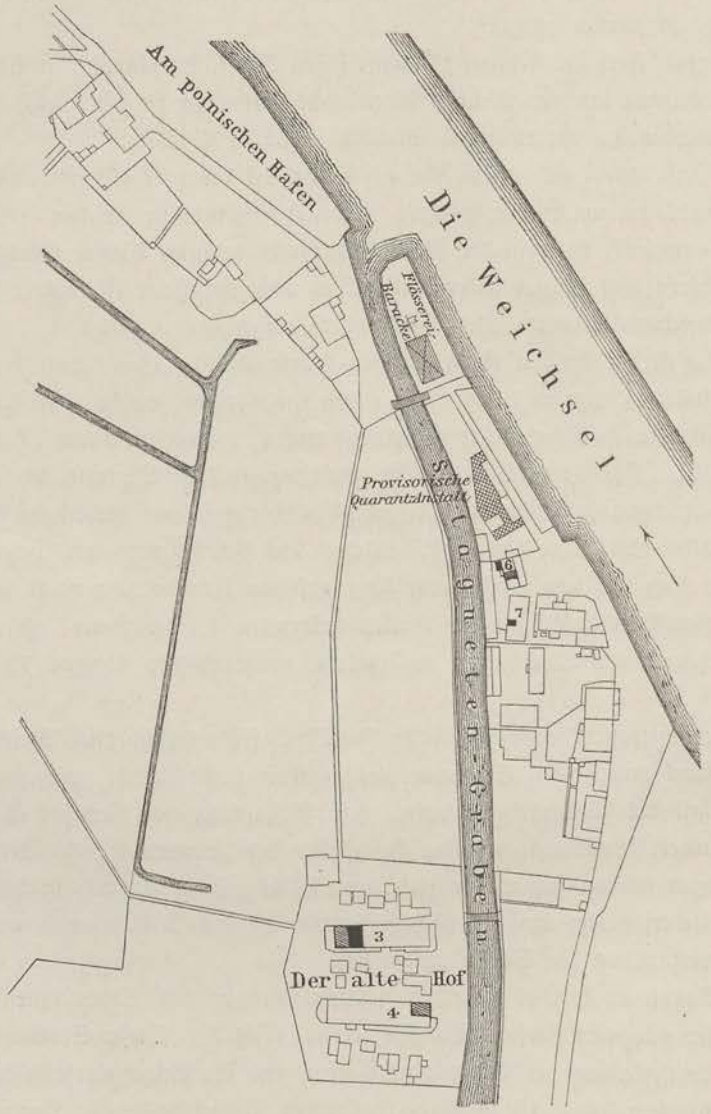


Fig. 3. Skizze von Althof.

Flößerei-Baracke 1 Erkr. (— Todesf.) 7 Wohnung des Lehmann 1 Erkr. (1 Todesf.)
4 Wohnung des Lieder 2 „ (— „)
3 Wohnung der { Kusch 2 „ (— „) / Pieper 1 „ (1 „)
6 Wohnung von { Fröse 1 „ (1 „) / Groth 4 „ (— „)

Es sind nacheinander erkrankt:

1. der Werftarbeiter Hermann Lieder aus dem Hause Nr. 4, welcher zugestandenermaßen nach einer durchtanzten Nacht reichlich Wasser aus dem Stagnetergraben getrunken hatte,
2. Frau Pieper, welche wenige Tage vorher ihren kleinen Sohn, angeblich an Gehirnentzündung verloren und die Leiche mit Wasser aus dem Stagnetergraben gewaschen hatte; dabei war sie unterstützt worden von

3. Johanna Kusch, beide aus dem Hause Nr. 3, dann
4. der Arbeiter Lehmann aus dem Hause Nr. 7, der auf dem Graben gearbeitet und am Abend vor seiner Erkrankung aus Hohn auf die Warnung vor dem Wassergenuß gierig große Mengen desselben getrunken hatte,
5. das Kind Elisabeth Fröse aus dem Hause Nr. 6 und aus demselben Hause noch
6. der Knabe Heinrich Groth.

Diesen 6 Erkrankungen folgten in der Quarantäne 5 weitere Fälle, welche den Bruder von Nr. 1: Johannes Lieder, den Vater von Nr. 2: Johann Kusch (Bacillenträger) und 3 Angehörige — Vater und 2 Schwestern — des Knaben Groth (Nr. 6) betrafen.

Zur Unterdrückung dieses Choleraausbruchs wurden die Familien-Angehörigen der Erkrankten in das Stadtlazareth in Quarantäne aufgenommen, während die übrigen Bewohner von Althof dieselbe in ihren Wohnungen durchmachten. Ein besonders angestellter Arzt überwachte die Durchführung der Quarantäne und der nothwendigen Desinfektionen und blieb auch noch nach Aufhebung der Quarantäne mehrere Tage zur zweimal täglich stattfindenden ärztlichen Revision sämmtlicher Bewohner in Althof. Hauptaufgabe war es aber, nicht nur zum Trinken, sondern auch zu allen häuslichen Zwecken so viel einwandfreies Wassers zu beschaffen, daß das infizirte Wasser des Stagnetergrabens überhaupt nicht benutzt wurde. Eine zuerst täglich mehrmals stattfindende Zufuhr von Danziger Leitungswasser genügte nicht, da die meist in ärmlichen Verhältnissen lebenden Familien nicht die genügende Anzahl von Eimern pp. besaßen, um einen größeren Vorrath von Wasser aufnehmen zu können; es wurde daher die dauernde Aufstellung eines größeren Wasserwagens in Althof angeordnet und damit der beabsichtigte Zweck erreicht.

In dem Stagnetergraben ist ferner die Ursache für folgende an vier verschiedenen Stellen aufgetretene Cholora-Erkrankungen zu suchen, wobei entweder direkt durch das infizirte Wasser oder durch Personen, welche mit ihm zu thun gehabt haben, der Keim verschleppt worden ist. Zu der ersteren Art gehört wohl die Erkrankung des Matrosen Hartmann vom Dampfer Windau, welcher unmittelbar unterhalb der Ausmündungsstelle des Stagnetergrabens an der Klawitter'schen Werft gelegen hatte. Der am 21. August erkrankte Matrose will zwar niemals Wasser getrunken haben, hat aber der großen Hitze wegen „wiederholt seinen Kopf in eine Bütte mit Weichselwasser gesteckt, um sich abzukühlen".

Von der 12 Mann starken Besatzung des Schiffes erkrankte noch der Kapitän Schloßmann am 24. August, wahrscheinlich sekundär von Hartmann infizirt, während seines Aufenthaltes in der Seequarantäne-Anstalt. Dieser wurde seinerseits zur Ansteckungsquelle für den Krankenwärter Horsch, welcher am 26. August leicht erkrankte, und dessen Frau, bei der am 1. September Bacillen nachgewiesen wurden.

Am 20. August erkrankten in Troyl, einer Häusergruppe auf dem rechten Ufer der todten Weichsel, gegenüber der Ausmündungsstelle des Stagnetergrabens, die Schiffsbauersfrau Liedtke und der mit ihr in demselben Hause wohnende 70jährige Arbeiter Schmidt an Cholera. Unter den 16 aus Anlaß dieser Erkrankung in Quarantäne genommenen Personen erlagen der Seuche am 23. August der 17jährige Sohn des Letztgenannten nach eintägigem und die einjährige Tochter der Ersteren nach zweitägigem Kranksein. Ein 17jähriger Sohn Liedtke und ein 4jähriges Kind Friedrich Philipp waren Bacillenträger. Die Infektion des Letzteren ist wohl sicher erst in der Quarantäne erfolgt, in der aus Platzmangel die sämmtlichen vier

Familien aus dem Hause Liedtke in einem gemeinsamen Raum untergebracht werden mußten.

Inzwischen hatte sich die verderbliche Wirkung des Stagnetergrabens noch an zwei anderen Stellen gezeigt. Der Arbeiter Görgens aus Westlich-Neufähr erkrankte einen Tag später als der Werftarbeiter Lieder (9. August), nachdem er bis zum Tage vorher mit dessen Vater zusammen am genannten Graben gearbeitet hatte. Seine Erkrankung verlief tödtlich und blieb isolirt, während der Arbeiter Kanzler in Klein-Plehnendorf aus der gleichen Quelle den Infektionskeim in sein Haus schleppte. Nachdem er etwa um den 16. August mehrere Tage lang an Durchfällen gelitten hatte, zu deren Beseitigung er keine ärztliche Hülfe in Anspruch nahm, starb am 20. August seine Frau, 2 Tage später sein Vater und seine 2jährige Tochter Helene. Es erkrankten ferner 2 Töchter im Alter von 4 und 3 Jahren an leichter Cholera, während ein halbjähriger Sohn und die 61jährige Schwiegermutter nur „Bacillenträger" wurden. Ist auch bei dem Arbeiter Kanzler der bakteriologische Beweis für Cholera nicht erbracht, so ist es doch ebenso wie bei dem oben erwähnten Instmann Konopatzki als zweifellos anzusehen, daß er cholerakrank gewesen ist und seine Familie infizirt hat.

Während die Seuche so an einzelnen Stellen des Ufers örtlich beschränkt zum Ausbruch kam, war der Keim bereits in das Stadtgebiet hinein auf die Mottlau vorgerückt und die Weichsel hinunter bis nach Weichselmünde gelangt.

Am 13. August starb nach nur sechsstündigem Kranksein mitten im Stadtgebiet von Danzig auf der neuen Mottlau an der Schäferei der Matrose Aschmann vom Königsberger Dampfer „Ella", welcher am Tage vorher aus Königsberg angekommen war. Ob er seine Infektion sich in Königsberg zugezogen oder den Krankheitskeim erst in der todten Weichsel aufgenommen hatte, ließ sich nicht feststellen. Gelegenheit zur Infektion im Gebiet der todten Weichsel war jedenfalls reichlich vorhanden gewesen. Die gesammte Besatzung des Schiffes wurde sofort in Quarantäne gelegt; es erkrankten von ihr noch die beiden in derselben Kajüte untergebrachten Matrosen Sanowski und Endrubat.

Die sofort veranlaßte Wasseruntersuchung von Proben aus der Liegestelle und der unmittelbaren Umgebung des Dampfers ergaben wiederholt positiven Befund.[1])

In Weichselmünde erkrankte und starb am 16. August die Arbeiterfrau Bietau, nachdem sie wenige Tage vorher die Wäsche einer Nachbarin in der Weichsel gewaschen hatte, an Cholera. Sie wurde zur Ansteckungsquelle für 3 weitere Personen ihres Hauses, von welchen ihr Schwager Johann Bietau starb, während je ein Kind dieser Beiden die Krankheit überstand.

Der Vollständigkeit halber sei hier noch ein vereinzelter Fall im Stadtgebiet von Danzig selbst erwähnt. Derselbe betraf einen Obdachlosen, welcher über Marienburg und Dirschau nach Danzig gewandert war und hier bald nach seiner Ankunft um Aufnahme in das Krankenhaus gebeten hatte. Es ließ sich nicht feststellen, wo seine Infektion erfolgt war.

Während sich so im Gebiet der todten Weichsel, welche in ihrem ganzen Verlauf Danzig's Hafen und Holzlagerplatz bildet, vom 10. Juli bis zum 1. September einschließlich des Flößers Jakubik 51 Cholerafälle (darunter 6 klinisch unverdächtige) zutrugen, liefen auch

[1]) Siehe Tabelle der Wasseruntersuchungen (Anlage V).

von allen anderen Theilen des preußischen Weichselstromlaufes weitere Meldungen über aufgefundene Cholerafälle ein.

Dieselben sollen hier zunächst für die auf dem Strom selbst festgestellten Erkrankungen bezw. Todesfälle chronologisch geordnet folgen, wobei die oben schon kurz erwähnten Erkrankungen noch einmal mit aufgeführt werden. Nur soweit es sich dabei um Besonderheiten handelt, sollen Einzelheiten wiedergegeben werden. Die beigefügten Daten bedeuten den Erkrankungstag, soweit er sich genauer hat ermitteln lassen, und entsprechen demnach nicht immer dem Auffindungstag. Tafel IV enthält die Bezeichnung derjenigen Stellen, wo die Auffindung des Cholerafalles erfolgt ist, mit Datum und der in der nachfolgenden Zusammenstellung gewählten Nummer.

1	Flößer	Latak	Ueberwachungsbezirk	II	8./7.
2	„	Cochan	„	VIII	8./7.
3	„	Chwalek	„	IX	9./7.
4	Schiffer	Philippski	„	VI	9./7.
5	Flößer	Kielbasa	„	II	9./7.
6	„	Wieczorek	„	I	11./7.
7	Schifferkind	Alex. Mojczeschewitz	„	Ia	12./7.
8	„	Eisabeth „			
9	Schiffer	August Schmidt	„	V	13./7.
10	„	Max Olschewski	„	Ia	14./7.
11	Flößer	Galos	„	I	14./7.
12	Halbmann	Insel	„	X	14./7.
13	Flößer	Sieck	„	III	14./7.
14	„	Wyka	„	V	14./7.
15	„	Jaros	„	I	15./7.
16	„	Nowak	„	VI	16./7.
17	„	Sleboda	„	I	16./7.
18	„	Kaczkowski	„	I	16./7.
19	„	Ilacz	„	IV	17./7.
20	„	Kurek	„	I	17./7.
21	„	Ulinski	„	IV	18./7.
22	Schiffer	Liedtke	„	Ia	18./7.
23	Schifferfrau	Gerhardt	„	Ia	18./7.
24	Schiffer	Guhl	„	Ia	26./7.
25	„	Moses	„	IX	29./7.
26	Flößer	Smuz	„	V	29./7. (von einer Traft)
27	„	Bizur	„	V	31./7. (von einer Traft)
28	„	Kurasz	„	Ia	10./8.
29	Matrose	Aschmann	„	X	13./8.
30	„	Hartmann	„	X	21./8.
31	Flößer	Walczek	„	V	15./10.
32	„	Boron	„	IV	23./10.

Von diesen 32 Fällen, zu denen noch 11 Quarantäne-Erkrankungen kommen, stehen in engem Zusammenhang die Fälle 1 und 5, welche an zwei aufeinanderfolgenden Tagen sich auf zwei benachbarten Trasten ereigneten. Die Entstehung der zweiten Erkrankung ist vermuthlich darauf zurückzuführen, daß die Dejektionen des L. in das Wasser gelangt waren.

Es gehören ferner zusammen Nr. 4 und 9: der Schiffer Philippski erkrankte schwer am 9. Juli im Hafen von Kurzebrack auf dem Schiffe (V 377) seines Herrn und ließ sich heimlich in der Nacht nach Pieckel zu seinen Eltern hinunter rudern. Dieselben nahmen am

nächsten Tage die Hülfe der Station Pieckel in Anspruch. Die von dieser bezw. vom Staatskommissar angestellten Nachforschungen nach der Infektionsquelle veranlaßten die Quarantäne-Verhängung über das im Hafen von Kurzebrack befindliche Schiff. Am 13. Juli erkrankte auf einem unterhalb desselben befindlichen Kahn (IV 488) der Schiffer Schmidt und erlag der Krankheit, während 3 Personen von den weiteren 5 Schiffsinsassen bei völliger Gesundheit Cholerabacillen im Stuhlgang hatten. Auch hier ist wohl der in das Hafenwasser gelangte Stuhlgang des Philippski die Ursache für die Erkrankung Schmidt's und für die Anwesenheit von Cholerakeimen in den Ausleerungen seiner Schiffsgenossen gewesen.

Ein enger Zusammenhang ist auch für die im Thorner Hafen vorgekommenen Cholerafälle 7—8, 10, 22, 23 und 24 nicht von der Hand zu weisen; auch hier hat wohl das Wasser die Infektion vermittelt, wenngleich es nicht gelang, Choleravibrionen nachzuweisen. Die Cholerafälle kamen im Juli nur auf dem rechten Ufer der Weichsel vor (Fig. 4), während auf den zu derselben Zeit am linken Weichselufer bis fast in die Mitte des Stromes hineinliegenden Trasten sich kein Cholerafall ereignete. Die Strömung am rechten Ufer ist verhältnißmäßig

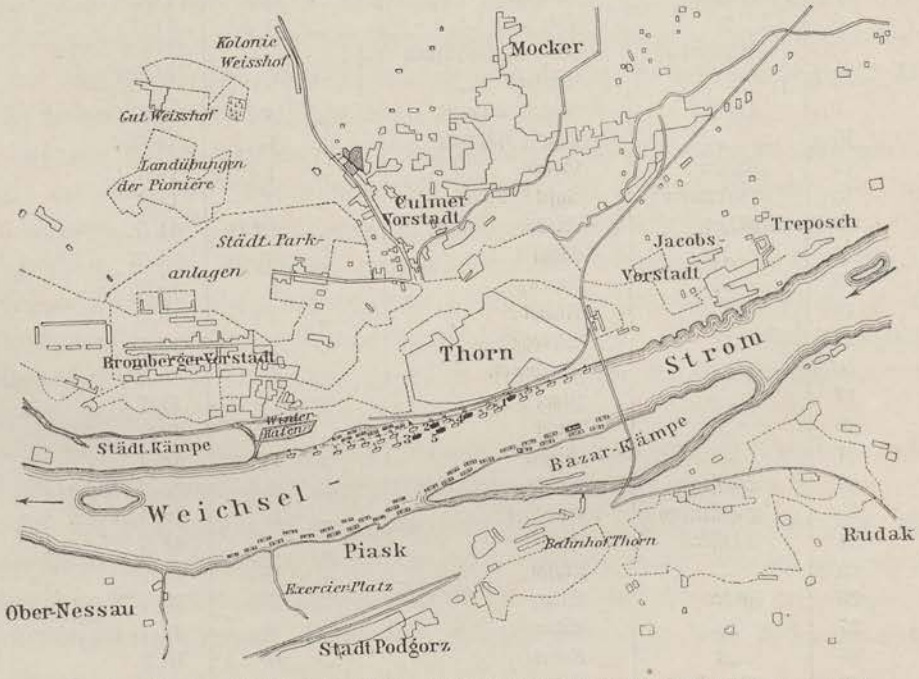


Fig. 4. Skizze von Thorn und Umgebung. (Kulmer-Vorstadt und Vorstadt Mocker, siehe Fig. 6, S. 67.)

▬ bedeutet den Lagerplatz der Trast, auf welcher ein Cholerafall vorgekommen ist.

1—5 bedeuten Lagerplätze und zeitliche Aufeinanderfolge der in dem Hafen von Thorn auf Schiffen vorgekommenen Cholerafälle.

gering und vielfach staut sich zwischen den dicht liegenden Kähnen das Wasser, das zu jener Zeit noch, gerade an diesen Stellen, den größten Theil der Abwässer und einen Theil der Fäkalien der Stadt Thorn aufnahm. Daß das an organischen Substanzen reiche Wasser bei der damals herrschenden hohen Luft- und Wasserwärme zum mindesten nicht die Weiterentwickelung von hineingelangten Choleravibrionen hinderte, ist sicher und ob man nun annimmt, daß nur die in den Hafen hineingelangten Cholerakeime sich in demselben längere Zeit hielten, ohne sich weiter zu vermehren, oder daß von jedem neuen Fall neue Infektionsgelegenheit ausging, wird für die Beurtheilung dieser kleinen Gruppe von Cholerafällen ohne Belang

sein. Der erste Fall hatte sich am meisten stromauf zugetragen und ihm folgten die übrigen entsprechend den auf dem Plane des Thorner Hafens gegebenen Eintragungen. Wurde eine Benutzung des Hafenwassers zum Trinken auch nicht zugegeben, so hatte dieselbe doch seitens des zuerst betroffenen Schiffsinsassen zweifellos, vermuthlich auch seitens der übrigen stattgefunden, da diese indifferente Menschenklasse sicherlich den kaum 100 Schritt betragenden Weg zur Zapfstelle am Ufer nur gezwungen zurücklegt.

Ueber die Zustände im Thorner Hafen vor der Vollendung der städtischen Kanalisation bezw. Anlage einer provisorischen Zuführung der Fäkalien und Abwässer nach den stärker strömenden Theilen der Weichsel hat der Ueberwachungsarzt nachstehenden Bericht erstattet:

„In den Thorner Hafen münden etwa 6 Schmutzwässerkanäle ein. Dieselben, zum Theil furchtbar stinkend, liefern einen an organischen Substanzen reichen, dem Entwickeln von Cholerabacillen wohl günstigen Nährboden. Sehr häufig sind von dem Ueberwachungsarzt todte Thiere (Katzen, Hunde, Fische), Kaldaunen, Excremente u. s. w. in diesem Wasser beobachtet.

Wie leichtsinnig die Schifferbevölkerung mit dem Weichselwasser noch immer umgeht, dokumentirt die Beobachtung, daß eine alte Frau vier Selterflaschen in der Weichsel ausspülte, während 1 m entfernt die Gedärme eines Schafes im Strom langsam abwärts schwammen."

Die beiden unter Nr. 31 und 32 aufgeführten Fälle sind hier, da sie auch auf dem Strom festgestellt sind, vorweg genommen, obwohl sie nicht in diese Periode der Cholera hineingehören. Bei dem nahen zeitlichen und räumlichen Zusammentreffen beider hat die Annahme, daß bei dem einen eine Neueinschleppung von Polen her stattgefunden hat und er zur Quelle für den anderen geworden ist, ebensoviel Wahrscheinlichkeit für sich wie die Annahme, daß es sich bei beiden um frische Einschleppungen gehandelt hat.

Abgesehen von diesen beiden Fällen, sowie den Nummern 12, 29 und 30 vorstehender Tabelle vertheilen sich die übrigen 27 auf die Stromstrecke Schilno—Groß-Plehnendorf vollständig regellos in der Zeit vom 8. Juli bis 10. August. War auch mit ihrer Aufnahme in die Choleralazarethe der Stromüberwachung und der Isolirung der später erkrankten Quarantänepflichtigen die wesentliche Quelle für die Verschleppung der Seuche verstopft, so konnte selbstverständlich nicht verhindert werden, daß sie schon vorher für die Weiterverbreitung der Cholera Veranlassung gaben, indem ihre Stuhlgänge in das Wasser gelangten; dadurch wurden sie nicht nur für die auf dem Strom befindlichen Flößer nnd Schiffer gefährlich, sondern vermuthlich auch die Quelle für die Ansteckung der Uferbewohner. Es hat sich in den einzelnen Fällen vielfach nicht feststellen lassen, ob Genuß von Weichselwasser Ursache der Erkrankung gewesen oder ob dieselbe etwa durch Berührung mit cholerakranken Schiffern und Flößern erfolgt ist. Wenn eine solche Feststellung auch zur Einleitung der Maßnahmen bei jeder vereinzelten Erkrankung von höchster Bedeutung ist, und nur auf diese Weise neue Zufuhr von Krankheitskeimen vermieden werden kann, so kommt es doch für die Beurtheilung der gesammten Epidemie auf den Uebertragungsvorgang in jedem einzelnen Fall nicht in demselben Maße an. Gelegenheit zur Infektion war durch die Cholerakranken auf der Weichsel in reichstem Maße vorhanden und das zeitliche Zusammentreffen der Erkrankungen am Ufer mit den Cholerafällen auf dem Strom erweist zur Genüge die Beziehungen zwischen beiden.

Dem oben beschriebenen Cholerafall Stein in Bohnsack folgte bald ein erneutes Auftreten der Seuche unter den Flößern bei Groß-Plehnendorf. Der Liegeplatz für dieselben ist die mehrfach erwähnte Weßlinker Bucht, in welcher sowohl 1893 wie 1894 Cholerabacillen im

Wasser nachgewiesen worden sind. Hier hat Stein mit seiner „Lomme“ [1]) tagelang vor seiner Erkrankung als Sand- und Steinschiffer zu thun gehabt und die Annahme, daß er sich hier infizirt hat, ist durchaus ungezwungen.

Am 11. Juli erkrankte der Fischer Damrath aus Christfelde, Kreis Schwetz, an Cholera; er hatte am 5. Juli vorbeifahrenden Flößern Fische verkauft und war zuletzt am 9. Juli mit Weichselwasser in Berührung gekommen, als er seine Fischsäcke aus dem Strom entfernte. Grobe von ihm begangene Diätfehler haben jedenfalls zu dem am 12. Juli erfolgten tödtlichen Ausgang seiner Erkrankung beigetragen. Er infizirte seine 5jährige Tochter, die in der Quarantäne leicht erkrankte; die übrigen Quarantänepflichtigen blieben gesund.

Zu einer Gruppenerkrankung kam es in Groß-Wolz, Kreis Graudenz, wo am 11. Juli der Buhnenarbeiter Goretzki nach einer reichlichen Mahlzeit von frischen Kartoffeln und Blaubeersuppe leicht erkrankte. Seine Erkrankung erregte wegen der nahen Beziehung zur Weichsel Verdacht und wurde bakteriologisch als Cholera festgestellt. Er infizirte seine 64jährige Mutter, welche mit ihm zusammen wohnte; dieselbe brach am 15. Juli, nachdem sie sich am vorhergehenden Abend nur leicht unwohl gefühlt hatte, beim Aufstehen todt zusammen, ohne irgend welche klinisch-charakteristischen Erscheinungen dargeboten zu haben. Ohne die vorhergegangene Cholerafeststellung bei dem Sohne würde dieser (nachher bakteriologisch erwiesene) Fall wohl kaum als choleraverdächtig angesehen worden sein.

Von der Familie des Buhnenarbeiters Goretzki aus wurde die Krankheit in ein anderes Haus, in die Familie seines Bruders, des Schneiders Goretzki, verschleppt. Hier erkrankte am 19. und starb am 24. Juli ein 1¼ Jahr altes Kind, nachdem der Vater seine cholerakranke Mutter an ihrem Todestage besucht hatte.

Wieder ist also der zuerst Erkrankte ein Mann gewesen, welcher in Folge seiner Beschäftigung intensiv mit dem Wasser der Weichsel in Berührung gekommen war.

In Dirschau starb am 19. Juli ein 10jähriges Mädchen Gertrud Ackermann an Cholera; für die Entstehung des Falls fehlt jede andere Erklärung außer der Thatsache, daß das Kind seiner Gewohnheit gemäß am Weichselufer gespielt hat. Der Fall blieb vereinzelt.

Bei dem Cholerafall Wittig in Scharnese, Kreis Kulm, handelte es sich um einen Buhnenarbeiter, welcher am 21. Juli erkrankte und am 26. starb. Den gleichen Beruf hatte der am 8. August auf dem Außendeich bei Gurske (Kreis Thorn) todt aufgefundene 22jährige Noetzel aus Neubruch. Die Nachforschungen nach dem Beginn der Erkrankung des als Säufer bekannten Mannes ergaben, daß er am Sonntag den 5. August seinen Schwager, den Buhnenarbeiter Retzlaff zu Neubruch, Kreis Thorn, besucht hatte und am folgenden Tage mit heftigem Durchfall und Erbrechen erkrankt war. Aus Furcht vor dem Lazareth hatte er sich bei der Arbeit hingeschleppt und noch am 7. abends reichlich Schnaps genossen; auf dem Wege zu seiner Schlafhütte muß er dann sterbend zusammengebrochen sein. Den von ihm von der Uferböschung her ertönenden Rufen nach „Rettung“ wurde von seinen Mitarbeitern keine Beachtung geschenkt, da man ihn für betrunken hielt.

Bezüglich der Infektion des Noetzel ergab sich, daß der genannte Retzlaff in der Nähe der Pionier-Schwimmanstalt bei Thorn an der Weichsel gearbeitet und am 29. Juli an schwerem Brechdurchfall gelitten hatte, ferner, daß seine Frau am 3. August unter den gleichen

[1]) „Lommen“ sind kleine Segelkähne, welche von 2 Mann bedient werden und im Hinterende einen kleinen Verschlag haben, in welchem die Besatzung zeitweise wohnt.

Symptomen erkrankt war. Beide waren wieder gesund, als ihr einjähriges Kind August am 13. August mit Durchfall und Erbrechen schwer erkrankte und drei Tage später verstarb. Es wurde bei ihm Cholera bakteriologisch festgestellt. In dem gleichen Hause folgte am 20. August die vier Tage später tödtlich endigende Cholera-Erkrankung der Arbeiterfrau Heinrich, welche sich wahrscheinlich direkt von dem Kinde Retzlaff infizirt hatte.

Während sich diese Fälle zumeist am oberen Stromlauf abspielten, war auch eine Stelle an der unteren Weichsel von Cholera betroffen, welche wegen des dort vorhandenen Zusammenflusses einer großen Anzahl von aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands und zum Theil aus Italien stammenden Arbeitern von Anfang an die größte Beachtung gefunden hatte. Es handelte sich um das Gebiet des Weichseldurchstiches, wo die Bildung eines Cholera-herdes nicht allein aus finanziellen Gründen — die Fertigstellung der wichtigen Arbeiten wäre dann in Frage gestellt worden — sondern vor allem deshalb zu fürchten war, weil die Arbeiter bei stärkerem Choleraausbruch dann nicht bei der Arbeit zu halten gewesen wären und die Seuche voraussichtlich nach allen Richtungen verschleppt hätten.

Der erste Fall betraf hier den Arbeiter Möller in einer hart an der Weichsel gelegenen Gastwirthschaft zu Einlage, welcher am 13. Juli erkrankte. Sein Herr entließ ihn mit dem Rath, seines Leidens wegen seine Eltern aufzusuchen. Moeller ließ sich über die Weichsel übersetzen und schleppte sich mühsam bis zu der nur wenige Kilometer auf dem anderen Ufer entfernten Kathe seiner Eltern. Der Kranke wurde in das Choleralazareth Groß-Plehnendorf aufgenommen. Umfassende Quarantäne- und Desinfektionsmaßregeln, unter anderem Sperrung der Gastwirthschaft, verhüteten eine Weiterverbreitung der Seuche.

Wenige Wochen später — am 11. August — folgte einige hundert Meter stromabwärts, in einem unmittelbar hinter dem Deich stehenden Hause, die Choleraerkrankung des Durchstricharbeiters Friedrich Schmidt, welche gleichfalls vereinzelt blieb. Kurze Zeit vorher war in dem stromauf benachbart gelegenen Hause ein klinisch als Cholera imponirender, dem negativen Ausfall der bakteriologischen Untersuchung nach allerdings nicht auf diese Seuche zurückzuführender Fall bei dem innerhalb 12 Stunden gestorbenen Durchstricharbeiter Blank vorgekommen. Der Wasserbedarf der Bewohner beider Häuser war durch einen stagnirenden Graben hinter den Häusern, in welchem die Wäsche gereinigt zu werden pflegte, und durch die Weichsel gedeckt worden. Wiederholte bakteriologische Untersuchungen von hier entnommenen Wasserproben ergaben negatives Resultat.

Im Gegensatz zu den bisherigen auf dem Strom und seinen Ufern vorgekommenen Fällen stehen die in das Land von ihm aus verschleppten Cholera-Erkrankungen, unter welchen bei denjenigen von Sagorsch, Kreis Neustadt i. Wpr., der Weg am genauesten festgestellt ist. Zwei Arbeiter, Nastali und Strejewski, welche in der ersten Hälfte des Juli in Einlage als Wiesenmäher gearbeitet hatten, kehrten nachweislich durchfallkrank in ihre Heimath zurück. In dem von ihnen gemeinsam bewohnten Häuschen starb rasch hintereinander in ihren Familien je ein Kind. Die Darmschlingen des zuletzt gestorbenen Knaben Nastali enthielten Cholera-bacillen; gleichen Befund ergab die Untersuchung der Entleerungen des Arbeiters Nastali und seiner Frau, welche beide nur an mäßigem Durchfall litten. Nastali und Strejewski hatten während ihres Aufenthalts in Einlage zugestandenermaßen stets Weichselwasser getrunken.

Nicht nachgewiesen wurde der Weg der Ansteckung für zwei in Garnsee, Kreis Marien-

werder, vorgekommene Fälle; es erkrankte dort am 8. August der 40 jährige Kellner Smietalski und am 15. der 20 jährige Posthilfsbote Reth an Cholera, ohne daß zwischen diesen beiden Erkrankungen ein Zusammenhang festzustellen war.

Gleichfalls unaufgeklärt blieb die Infektionsquelle für die nach nur wenige Stunden dauerndem Krankenlager am 28. August gestorbene Arbeiterfrau Hackbarth auf Schloßhauland bei Schulitz (Landkreis Bromberg). Ihr Wohnhaus lag etwa 100 Schritt vom linken Weichselufer entfernt, doch wurde jede Berührung mit dem Strom ebenso wie mit Flößern oder cholerakranken Personen bestimmt in Abrede gestellt. Von ihren 20 Haus- und Familiengenossen, welche in Quarantäne genommen wurden, erkrankte unter verdächtigen Erscheinungen 3 Tage später der 4jährige Sohn des Arbeiters Duwe; die bakteriologische Untersuchung ergab hier ein negatives Resultat.

Der Keim einer tödtlich endigenden Erkrankung des Drewenzflößers Grasczek in Abbau Rosenthal, Kreis Löbau, am 20. August kann von der Drewenz oder der Weichsel aus mitgebracht sein, da Grasczek am 12. August auf seinem Floß die Drewenz herabfahrend Gollub, Kreis Briesen, passirte und am 18. bei Zlotterie, Kreis Thorn, in die Weichsel gelangte.

Direkte Einschleppung aus Russisch-Polen hat vermuthlich bei der Landstreicherin Zakczewski vorgelegen, welche nach zweitägigem Kranksein in Wimsdorf, Kreis Briesen, in dem Stalle einer Gastwirthschaft starb. Daß in derselben weitere Erkrankungen ausblieben, war wohl dadurch bedingt, daß sich um die Sterbende Niemand gekümmert hatte.

An zwei Stellen im Lande erfolgten etwas größere Ausbrüche der Cholera und zwar in dem Städtchen Gollub an der Drewenz (Fig. 5) und in der Kulmer-Vorstadt von Thorn sowie dem mit ihr in engem Zusammenhange stehenden Dorfe Mocker.

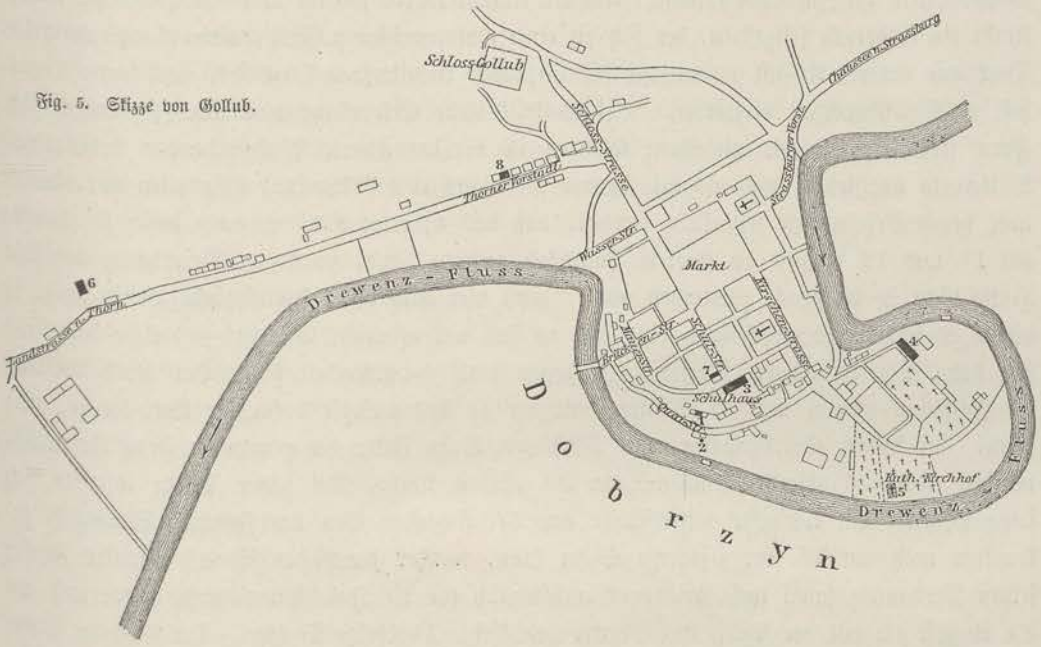
In Gollub war am 3. August der erste Todesfall an asiatischer Cholera bei dem Arbeiter Schewe festgestellt worden, welcher am 29. Juli aus cholerafreier Gegend zurückgekehrt, am 31. Juli sich vermuthlich durch den Gebrauch von Drewenzwasser infizirt hatte. Daß eine Infektion der Drewenz durch Abgänge von Cholerakranken in dem russischen Städtchen Dobrzyn stattgefunden hatte, war bereits in der Einleitung erwähnt worden. Mit Dobrzyn bildet das am rechten Ufer der Drewenz, dem Grenzflüßchen zwischen Polen und dem Regierungsbezirk Marienwerder gelegene, in einer Flußwindung eingeschlossene Städtchen Gollub gewissermaßen eine Gemeinde. Reger Verkehr findet zwischen beiden Orten besonders an den Markttagen statt. Der Hin- und Rückweg wird nicht allein über die einzige Brücke, sondern auch vielfach an jeder beliebigen Stelle direkt über den schmalen Wasserlauf genommen, dessen Ueberschreiten bei niedrigem Wasserstand keinerlei Schwierigkeiten bietet.

Die Einwohner von Gollub beziehen zum größten Theil aus uralter Gewohnheit ihr Trink- und Gebrauchswasser aus der ihnen so bequem gelegenen Drewenz, deren Wasser äußerlich zwar klar erscheint, aber durch sämmtliche Abwässer der Stadt und einen großen Theil der Fäkalien aus Dobrzyn verunreinigt ist.

Es lagen somit zwei Möglichkeiten für die Uebertragung der Seuche nach Gollub vor: einmal direkte Einschleppung durch Verkehr mit kranken Personen aus Dobrzyn und dann die durch die Aufnahme der Abwässer und Fäkalien Dobrzyn's bedingte Gefahr der Verseuchung der Drewenz. Beiden Eventualitäten wurde Rechnung getragen, indem bereits am

6. August die Grenze gesperrt und die Wasserentnahme aus der Drewenz zu allen menschlichen Genuß- und Gebrauchszwecken polizeilich verboten wurde, während das Tränken von Vieh in dem Flußlauf erlaubt blieb. Bedenken gegen den Erlaß einer solchen Verordnung lagen insofern nicht vor, als die Stadt in ausgiebiger Weise durch Brunnen mit einwandsfreiem Trinkwasser versorgt war. Da ferner eine ausreichende Zahl von Gendarmen zur Verfügung stand, konnte die Durchführung der getroffenen Maßnahmen auch kontrolirt werden.

Fig. 5. Skizze von Gollub.



1. Wohngebäude der Familien: Wojnowski (rechts vom Eingang gelegene Stube), Urbanski, Witkowski (links „ „ „ „).
2. Verdächtiger und geschlossener Brunnen.
3. Schulhaus, als Quarantänestation eingerichtet.
4. Abgebrannte Scheune, in der das Krankenzelt aufgeschlagen wurde.
5. Beerdigungsplatz der Choleraleichen.
6. Wohnhaus des Wilczopolski (4 km von der Stadt).
7. Spritzenhaus als Leichenkammer.
8. Wohnhaus des Arbeiters Schewe.

Schwierig lagen für Gollub die Verhältnisse insofern, als bei vielen Einwohnern des Städtchens kein „Glaube" an die Cholera vorhanden war. Gelang es auch leicht, den polnischen Arzt in Dobrzyn durch den Ausfall der in der Untersuchungsanstalt zu Danzig ausgeführten bakteriologischen Untersuchung von Dejektionen mehrerer seiner Patienten von dem Charakter der Krankheit zu überzeugen, so begegnete diese Mittheilung in der Bevölkerung von Gollub Zweifeln, und, als der Stadt von der Königlichen Regierung in Marienwerder die Einrichtung eines kleinen Choleralazareths aufgegeben wurde, legte eine größere Zahl der Einwohner telegraphisch bei dem Oberpräsidenten Protest ein! Es wurde deshalb, da einerseits von den eingesessenen Aerzten weder eine genaue Anzeige choleraverdächtiger Fälle, noch auch eine genügende Durchführung der Desinfektions- 2c. Maßregeln erwartet werden konnte, andererseits aber der beamtete Arzt unmöglich an einer Stelle seines Kreises festgesetzt werden konnte, während ihn seine übrigen Berufsgeschäfte anderwärts in Anspruch nahmen, und auch andere

Punkte seines Amtsbezirkes von Cholera befallen werden konnten, die Entsendung eines Arztes aus dem Stromüberwachungsdienst mit dem nöthigen Hülfspersonal in Aussicht genommen für den Fall, daß weitere Choleraerkrankungen in Gollub auftreten sollten. In der That erkrankte nun auch am 13. August der ungefähr 60 Jahr alte Käthner Wilczopolski im Abbau Gollub an Cholera. Liegt seine Wohnung auch nicht weit von der Drewenz, so ist doch wahrscheinlich nicht von dieser aus, sondern durch den Genuß von heimlich aus Dobrzyn eingeschmuggelten Lebensmitteln die Infektion erfolgt. Am 20. August wurde sodann in einem Hause der Quaistraße ein Ausbruch festgestellt, der sich zu einer umfangreicheren Gruppenerkrankung entwickelte. Dort war am 20. August vormittags die 55jährige Arbeiterfrau Wojnowski nach kurzer Krankheit an Brechdurchfall verstorben. Bei Eintritt ihrer Erkrankung war ihre Zimmergenossin, Frau Urbanska, sofort mit ihren Kindern in die benachbarte Wohnstube der Arbeiterfrau Witkowska übersiedelt, und als bei letzterer gleichfalls eine Erkrankung aufgetreten war, konnte nun durch Erhebungen festgestellt werden, daß das 4jährige Kind Leocadia dieser Witkowska am 11. und 12. August an starkem Durchfall gelitten hatte, zu dessen Beseitigung ärztliche Hülfe nicht in Anspruch genommen war. Fehlt hier auch die bakteriologische Bestätigung, so dürfte es doch kaum zweifelhaft sein, daß es sich um asiatische Cholera — welche das Kind sich beim Spielen an der Drewenz zugezogen hatte — gehandelt hat. Das Kind übertrug die Infektion einmal auf die Mutter, mit der es das äußerst unsaubere Bett theilte, und ferner auf seinen Spielgenossen, den 5jährigen Sohn Felix der genannten Frau Urbanska, welcher nach 6stündigem Kranksein am 20. abends starb. Bei seiner Pflege infizirte sich seine Mutter und erkrankte mittelschwer am 22. August. Von der Familie Witkowski erkrankten noch am 22. der 6jährige Sohn Leon, welcher durch den Genuß unreifer Aepfel seinen Verdauungskanal wohl besonders empfänglich für die Infektion gemacht hatte, und am 23. August die mit der Pflege der Mutter beschäftigte 14jährige Tochter. Der 6jährige Sohn Leon starb am 22. August abends; Frau Witkowska erlag einer akuten Verschlimmerung ihres anfangs leichten Leidens, die sich an einen groben Diätfehler — Genuß von neuen Kartoffeln — anschloß, unter dem ausgesprochenen Bilde eines Choleratyphoids, nachdem sie noch einen Abort durchgemacht hatte. Es zeigte sich in diesem Falle wieder, wie bei den oben erwähnten Fällen Goertz auf dem Holm, Groth-Althof und Kanzler-Klein-Plehnendorf, die besonders in Tolkemit und auch in Mocker-Kulmer Vorstadt beobachtete Verheerung, welche die Einschleppung der Cholera jedesmal in einem dichtbewohnten Hause anrichtet. Von 6 Personen, welche an bakteriologisch festgestellter Cholera erkrankten, starben 4.

Mit den Maßnahmen, welche der von der Ueberwachungsstation Schilno dorthin kommandirte Assistenzarzt Dr. Hinze ergriff, wurde eine Weiterverbreitung der Seuche von dem befallenen Hause aus verhütet. Eine Absperrung desselben gelang leicht und ebenso wurde ein Verkehr der Hausbewohner untereinander ohne Schwierigkeit verhindert. Das Haus, in welches an der Rückseite drei nebeneinanderliegende Thüren führten, lag frei in einem nur einen Ausgang besitzenden Garten. Die Mittelthür des Hauses führte in die von den erkrankten Familien Wojnowski, Witkowski und Urbanski bewohnten Stuben, die beiden Seitenthüren zu den Wohnungen der übrigen Hausgenossen, welche am 22. August in die als Quarantäneanstalt eingerichtete Schule übergeführt wurden, aber auch vorher, aus Furcht vor Ansteckung, ängstlich eine Berührung mit den Erkrankten vermieden hatten.

Großen Schwierigkeiten begegnete die Durchführung einer geordneten Krankenpflege. Der

Mangel an geeignetem Raum zur Aufnahme der Kranken machte die Aufstellung eines Militär-Krankenzeltes, welches schleunigst aus Groß-Plehnendorf dorthin gesandt war, nothwendig; die Pflege übernahmen zwei Diakonissinnen aus dem Mutterhause Danzig, während der kommandirte Lazarethgehülfe die Desinfektion der verseuchten Wohnungen, den Transport der Kranken, Ausführung der nothwendigen Schreibgeschäfte u. s. w. erledigte. Das Verbot, Drewenzwasser zu gebrauchen, wurde aufs Neue wiederholt, und ein Privatbrunnen auf einem, dem verseuchten Hause gegenüberliegenden Grundstück geschlossen, da es nicht unmöglich erschien, daß er durch die erkrankten Familien infizirt worden war.

Interessant ist die Thatsache, daß vor dem Ausbruch der Cholera bereits verdächtige choleraähnliche Erkrankungen[1]) in der Stadt, so besonders in ihrem südlichen Theil in der sogenannten Munter'schen Kaserne, einem von 58 Personen bewohnten Häuserkomplex vorgekommen waren und daß gleichzeitig Dysenterie ziemlich heftig auftrat. Daß es sich hierbei nicht etwa wie bei den „ruhrähnlichen" Erkrankungen in Niedczwedczen, Ostpreußen, um echte asiatische Cholera handelte, ergab der negative Ausfall der bakteriologischen Untersuchung, die bei allen nur einigermaßen zweifelhaften Fällen ausgeführt wurde. —

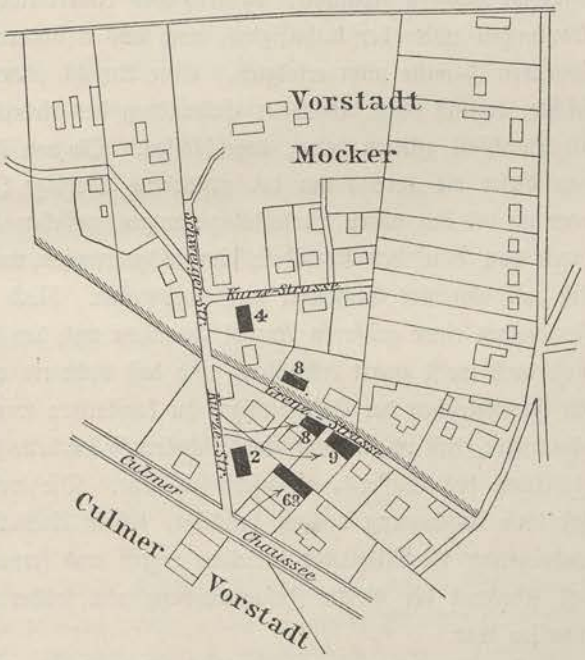


Fig. 6. Kulmer Vorstadt von Thorn und Vorstadt Mocker.
bedeutet die Grenze zwischen Mocker und Kulmer Vorstadt.

Betroffen sind in Mocker die Häuser:	Schweigerstraße	4	mit 2 (2)
	Grenzstraße	8	„ 2 (—)
in Kulmer Vorstadt die Häuser:	Kurzestraße	9	„ 6 (3)
	„	8	„ 8 (3)
	„	2	„ 3 (1)
	Kulmer Chaussee	68	„ 2 (2)

Zu einem umfangreichen Seuchenausbruch, dem bis dahin größten von den im Jahre 1894 beobachteten, kam es in der zweiten Hälfte des Monats August und der ersten Hälfte des September in der Kulmer-Vorstadt von Thorn und dem mit ihr grenzenden Dorfe Mocker (Fig. 6). Beide werden fast ausschließlich von Arbeitern bewohnt; der Dichtigkeit der Bewohnung der Häuser entsprach im Allgemeinen die Armuth ihrer Einwohner, von denen gewöhnlich je eine Familie mit einer zahlreichen Kinderschar eine Stube nebst Küche als Wohnraum inne hatte. In sechs Häusern kam es zum Auftreten von Cholera und zwar wurden befallen in der Kulmer-Vorstadt die Häuser: Kurzestraße 9, das Doppelhaus Kurzestraße 8, das Haus Kurzestraße 2 und das Haus Kulmer-Chaussee 68, während es sich in Mocker um das nur zwei Minuten von Kurzestraße 9 entfernte Haus

[1]) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt, Bd. XI. Es liegen hier die Verhältnisse also ähnlich, wie sie Reincke in seinem Bericht über die Cholera in Hamburg im Jahre 1893, S. 40, über die ihrem Ausbruch vorhergegangene Epidemie von Durchfällen und Brechdurchfällen auf einer Schiffswerft auf Kuhwärder schildert.

Schweigerstraße 4 und das etwa 15 Schritt von Kurzestraße 8 entfernte Haus Grenzstraße 8 handelte.

Der Kreisphysikus in Thorn erhielt die erste Kenntniß von verdächtigen Erkrankungen in Mocker von dem dort behandelnden Arzte am 24. August und konnte bei der ersten Revision der befallenen Häuser an diesem Tage bereits eine starke Ausdehnung der Seuche feststellen; in dem Hause Kurzestraße 9, aus welchem bereits zwei Kinder begraben waren, wurden drei Leichen und vier kranke Personen, in dem Hause Kulmer-Chaussee 68 eine erkrankte Frau vorgefunden. Die sofort angestellten Erhebungen ergaben über den bisherigen Gang der Erkrankungen Folgendes:

Das $^5/_4$ Jahr alte Kind Julianne Lewandowski war am 11. August an Brechdurchfall erkrankt und am 4. Tage darauf gestorben. Vermuthlich hat es sich bei ihm nicht um asiatische Cholera gehandelt, da trotz des Unterbleibens von Vorsichtsmaßregeln weitere Erkrankungen unter der betheiligten, noch aus 3 anderen Personen (Vater, Mutter, Kind) bestehenden Familie nicht erfolgten. Eine Anzahl anderer Fälle hatte sich vermuthlich an eine leichte, ärztlich nicht behandelte Erkrankung des Arbeiters Bonk, der am 15. und 16. August an Durchfall gelitten hatte, angeschlossen. Ob von ihm aus zuerst seine Tochter Marie und von dieser die bereits am 19. gestorbene 3jährige Josephine Wisnewski infizirt worden ist, oder ob bei den nahen Verkehrsbeziehungen zwischen den einzelnen Haushaltungen die letztere direkt von Bonk den Krankheitskeim aufgenommen und ihn dann weiter verschleppt hat, läßt sich mit absoluter Sicherheit nicht nachweisen. Nach dem Gang der Epidemie, dem völligen Freibleiben einer größeren Anzahl Familien und der Thatsache, daß hauptsächlich Kinder und diese auch meist zuerst erkrankten, und daß nicht ein explosionsartiges Auftreten, sondern mehr ein Fortschleichen der Erkrankungen zu konstatiren war, erschien es von Anfang an viel wahrscheinlicher, daß es sich um Kontaktcholera[1]) handelte und daß eine centrale Ursache, wie etwa Infektion des Wassers, ausgeschlossen war. Die weitere Beobachtung der kleinen Epidemie hat diese Anschauung vollauf bestätigt, indem einmal in den einzelnen Familien die Cholera nacheinander die Mitglieder derselben ergriff und ferner beim Neuauftreten in anderen Familien fast jedesmal der direkte Zusammenhang mit früher Erkrankten durch Verkehr u. s. w. nachzuweisen war.

Im Einzelnen gestaltete sich die Entwickelung folgendermaßen:

In dem von 8 Familien bewohnten Hause Kurzestraße 9 kam es — abgesehen von dem nicht als Cholera angesprochenen Todesfall des Kindes Julianne Lewandowski — zum Seuchenausbruch in 4 Familien.

a) Familie Bonk. (Mann, Frau, 6 Kinder.)

1. Arbeiter Bonk c. 15./8., verdächtig,
2. Kind Marie Bonk 21./8. † 25./8., klinisch sicher, bakter. nicht festgestellt,
3. „ Angelika Bonk 23./8. † 23./8. } bakteriologisch positiv,
4. „ Max Bonk 23./8. † 24./8. }
5. „ Sophie Bonk 24./8. † 27./8. bakteriologisch negativ,
6. „ Boleslaw Bonk 28./8., geheilt, bakteriologisch positiv.

---

[1]) S. Koch, Die Cholera in Deutschland während des Winters 1892—1893, Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. Bd. XV S. 94.

b) Familie Gorecki. (Mann, Frau, 2 Kinder.)

1. Kind Helene Gorecki 22./8. † 24./8. bakteriologisch festgestellt.

c) Familie Wisniewski. (Mann, Frau, 3 Kinder.)

1. Kind Josephine Wisniewski 18./8. † 19./8, klinisch sicher, bakt. nicht festgestellt,
2. „ Max Wisniewski 22./8, geheilt, bakteriologisch positiv.

d) Familie Zurawski. (Mann, Frau, 1 Kind.)

1. Frau Zurawski 20./8, geheilt, bakteriologisch positiv.

Die zuletzt Genannte ist, abgesehen vom Arbeiter Bonk, die einzige erwachsene Person, welche in dem betroffenen Hause erkrankte; sie hatte die verstorbene Josephine Wisniewski gepflegt, mit frischen Bettunterlagen versehen und nach dem Tode angekleidet.

Von dem Hause Kurzestraße 9 wurde die Seuche in das von 6 Familien bewohnte Hinterhaus Kulmer-Chaussee 68 verschleppt. Hier erkrankte am 24. und starb am 27. August eine Frau Treichel; an ihrem Todestage wurde, während der Quarantäne, ihre 14jährige Tochter von der Krankheit betroffen, der sie am nächsten Tage erlag. Bei Beiden wurde der bakteriologische Beweis für Cholera erbracht. Auf ähnlichem Wege wie in das Haus Kulmer-Chaussee 68 gelangte die Cholera auch in das von 4 Familien bewohnte Doppelhaus Kurzestraße 8. Hier kam es zum Krankheitsausbruch in 3 Familien.

a) Familie Derkowski. (Mann, Frau, 3 Kinder.)

1. Frau Derkowska 27./8. † 28./8., bakteriologisch positiv,
2. Knabe Anton Derkowski 30./8., genesen, bakteriologisch positiv.

b) Familie Kowalkowski. (Mann, Frau, 2 Kinder.)

1. Kind Alexander Kowalkowski 27./8. † 27./8.
2. „ Johann Kowalkowski 29./8., geheilt
3. Mutter Kowalkowska 30./8. „

} bakteriol. positiv.

c) Familie Müller. (Mutter, 4 erwachsene Kinder.)

1. Frau Müller 2./9. † 3./9.
2. Gustav Müller 8./9. geheilt
3. Helene Müller 9./9. „

} bakteriologisch positiv. (Nr. 3 Bazillenträger.)

Auch in das Haus Kurzestraße 2 fand die Cholera vermöge der nahen Beziehungen, welche mit der Nachbarschaft des zuletzt erwähnten Hauses durch die ihre Großmutter besuchenden Kinder unterhalten wurden, Eingang. In die aus 5 Köpfen bestehende Arbeiterfamilie Podbielski brachte der 5jährige Sohn Bruno die Krankheit; seine Erkrankung wurde erst beachtet, als die von ihm erfolgte und am 18. September zum Tode führende Infektion seines 8jährigen Bruders Leo auch bei ihm das Vorhandensein von Cholerabacillen im Stuhl bekannt werden ließ. Ferner erkrankte die Mutter beider am 18. September leicht an bakteriologisch festgestellter Cholera.

Inzwischen war die Seuche in das Dorf Mocker gelangt, wo es in dem nur 2 Minuten von Kurzestraße 9 entfernten Hause Schweigerstraße 4 in der Familie des Arbeiters Glaubert zu einer Erkrankung der 8jährigen Tochter Elisabeth kam. Dieselbe hatte als Spielgenossin der Bonk'schen Kinder am 22. und 23. August in deren Wohnung sich aufgehalten, gegessen und sich dort vermuthlich infizirt. Sie erlag der Krankheit am 24. August. Ihre Angehörigen wurden am 25. August in Quarantäne genommen und dort erkrankte am 29. der Vater, Arbeiter Anton Glaubert; er starb am 5. September. Das verhältnißmäßig späte Auftreten der Cholera

bei ihm mag auf den Genuß eines Stückes Wurst zurückzuführen sein, welches er am 25. August aus seiner Wohnung in die Quarantäne mitgenommen und am 28. August allein verzehrt hatte. Es war versehentlich verabsäumt worden, ihm dieses Stück Wurst, das in der Wohnung unbedeckt gelegen hatte und möglicherweise Weise mit beschmutzten Fingern angefaßt worden war, bei dem Antritt der Quarantäne abzunehmen. Mehr Wahrscheinlichkeit dürfte allerdings die Auffassung haben, daß er schon Cholerabacillen in seinem Verdauungskanal hatte und dieselben erst zu schwerer Infektion führten, als er das in Folge der Sommerhitze wohl nicht mehr frische Stück Wurst verzehrt hatte.

Das zweite Haus in Mocker, in welchem es zu einem beschränkten Ausbruch von Cholera kam, war das nur 15 Schritt von Kurzestraße 8 entfernte Haus Grenzstraße 8. Hier erkrankte am 4. September mit leichten Erscheinungen der Arbeiter Andreas Jendrzejewski, während sein 3jähriger Sohn Boleslaw nur Bacillenträger wurde.

Die Maßnahmen, welche gegen die Weiterverbreitung der Seuche getroffen wurden, beschränkten sich — abgesehen von der der Vorsicht halber angeordneten Schließung von zwei Brunnen und Anlegung einer Zapfstelle der städtischen Wasserleitung an der Ecke der Kulmer-Chaussee und Kurzestraße — auf Isolirung der Kranken, weitgehender Durchführung von Quarantäne und exakter Desinfektion der Wohnungen ꝛc., in welchen Cholerafälle vorgekommen waren.

Mit der nun folgenden Schilderung der dritten Periode verlassen wir das eigentliche Weichselgebiet und betreten den Weichselhaffkanal, in welchem dicht an der Rothebuder Schleuse am 19. August der Matrose Rautenberg auf dem Kahn Oskar (XXIII 1207) schwer krank aufgefunden wurde. Er hatte am 16. August mit seinem Kahn Königsberg, wo in jener Zeit Cholerafälle vorkamen[1]), verlassen und sich am Anfang seiner Fahrt vollständig wohl gefühlt, bis nach einem groben Diätfehler — Genuß einer größeren Menge unreifen Obstes — sich Durchfall und Erbrechen bei ihm einstellten. Seine gesammten reichlichen Entleerungen gelangten von Stobbendorf an bis nach Neumünsterberg in den Weichselhaffkanal und besonders an letzterem Ort, wo der Kahn am 19. August längere Zeit festlag, ist dies in ausgiebigster Weise geschehen. Er wurde in das Ueberwachungslazareth der Station VIII Kaesemark aufgenommen und starb dort am 23; seine Schiffsgenossen blieben gesund.

Für die nun zeitlich am nächsten folgende Erkrankung der Arbeiterfrau Trepanowski in dem Dorfe Schoeneberg an der Weichsel, welche am 21. erkrankte und in dem Ueberwachungslazareth der Station Kaesemark, wohin sie übergeführt war, am 25. August starb, ergaben die Nachforschungen, daß sie am 19. in Neumünsterberg gearbeitet und dort reichlich Kanalwasser getrunken hatte. In ihrer sofort in Quarantäne gelegten Familie erkrankten nacheinander die 10jährige Tochter und ein 3jähriger Sohn. Beide Kinder überstanden den Anfall.

Wenige Tage später wurde der Ausbruch der Seuche in Platenhof und Tiegenhof (Fig. 7) konstatirt. Während es sich an ersterem Ort nur um eine einzige Gruppenerkrankung handelte und mit dem Abfangen des ersten Falles die Gefahr für die Umgebung beseitigt war, kam es in dem Städtchen Tiegenhof zu 34 Fällen an 11 verschiedenen Stellen der Stadt. Das

[1]) Vergl. S. 15 u. 16.

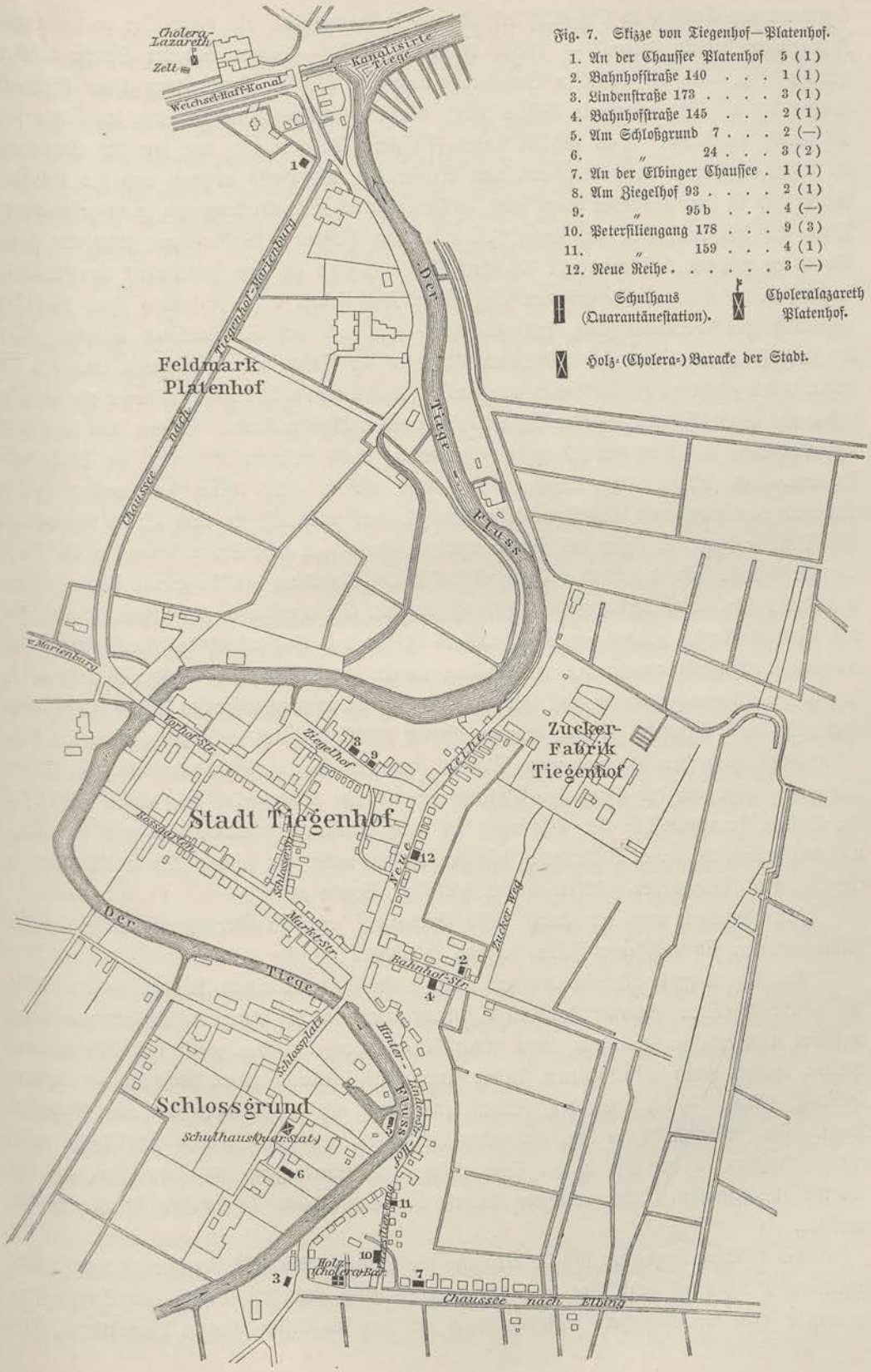


Fig. 7. Skizze von Tiegenhof—Platenhof.

1.	An der Chaussee Platenhof	5 (1)
2.	Bahnhofstraße 140	1 (1)
3.	Lindenstraße 173	3 (1)
4.	Bahnhofstraße 145	2 (1)
5.	Am Schloßgrund 7	2 (—)
6.	„ 24	3 (2)
7.	An der Elbinger Chaussee	1 (1)
8.	Am Ziegelhof 93	2 (1)
9.	„ 95 b	4 (—)
10.	Petersiliengang 178	9 (3)
11.	„ 159	4 (1)
12.	Neue Reihe	3 (—)

Schulhaus (Quarantänestation).

Choleralazareth Platenhof.

Holz-(Cholera-)Baracke der Stadt.

Auftreten der Cholera in Tiegenhof erschien um so bedrohlicher, als dieser Ort in den letzten Jahrzehnten bereits dreimal — 1852, 1866 und 1873 — schwer von der Seuche befallen worden war, und die örtlichen Verhältnisse auch jetzt für die Ausbreitung einer Epidemie günstig lagen. Die beigefügte Skizze zeigt, wie die stark geschlängelte Tiege die Stadt fast vollständig einschließt. Das Gefälle dieses Flüßchens ist minimal, und wie die Strömung im Weichselhafffkanal vollständig von dem Wasserstand des Haffs abhängt und bei östlichem Winde sich in ihm deutlicher Stau zeigt, so überträgt sich diese Wirkung auch in ausgesprochener Weise auf die Strömung der Tiege, deren langsam fließendes Wasser dann gleichfalls staut. So ist es möglich, daß nicht nur die oberhalb Tiegenhof's gelegene Zuckerfabrik von Neuteich, sondern auch die unterhalb gelegene Tiegenhöfer Zuckerfabrik durch Zuleitung ihrer Abwässer wesentlich zur Verunreinigung des Flüßchens innerhalb des Stadtgebietes beiträgt. Der Wasserlauf nimmt ferner die gesammten Abwässer der Stadt und, wenigstens aus den an seinen Ufern gelegenen Häusern, auch mancherlei Fäkalien auf; in ihn gelangen ferner alle menschlichen und Wirthschaftsabgänge der auf ihm verkehrenden Schiffer hinein. Nimmt man dazu noch den Umstand, daß von den 25 theils öffentlichen, theils privaten Brunnen der Stadt nur 2 mehr als 10 m Tiefe besitzen, und daß die an den Ufern der meisten Flüsse eingewurzelte Gewohnheit, das Trinkwasser dem Flußlauf zu entnehmen, auch bei den Anwohnern der Tiege bestand, so lagen bei einem etwaigen Einbringen von Cholerakeimen in die Tiege die Verhältnisse sehr bedenklich. Gelegenheit für eine Infektion der Tiege mit Cholerakeimen war durch die im Weichselhafffkanal vorhergegangenen Cholerafälle in den letzten zehn Tagen des Monats August genügend gegeben, und es ist für das Verständniß des Fortschreitens des Tiegenhöfener Choleraausbruches ohne Belang, ob ein zuerst Erkrankter die Krankheitskeime in den oberen Flußlauf gebracht hat, oder ob sie durch ein stromauffahrendes Schiff eingeschleppt oder aber durch Rückstau in das Flüßchen bis in das Stadtgebiet hineingebracht worden sind.

Fehlt auch der bakteriologische Beweis, daß im Tiegewasser Cholerakeime vorhanden waren, so zeigt doch der Gang der Cholera eine deutliche Abhängigkeit von diesem Fluß; für die meisten Krankheitsfälle hat sich sogar ein ausgesprochener Zusammenhang mit der Tiege und den kleinen mit ihr in Verbindung stehenden Gräben nachweisen lassen. Als der Bevölkerung einwandfreies Trinkwasser geliefert wurde, hörte die Seuche auf.

Im Einzelnen war der Gang dieser Epidemie, deren Schilderung der Vollständigkeit halber mit den Platenhöfener Fällen beginnt, folgender:

Am 31. August erkrankte der mit noch 7 Personen bei einem Neubau in der Nähe der Platenhöfener Schleuse beschäftigte Zimmermann Mielke schwer an Cholera und erlag derselben nach wenigen Stunden. Von seinen Mitarbeitern erkrankten zuerst sein Schlafnachbar Walter, welcher einen mittelschweren Anfall durchmachte, später 3 andere Personen — Toepper, Dietrich, Meyer — bei denen der Verlauf leicht war; nur bei Toepper trat eine Nephritis hinzu. Die Infektion ist bei den drei zuletzt Erkrankten wahrscheinlich nicht von Mielke direkt erfolgt, sondern es hat erst in der Quarantäne eine Uebertragung von dem einen auf den anderen stattgefunden. Der reichliche Genuß von ungekochtem Tiegewasser ist für Mielke erwiesen.

Am gleichen Tage mit Mielke erkrankte der Arbeiter Lubowski, welcher in der Zuckerfabrik in Tiegenhof beschäftigt war. Bestritt er selbst auch den Genuß von Tiegewasser, so wurde doch die Entnahme desselben durch ihn von den besser situirten Bewohnern seines

Hauses eingeräumt und auch dadurch zweifellos gemacht, daß er nicht wie diese auf einen benachbarten Privatbrunnen kostenpflichtig abonnirt war. Seine am 31. August tödtlich endigende Erkrankung blieb vereinzelt.

Ungünstiger gestaltete sich die gleichfalls am 31. August aufgetretene und am 1. September zum Tode führende Erkrankung des Arbeiters Borchert, insofern sie ein von sechs in den ärmlichsten Verhältnissen lebenden Arbeiterfamilien bewohntes Haus betraf. Es erkrankten in demselben noch der $3^3/_4$ Jahr alte Sohn Karl des Verstorbenen und sein Flurnachbar, der Arbeiter Hermann Moritz, welcher ihn während seiner Erkrankung gepflegt hatte.

Der Genuß von Tiegewasser ist für die gesammten Bewohner des genannten Hauses ebenso zugegeben, wie dies der Fall ist bei den am 2. und 3. September erkrankten, ein gemeinsames Bett benutzenden Kinde Heinrich Will und seinem Vater, dem Zuckerfabrikarbeiter David Will. Bei letzterem endigte die Erkrankung am 5. September tödtlich. Weitere Fälle kamen in dem von ihnen bewohnten, gegenüber dem Hause Lubowski liegenden Hause nicht vor.

Am 6. September erkrankte in einem, Schloßgrund Nr. 7, dicht an der Tiege gelegenen Häuschen die Arbeiterfrau Hooge, welche stets reichlich ungekochtes Tiegewasser getrunken hatte. Sie überstand die Erkrankung ebenso wie ihr einjähriges, in der Quarantäne leicht erkranktes Pflegekind Wally Ott.

Der folgende Fall betraf die am 11. September erkrankte und am 12. September gestorbene, in besseren Verhältnissen Schloßgrund 24 lebende Gefangenaufseherfrau E. Dem Ausbruch der Cholera ging bei ihr ein Fest am 9. September voran, bei welchem reichlich getrunken worden sein soll. Wurde auch von ihrem Mann entschieden bestritten, daß in seinem Haushalt Tiegewasser zum Gebrauch gelangte, so ging doch in der Umgebung das Gerücht, daß die Verstorbene in der Nacht nach dem am 9. mitgemachten Gelage, von Durst gequält, aus der an ihrem Hofe vorbeifließenden Tiege Wasser geschöpft und getrunken hatte. Bei ihrem 10jährigen Sohn Waldemar wurden Bacillen gefunden, ohne daß Krankheitserscheinungen vorhanden waren; die übrigen Familienmitglieder blieben gesund.

Gleichfalls durch Tiegewasser oder durch Wasserentnahme aus einem mit der Tiege zusammenhängenden Graben dürfte die Cholera bei dem $12^1/_2$jährigen Knaben Saretzki, welcher nach nur $^1/_2$tägigem Kranksein am 12. September starb, hervorgerufen sein. Eine Weiterverbreitung der Krankheit fand von ihm aus nicht statt.

Noch einwandsfreier wie in den vorhergehenden Fällen ist die Annahme einer Infektion durch Vermittelung des Tiegewassers in dem Falle des Ortsarmen Nürrenberg; derselbe bewohnte in dem Hause Ziegelhof 93 eine kleine Stube, und während die zwei in demselben Hause wohnenden Familien ihr Wasser ausschließlich aus einem fast vor der Thür gelegenen städtischen Brunnen bezogen, nahm er, da ihm das Brunnenwasser angeblich seines Eisengehaltes wegen nicht schmeckte, sein Trink- und Wirthschaftswasser aus der unmittelbar hinter dem Garten vorbeifließenden Tiege. Er starb am 14.; bei seiner gesund gebliebenen Frau wurden Bacillen gefunden.

Aehnliche Verhältnisse, wie in dem vorher geschilderten Falle, lagen für die Erkrankung des Arbeiters Kruck vor, welcher in einem, nur durch ein Grundstück von der Wohnung des p. Nürrenberg getrennten, stromabwärts gelegenen Gartenhause wohnte. Er erkrankte einen Tag später wie dieser, nachdem er 24 Stunden vorher eine reichliche Menge Schnaps genossen

hatte. Er und sein gleichzeitig befallener 4jähriger Sohn Wilhelm machten einen schweren Anfall durch, während zwei andere gesunde Kinder vorübergehend Bacillen aufwiesen.

Lagen hier die hygienischen und sozialen Bedingungen äußerst ungünstig, so waren sie nicht minder schlecht in dem nun von der Cholera heimgesuchten Hause Petersiliengang 178, dessen Bewohner ihr gesammtes Wirthschafts- und Gebrauchswasser einem an der anderen Straßenseite entlang ziehenden, aus der Tiege geleiteten Bewässerungsgraben entnahmen. Hier zeigte sich die Cholera wieder einmal mit ihrer ganzen furchtbaren Gewalt. Von der 8 Personen starken, trotz ihrer Armuth in verhältnißmäßig sauberem und auffallend ordentlichem Raume lebenden Familie Lepke erkrankten 6 und starben 3, nämlich:

1. Adalbert Lepke, 2 Jahre, 15./9. † 16./9.,
2. August „ 5½ „ 17./9. † 17./9.,
3. Peter „ 4 „ 18./9. † 19./9.,
4. Vater „ — „ 18./9. schwer,
5. Mutter „ — „ 19./9. leicht,
6. Johann „ 5½ „ 19./9. leicht.

Unter den übrigen 6 Hausgenossen fanden sich noch 3 Bacillenträger: der 4jährige Otto und der 12jährige Fritz Behrendt, sowie die Arbeiterfrau Papke. In dem diesem Cholerahause benachbarten Hause Petersiliengang Nr. 159 verstarb die 2jährige Tochter Frieda des Bauunternehmers M. nach eintägiger Krankheit am 18. September. Der Gebrauch von Tiegewasser zu Genußzwecken war hier mit Sicherheit auszuschließen, dagegen lag die Möglichkeit vor, daß das zu Badezwecken verwandte, allerdings erwärmte Flußwasser die Infektion vermittelt hat. Indessen kann auch eine direkte Uebertragung von den Nachbarkindern Lepke vorgelegen haben. Von den Familienangehörigen des Kindes waren 3 — der Vater und 2 Kinder von 4 und ½ Jahren — Bacillenträger.

Am 18. September erkrankte in dem Gefängnisse zu Tiegenhof, Schloßgrund 24, die 17jährige Untersuchungsgefangene Marie Kootz und starb am folgenden Tage im Lazareth. Gegen eine sekundäre Infektion von der am 11. dort erkrankten Gefangenaufseherfrau spricht — abgesehen von der verhältnißmäßig langen Zwischenzeit zwischen dem Auftreten beider Erkrankungen — die Thatsache, daß ein völliger Abschluß der Gefangenen von der Aufseherwohnung, besonders nach dem 11. September, genau durchgeführt wurde. Auch vor diesem Zeitpunkt war der Gefangenaufseher der einzige, welcher von der Familie mit den Gefangenen in Berührung kam, und da bei ihm trotz dreimaliger Untersuchung keine Cholerabacillen gefunden wurden, kann er wohl nicht die Uebertragung verursacht haben, wenn man nicht annehmen will, daß er sie etwa indirekt von seiner kranken Frau her übermittelt hat. Es liegt am nächsten, für die Infektion der Marie Kootz Wäschestücke verantwortlich zu machen, welche von ihr vor dem 11. September mit Tiegewasser gewaschen, später gerollt worden und sich bis zum Erkrankungstage behufs Ausbesserung in ihrer Zelle befanden. Daß sich an nicht trockenen Wäschestücken Cholerabazillen längere Zeit virulent erhalten können, ist wissenschaftlich sicher gestellt. Für diese Infektionsannahme spricht nicht unwesentlich die Thatsache, daß von den ca. 20 männlichen Gefangenen, deren Zellen auf demselben Korridor lagen, die dieselbe Kost empfingen und auf die gleiche Latrine angewiesen waren, keiner erkrankt oder auch nur Bacillenträger geworden ist. Das Trinkwasser, das vom 11. ab aufgekocht verabreicht wurde, entstammte einem benachbarten Brunnen.

Auch bei der Kootz ging dem Ausbruch der Erkrankung ein grober Insult des Verdauungskanals voraus; sie hatte zu einer Mahlzeit fast ein ganzes Kommißbrod von etwa 6 Pfund verschlungen. Die Ausdehnung des Dickdarmes durch Kothmassen und seine in Folge einer früheren adhäsiven Peritonitis verursachte eigenartige Konfiguration war derartig, daß das Bild einer Schwangerschaft im 8. Monat bei der äußeren Untersuchung vorgetäuscht wurde.

Für die letzte in Tiegenhof vorgekommene Gruppe von Erkrankungen fehlt jeder Zusammenhang mit der Tiege. Es handelte sich hier um die in den ärmlichsten Verhältnissen in Schmutz und Unreinlichkeit lebende Familie Sawanowski, welche in einem Hause der „Neuen Reihe" wohnte. Die erste Erkrankung betraf einen Knaben, welcher am 19. September mit allen klinischen Erscheinungen der Cholera erkrankte. Zwar fehlte hier der bakteriologische Beweis, daß es sich um asiatische Cholera gehandelt hatte, da die Untersuchung negativ ausfiel, doch wird man mit der Annahme kaum fehlgehen, daß Keime der asiatischen Cholera dennoch bei ihm vorhanden waren, da bei 3 von seinen Angehörigen — der Mutter und 2 Brüdern — bereits im ersten Quarantänestuhl Cholerabacillen gefunden wurden. Daß hier, wie dies auch anderwärts[1]) vielfach beobachtet worden ist, der Ersterkrankte ein Kind war, vereinfacht die Deutung dieser Krankheitsgruppe insofern, als gerade durch die spielenden und unkontrolirt sich an allen möglichen Orten aufhaltenden Kinder die Gelegenheit zur Aufnahme von Cholerakeimen und ihrer Verschleppung in ausgedehntem Maße ermöglicht wird. Für die Bekämpfung der Seuche in Tiegenhof war die Nachbarschaft der Cholera-Ueberwachungsstation Platenhof insofern von Bedeutung, als sämmtliche Kranken dort behandelt wurden. Die vorher nur mit dem Assistenzarzt Dr. Biedekarken besetzte Station wurde sofort durch Hinkommandirung des leitenden Arztes des Ueberwachungsbezirkes VIII, Kaesemark, Stabsarzt Dr. Goßner, verstärkt. Dieser stand der Stadt in jedem Augenblick zur Verfügung und hat dort gemeinsam mit dem beamteten Arzt, Kreisphysikus Dr. Richter, Anordnung und Durchführung der nothwendigen Maßnahmen geleitet. Es erschien vor Allem erforderlich, die Kranken schnell geordneter Pflege zuzuführen und die Quarantänepflichtigen zu isoliren. Ersteres wurde durch Aufnahme der Kranken in das Ueberwachungslazareth Platenhof und Einrichtung eines geordneten Krankentransportwesens erreicht, zu letzterem Zwecke wurde eine große Schule als Quarantäneanstalt eingerichtet und ein eigener Arzt für Quarantäne und Desinfektion angestellt; später dienten die ursprünglich zum städtischen Choleralazareth bestimmten Räume eines großen Holzschuppens zur Aufnahme für Bacillenträger. Eine zuverlässige Desinfektion wurde durch Verwendung des fahrbaren Desinfektionsapparates des Kreises und durch Bildung einer kleinen Desinfektionstruppe ermöglicht. Letztere wurde neu errichtet, da von den 12 als Desinfektoren ausgebildeten Arbeitern in der Stadt nur einer zur Uebernahme dieses Dienstes bereit war! Jeder neue Fall in der Stadt wurde öffentlich bekannt gemacht und durch Mitglieder der städtischen Sanitätskommission das in Reviere eingetheilte Stadtgebiet täglich auf verdächtige oder etwa verheimlichte Fälle genau revidirt.

Nebenher war man bestrebt, weitere Infektionen durch das Tiegewasser zu verhindern. Es wurde deshalb die Benutzung desselben unter Strafandrohung polizeilich verboten, abgekochtes Wasser in ausgiebigster Weise geliefert, der Verkauf von Gemüse ꝛc. aus den Schiffen heraus verboten und hierfür ein Platz in der Stadt angewiesen.

[1]) Vergl. u. a. Band X, S. 150 und in diesem Bande die Berichte über das Auftreten der Cholera in Tolkemit und Nakel.

Von Tiegenhof beziehungsweise dem Weichselhaffkanal aus wurde die Cholera nach Stutthof Kreis Danziger Niederung durch den Matrosen Bartsch verschleppt; derselbe erkrankte dort anfangs September mittelschwer und übertrug die Cholerakeime auf seine Mutter, welche indessen nur Bacillenträgerin wurde. Zu gleicher Zeit wanderte die Seuche weiter nach Osten und erreichte mit dem 2. September denjenigen Punkt, wo sie am stärksten auftrat, das am Haff belegene Städtchen Tolkemit, Landkreis Elbing. Die Beschreibung dieses Cholerausbruchs ist als Sonderbericht an späterer Stelle vom Stabsarzt Dr. Kimmle gegeben.

Durch die vielfachen Verkehrsbeziehungen zwischen den Einwohnern Tolkemits und den am Haff gelegenen Ziegeleien, sowie dem an der Jungferschen Lake gelegenen Dorfe Jungfer ist es erklärlich, daß von Tolkemit aus die Cholera durch den Schiffsverkehr dorthin gebracht wurde, ebenso wie dies für einzelne in Königsberg i. Pr. bezw. der Provinz Ostpreußen vorgekommene Fälle stattgefunden hat.

In dem Dörfchen Jungfer erkrankte die Arbeiterfrau Pollakowski am 19. Oktober unter verdächtigen Erscheinungen und erlag ihrer Krankheit, welche bakteriologisch als Cholera konstatirt war, am 21. Oktober. Das von 4 Familien bewohnte, höchst ärmliche Häuschen lag nur wenige Schritte von der Jungfer'schen Lake entfernt, aus welcher der gesammte Wasserbedarf für diese Leute gedeckt wurde. Ob die Infektion der Verstorbenen hierdurch veranlaßt, oder durch direkte Verkehrsbeziehungen mit erkrankten Einwohnern Tolkemits vermittelt worden ist oder ob die Krankheitskeime etwa noch von Tiegenhof herrührten, war nicht zu ermitteln. Es wurden sofort bei Bekanntwerden dieses Falles strenge Absperrmaßregeln für das befallene und sein Nachbarhaus ergriffen und die Einwohner beider in Quarantäne gelegt. Der zur Durchführung und Anordnung weiterer Maßnahmen mit dem zuständigen Kreisphysikus dorthin entsandte Berichterstatter konnte nun bei der Erkundigung bezw. Feststellung des Gesundheitszustandes der Quarantänepflichtigen konstatiren, daß in dem Nachbarhause am Morgen ein 12jähriger Knabe gestorben sei, bei dem aber nach Ansicht des behandelnden Arztes jede Möglichkeit von Cholera ausgeschlossen war, da der Verstorbene seit mehreren Wochen brustleidend gewesen wäre und nichts anderes bei ihm vorgelegen hätte. Das verdächtige Aussehen der Leiche und die anderwärts gemachten ähnlichen Beobachtungen[1]) veranlaßten auch für diesen Fall die Einleitung der bakteriologischen Untersuchung; sie ergab positives Resultat. In dem Pollakowski'schen Hause kamen sodann noch während der Quarantäne bei zwei Kindern Ott mittelschwer verlaufene Cholerafälle vor. Unter den übrigen Quarantänepflichtigen zeigte sich keine weitere Erkrankung, nachdem sie in eine eigene Quarantäneanstalt überführt und dort mit frischen Kleidern und Wäsche ausgestattet worden waren.

Die in Jungfer zur Ausführung gelangenden Maßregeln konnten sich lediglich auf Isolirung der Kranken, deren Pflege eine Diakonissin aus Danzig übernahm, und gründliche Desinfektion der befallenen Häuser ꝛc. beschränken. Das ganze Vorgehen wurde dadurch erleichtert, daß bei dem Choleraausbruch in Jungfer eine Bootsüberwachungsstelle XIIIa dort eingerichtet worden war und der am Ort eingesessene praktische Arzt ihre Leitung übernommen hatte. Die Oberleitung des gesammten Dienstes lag in den Händen des Leiters des Ueber-

[1]) Vergl. den in dem Bericht über das Auftreten der Cholera im Rheingebiet erwähnten Fall, in welchem bei der, auf Grund eines Cholerafalles auf einem Schiffe, ausgegrabenen Leiche des wenige Tage zuvor angeblich an einem Blasenleiden verstorbenen Besitzers desselben Cholerabacillen im Darminhalt nachgewiesen wurden.

wachungsbezirkes XIII, Tolkemit, welchem damit die Möglichkeit gegeben war, durch Ueberlassung von Material und Personal die sanitätspolizeilichen Vorkehrungen daselbst wesentlich zu unterstützen. — Bei dem weitern Gang der Seuche fand nachweislich personelle Uebertragung der Krankheit in folgenden Fällen statt:

Der in dem Bericht des Stabsarztes Dr. Kimmle erwähnte Arbeiter Eichholz war in einer Haffziegelei am Freitag den 19. Oktober mit leichten Durchfällen erkrankt, welche sich bis zum 20. so steigerten, daß es sein Ziegelmeister für rathsam hielt, ihn schleunigst unter Begleitung eines anderen Tolkemiter Arbeiters nach Hause zurückzusenden. Der Mann war am Montag angeblich vollständig gesund von Hause fortgegangen und seitdem, wie es dort allgemein üblich ist, nicht wieder nach Hause zurückgekehrt, sondern in dem für die auswärtigen Arbeiter eingerichteten Schlafraum verblieben. Seine Erkrankung wurde zufällig auf einer Nachbarziegelei bekannt, als mit den Besitzern derselben Rücksprache gehalten wurde, wie sich am zweckmäßigsten eine sanitäre Kontrole ihrer Arbeiter ermöglichen lassen würde. Die Erhebungen ergaben nun, daß der Erkrankte in einem höchst dürftigen und schmutzigen Raum mit einer Anzahl anderer Arbeiter gehaust hatte, welche insgesammt auch aus Tolkemit stammen sollten. Letztere Angabe war unzutreffend, denn wie sich später herausstellte, hatten dort auch 3 aus Elbing und Umgebung stammende Arbeiter Unterkunft gefunden. Einer von diesen, Arbeiter Groß, der Schlafnachbar des genannten Eichholz, erkrankte in Elbing am nächstfolgenden Sonntag, den 21. Oktober, nachdem er sich am Sonnabend tüchtig betrunken hatte. Es ist als ein Glück zu bezeichnen, daß seine Erkrankung, welche in Genesung überging, so schwer einsetzte, daß sofort ärztliche Hülfe in Anspruch genommen und dadurch — abgesehen von der Uebertragung der Krankheitskeime auf seine Frau, welche Bacillenträgerin wurde, — die Ausbreitung der Krankheit auf die übrigen Hausgenossen verhütet wurde. Hier hätten die Folgen um so bedenklicher werden müssen, als er in einem dichtbewohnten Wirthshause lebte, in welchem sich, neben zahlreichen Familienwohnungen, eine Aufnahmestätte (Penne) für 20—30 Obdachlose befand.

Es erübrigt noch zum Schluß 2 Fälle zu erwähnen, welche am 18. und 20. Oktober in dem Gefängniß zu Marienburg vorkamen, wo ein Strafgefangener Kaminski der Seuche erlag, während ein anderer — Hohenstein — die Krankheit überstand. Wie die Cholera dorthin kam, hat sich trotz aller Bemühungen nicht feststellen lassen. Man wird sich zur Erklärung mit der Thatsache begnügen müssen, daß in jener Zeit noch an verschiedenen Stellen der Provinz — Tolkemit, Jungfer, Kurzebrack — Cholera war und somit die Möglichkeit zur Einschleppung der Seuche in das Gefängniß auf einem der vielen Wege, auf welchen die Uebertragung stattfinden kann, vorlag.

Sofort nach Feststellung der Cholerafälle wurde in der Anstalt die Quarantäne über sämmtliche Gefangenen und das Aufseherpersonal verhängt und die Stuhluntersuchung für die gesammten Insassen, rund 150 an Zahl, ausgeführt. Daneben ging natürlich sorgsamste Desinfektion der Wohnstätten der beiden Kranken, ihrer Kleider, der Aborte u. s. w. Auf diese Weise gelang es jedes Weiterschreiten der Seuche im Gefängniß und ihr Uebergreifen auf die Stadt Marienburg, was bei den ungünstigen sanitären Zuständen derselben zu den bedenklichsten Folgen hätte führen müssen, zu verhüten.

In Vorstehendem ist versucht worden, ein Bild von dem Gang und der Entwickelung der Cholera in Westpreußen und speziell im Weichselgebiet während des Jahres 1894 zu geben, und dieser Darstellung soll nun eine Würdigung der aus ihr gewonnenen Beobachtungen[1]) folgen.

Für die Weiterentwickelung der Seuche waren zwei verschiedene Wege gegeben: Einmal ist es das Flußwasser, das die Uebertragung der Krankheit vermittelte, das andere Mal die direkte Berührung mit den Kranken oder den von ihnen infizirten Sachen, (Betten, Kleidern, Wäsche u. s. w.)

Die Beziehungen der Cholerafälle zum Weichselwasser wurden bei der Schilderung der vorgekommenen Erkrankungen jedesmal hervorgehoben und es ist nicht zu bezweifeln, daß der Genuß jenes Wassers, sein Gebrauch zu häuslichen Zwecken, ja selbst seine nur vorübergehende flüchtige Berührung genügt hat, um die Infektionskeime in den Verdauungskanal der Flößer, Schiffer u. s. w. zu bringen, wo sie wohl in den meisten Fällen günstige Verhältnisse zur Weiterentwickelung und Entfaltung ihrer Wirksamkeit fanden.

Die Möglichkeit, daß Cholerakeime in die Weichsel gelangten und mit ihr hinunterschwammen, war bei der enormen Ausbreitung der Seuche in Polen[2]) in reichem Maße vorhanden und die Gewohnheit der Schiffer und Flößer, ihre Dejektionen stets (und natürlich undesinfizirt) in den Fluß zu schütten, brachte bei jedem neuen Cholerafall neue Zufuhr von Choleravibrionen.

Der bakteriologische Beweis, daß das getrunkene Wasser Cholerakeime enthalten hat, ist in den meisten Fällen unmöglich, weil das stark strömende Wasser der Weichsel die hineingelangten, Cholerakeime enthaltenden Fäkalien sicherlich schon weit herunter geschwemmt hat, wenn nach dem Bekanntwerden eines Cholerafalles die Wasserentnahme zur bakteriologischen Untersuchung erfolgt.

Nur wenn dergleichen Untersuchungen regelmäßig in bestimmten Zeitintervallen und an einer größeren Anzahl Stellen des Flußes systematisch durch lange Zeit hin fortgeführt worden wären, hätte man Aufklärung erhoffen und vielleicht sichere Resultate erlangen können. Bei der vollsten Inanspruchnahme sämmtlicher mit der Choleraabwehr beschäftigten Personen und aus anderen äußeren Gründen mußte leider auf ein eingehendes Studium der Frage[3]), für welches die Weichselepidemie reichhaltigen Stoff bot, verzichtet werden. Nur nach einer Richtung

---

[1]) In dem folgenden Abschnitte sind auch die Ergebnisse des Tolkemiter Choleraausbruchs verwerthet.

[2]) Für die Stadt Warschau ist dies als zweifellos anzusehen: Der größte Theil der Stadt ist mit Kanalisation versehen, die aber einer Kläranlage entbehrt, so daß die Abwässer ungereinigt einige Werst unterhalb der Stadt mittelst großer vom linken Ufer aus in die Mitte des Strombettes geführter Rohre in die Weichsel abfließen. Zwar ist während des Auftretens der Cholera in Warschau durch Zuführung von Kalkwasser in den Hauptkanal für Desinfektion der Abflußwässer Sorge getragen worden, es ist aber nicht wahrscheinlich, daß damit der angestrebte Zweck erreicht wurde. Für die Vorstadt Praga besteht eine Abfuhr mittelst Latrinenwagen, die ihren Inhalt auf bestimmte Felder in einiger Entfernung von der Stadt befördern sollen, aber anscheinend nicht selten die bequemere Art vorziehen, ihren Inhalt am rechten Weichselufer in eine sumpfige Stelle zu entleeren, welche nur bei gewöhnlichem Wasserstand keine Verbindung mit dem Strom hat.

[3]) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt Bd. XI. — Reincke, Cholera in Hamburg 1893. S. 61: „. . . . drängt darauf hin, immer eifriger nach Stellen außerhalb der Menschen zu suchen, an denen die Bacillen überwintern können. Viele Umstände weisen darauf hin, dabei namentlich das Bett der Flußläufe in's Auge zu fassen. Es wird eine Hauptaufgabe wissenschaftlicher Forschung in kommenden Cholerajahren sein, diesen Fragen weiter nachzugehen."

hin wurden hierauf bezügliche Erhebungen angestellt, indem mit dem stärkeren Ausbruch der Cholera im Juli, mit der Mitte dieses Monats beginnend, für die gesammte Weichsel regelmäßige, morgens und abends ausgeführte Temperaturmessungen des Wassers am Ufer und in der Flußmitte stattfanden. Diese Feststellungen sollten bei einer weitergehenden Forschung über die Lebensbedingungen der Choleravibrionen in fließendem und stauendem Wasser, ihre Verbreitung, ihre Vermehrung u. s. w. in dieser Beziehung eine ausgiebige Zahlenreihe zur Verfügung stellen.[1])

Aus den angeführten Gründen konnten nur nach dem jeweiligen Erforderniß bakteriologische Wasseruntersuchungen stattfinden; deren Ergebnisse sind indessen in vielen Beziehungen so interessant, daß man nach ihrem Ausfall ganz besonders den Mangel einer umfassenden bakteriologischen Weichselwasseruntersuchung beklagen muß.

Als der erste Cholerafall an der Plehnendorfer Schleuse bei einem Flößer festgestellt war, ergab die Untersuchung einer Wasserprobe aus der Weßlinker Bucht, welche zwischen den Balken des Floßes an derjenigen Stelle entnommen war, wo die Strohhütte des Erkrankten gestanden, und er nachweislich seine Dejektionen abgesetzt hatte, das Vorhandensein von Cholerakeimen. Dieser Befund war deshalb von so großer Bedeutung, als damit auf die Gefahr hingewiesen wurde, welche mit Choleradejektionen beschmutzte Flöße mit sich bringen mußten. In diesem Fall war das Wasser zwischen den eng nebeneinanderliegenden Stämmen erst geschöpft worden, nachdem durch kräftiges Umrühren die an denselben haftende Schlammschicht aufgewirbelt worden war. Höchstwahrscheinlich waren hierbei die Cholerakeime von dem Holze losgerissen worden und in das Wasser gelangt. Es ergab sich daraus die Nothwendigkeit, Flöße, auf welchen Choleraerkrankungen vorgekommen waren, einer ganz besonders sorgsamen Desinfektion zu unterziehen. Die Schwierigkeiten, welche das verursachte, sind enorm. Die einzelnen Stämme der Flöße, welche durch übergenagelte Querbalken zu Tafeln fest vereinigt sind, liegen mit etwa $^2/_3$—$^5/_6$ ihrer Oberfläche unter Wasser und tauchen verschieden tief in dasselbe ein, je nach der Belastung der als Schwimmer dienenden leichten Rundhölzer (Tannen u. s. w.). Die im Wasser befindliche Oberfläche des Holzes ist mit einer dicken Schlammschicht überzogen, welche sich aus der Zersetzung der oberflächlichen Borke des Stammes bildet. Diese an organischen Stoffen reiche, feuchte Decke des Holzes bildet vermuthlich für die Fortentwickelung der Choleravibrionen einen sehr günstigen Nährboden; zum mindesten aber ist anzunehmen, daß sie ihrer Erhaltung nicht nachtheilig ist.

Auf die Bedeutung solches infizirten Floßes, die Gefahr der Choleraverschleppung durch dasselbe und die Nothwendigkeit seiner peinlichsten Desinfektion hatte der Geheime Medizinalrath, Professor Dr. Koch gelegentlich seiner aus Anlaß des Cholerafalles Marczlaw auf Antrag des

---

[1]) Reincke, a. a. O. S. 66, spricht von Umständen, die den Bakterien besonders günstig sind und sagt dann: „Vielleicht kommen Einflüsse der Temperatur hinzu. Zwar war die Wassertemperatur in 1 m Tiefe, der Lufttemperatur folgend, schon Ende August rasch und bedeutend gefallen. Aber in allen tieferen Bohrlöchern erreichte das Grundwasser erst im September seine höchste Temperatur. Sollten diese Temperaturen nicht auch im Bereiche des Flußbettes vorkommen? Trifft nicht in einzelnen Jahren, namentlich im Spätsommer und Herbste, eine Reihe von Umständen zusammen, welche oft nur auf ganz kurze Zeit und auf eine bestimmte Oertlichkeit beschränkt, auch außerhalb des menschlichen Körpers günstige Existenzbedingungen für die Cholerabacillen innerhalb des Wassers oder im Bereiche desselben schaffen? Vielleicht nur günstig für die Existenz, vielleicht auch für die Vermehrung und für den Grad der Virulenz. Die Forschung nach diesem Existenzoptimum außerhalb des menschlichen Körpers eröffnet eine Fülle von Fragen für die wissenschaftliche Arbeit." . . . .

Staatskommissars erfolgten Anwesenheit in Danzig, Anfang Juni, besonders hingewiesen. Wenige Wochen später brachten die Thatsachen den Beweis für die Richtigkeit seiner Anschauungen; es zeigte sich, welche unheilvolle Wirkung ein solches Floß ausüben kann, als in der oben (Seite 53) geschilderten Weise die Traft III/49, auf welcher der erkrankte Flößer Jakubik gewesen war, in die todte Weichsel hineingelangte. Die zeitliche und örtliche Folge der sich an dies Ereigniß anschließenden Cholerafälle, der nachweisbar zwischen den einzelnen Erkrankungen bestehende Zusammenhang, ihre Beziehungen zum Wasser und die Weiterschleppung der Cholera von bestimmten Stellen des Flußes aus haben in Verbindung mit dem thatsächlich erbrachten Nachweis von dem Vorhandensein von Cholerabacillen in dem Wasser zwischen den Balken dieses Floßes die Schärfe eines Experimentes. Sein Zustandekommen hat es allerdings wohl zum Theil dem Umstande zu danken, daß die Strömung in der todten Weichsel gering ist und daß die hohen Wassertemperaturen in jener Zeit für die Cholerakeime besonders günstige Lebensbedingungen gaben.

Erbracht ist ferner der Beweis, daß das Wasser der Vermittler der Infektion gewesen ist für die kleine Epidemie von Althof, wo nur die unmittelbaren Anwohner des Stagnetergrabens, in dessen Wasser an verschiedenen Stellen und bei wiederholten Untersuchungen Cholerabacillen nachgewiesen wurden, erkrankten und wo die Cholera sofort erlosch, als einwandfreies Wasser in einer für den gesammten Bedarf ausreichenden Menge beschafft wurde.

Sehr überzeugend für den Zusammenhang mit dem Wasser ist auch der Verlauf der Cholera in Tiegenhof, wo mit Ausnahme eines einzigen Falles stets der Beweis für den Genuß oder wenigstens ausgiebigen Gebrauch des Tiegewassers erbracht worden ist und wo mit dem Augenblick, wo jede Wasserentnahme aus der Tiege aufhört und die Verkehrsbeziehungen zu derselben, welche beim Gemüse- pp. Verkauf von den Schiffen herunter unvermeidlich waren, durch Verlegung der Verkaufsplätze in die Stadt hinein, eingestellt wurden, die Cholera sofort aufhörte. Hier mangelt zwar das positive Ergebniß der bakteriologischen Untersuchung, doch wird man dem negativen Ausfall der Untersuchungen bei der geringen Zahl derselben keine Bedeutung zumessen dürfen.

Ebenso liegen die Verhältnisse für die kleine Gruppe von Cholerafällen im Thorner Hafen, wo ihr ausschließliches Vorkommen an dem rechten Ufer, ihre zeitliche Aufeinanderfolge in der Richtung des Stromes, das Fehlen jeglicher Erkrankung unter den am linken Ufer liegenden Flößern in jener Zeit[1]) und das völlige Freibleiben der mit seinem Wasserbedarf nicht auf die Weichsel angewiesenen Einwohner Thorns beweist, daß der Infektionskeim sich nur in dem Hafenwasser befunden haben kann, dessen Verwendung zu Genuß- oder Wirthschaftszwecken für alle Betroffenen nachgewiesen ist. — Lehrreich ist diese kleine Gruppe von Cholerafällen auch dafür, was man sich unter „Flußverseuchung" vorzustellen hat[2]). Unmöglich konnten in dem Wasser des Thorner Hafens[3]) überall oder auch nur in ausgedehntem Maße Cholerabacillen vorhanden sein, da sonst bei der übrigen unter den gleichen Bedingungen und in

---

[1]) Der einzige dort vorgekommene Fall bei einem Flößer hat sich erst am 10. August ereignet, während diese Erkrankungen sich in der Zeit vom 12.—26. Juli abspielten.

[2]) Vgl. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. X S. 174.

[3]) Das rechte Weichselufer von der Eisenbahnbrücke bis zur Höhe der Bromberger Vorstadt wird als „Hafen" bezeichnet. Die schon an sich am Ufer verlangsamte Strömung ist zwischen den vielen dort ankernden Schiffen pp. minimal.

gleicher Beziehung zum Wasser lebenden Schiffsbevölkerung desselben sicherlich viel mehr Cholerafälle hätten vorkommen müssen. Das Ausbleiben derselben ist nur dadurch zu erklären, daß nur an denjenigen Stellen, wo die von dem am meisten stromauf gelegenen Kahn stammenden Cholera-Dejektionen schwammen, Cholerakeime sich im Wasser befanden, daß sich dieselben vielleicht an der Wand irgend eines Kahnes festsetzten und hier eventuell vermehrten, um bei günstiger Gelegenheit, wie beim Wasserschöpfen, Staken u. s. w. durch Aufwirbeln des Wassers abgeschwemmt zu werden, und nun in kleinerem Schwarm an eine andere Stelle fortzutreiben, wo sie aufgenommen eine neue Infektion erzeugten.

Auch für die zweite Art der Seuchenverbreitung — direkte Uebertragung der Cholera durch Erkrankte und deren Effekten — hat es in der diesjährigen Epidemie nicht an Beispielen gefehlt. Bald sind durch Verschleppung nur kleine Familien-Epidemien entstanden, wie z. B. in Groß-Grünhof, in Klein-Plehnendorf bei der Familie Kanzler, in Sagorsch, in Gollub, bald ist eine ausgedehntere Häusergruppe nach einer Einschleppung befallen worden, wie in Thorn-Mocker, oder endlich hat sich von einem von außen zugereisten Choleraüberbringer aus die Cholera entwickelt und ist von Person zu Person, von Haus zu Haus in einem Orte weiter gewandert. Tolkemit ist hierfür ein Beispiel und ebenso, wie es sich hat nachweisen lassen, wie die Cholera dorthin gekommen ist, ebenso klar ist es, daß hier jede centrale oder gemeinsame Infektionsquelle, wie etwa ein infizirter Brunnen, gefehlt hat und daß nur von Person zu Person die Seuche weitergetragen, oder daß mittels der auf den Erdboden, die Wäsche, Kleider, Betten u. s. w. gerathenen Exkremente der Kranken die Ansteckung vermittelt wurde. Dabei ist der Vorgang gewöhnlich so, daß ein Kranker (event. auch nur Bacillenträger) die Krankheit in seine Wohnung bringt, und von ihm aus wie mit einem Schlage der ganze Haushalt infizirt wird, da die ärmlichen und engen Wohnungsverhältnisse, das häufig von der ganzen Familie gemeinsam benutzte Bett, der gemeinschaftliche Gebrauch der Haushaltungsgegenstände u. s. w. eine so nahe Berührung zwischen Kranken und Gesunden bedingen, daß die Uebertragung von Infektionskeimen unvermeidlich ist. Diese werden in sorglosester Weise mit den Dejektionen im günstigsten Falle in die Latrine geschüttet, häufig wird aber der Dunghaufen, als noch bequemer zu erreichen, für ihre Ablagerung gewählt, wenn man es nicht vorzieht, den gefährlichen Inhalt der Nachtgeschirre und Eimer direkt auf den Hof und die Straße zu gießen. Von hier wird dann durch die Stiefel der Passanten und hauptsächlich durch die nackten Füße der Kinder, die hierdurch für sich und ihre Spielgefährten zu einer gefährlichen Ansteckungsquelle werden, der Krankheitskeim weiter getragen. Endlich kann drittens mit Wäsche- 2c. Stücken der Cholerakeim verschleppt werden, und in Tolkemit liegen zahlreiche Fälle vor, daß die der Desinfektion entzogene, mit Choleraausleerungen beschmutzte Wäsche an der Weiterverbreitung der Seuche schuld war.

Es würde zu weit führen, wenn die in den Einzelbeschreibungen hierüber fixirten Thatsachen noch weiter erörtert würden, und es mögen diese allgemeinen Angaben für die Wege der Infektion genügen, die sich bei aller Vielseitigkeit doch stets nur durch das Wasser oder Kontakt — im weitesten Sinne — vollzogen hat.

Für die Bezeichnung eines Krankheitsfalles als cholera asiatica ist stets der Ausfall der bakteriologischen Untersuchung maßgebend gewesen, nur einmal wurde trotz negativem Ausfall derselben an der klinisch gestellten Diagnose festgehalten und nur in 2 Fällen, bei welchen

der klinische Verlauf und der Zusammenhang mit anderen bakteriologisch erwiesenen Erkrankungen jeden Zweifel ausschloß und deshalb eine Inanspruchnahme der überlasteten bakteriologischen Anstalt unterlassen wurde, ist auch ohne stattgehabte bakteriologische Untersuchung die Diagnose auf Cholera gestellt.

Die klinischen Erscheinungen, welche die beobachteten 298[1]) Fälle darboten, durchlaufen die ganze Stufenleiter von der schwersten, fast schlagartig zum Tode führenden Form der Krankheit bis zu dem vollständigen Mangel irgend welcher mit dem bloßen Auge wahrnehmbarer Symptome, d. h. es sind mitgezählt auch sämmtliche Personen, deren normale Ausleerungen Cholerakeime enthielten. Diese Gruppe von Leuten durfte nicht ausgeschieden werden oder unberücksichtigt bleiben, wenn man ein richtiges Bild von der thatsächlichen Verbreitung der Cholera erhalten wollte, denn einmal sind wiederholt Fälle beobachtet worden, bei welchen „Bacillenträger" noch nachträglich schwer erkrankten und andererseits ist es nicht abzuweisen, daß bei manchen Personen, welche zur Zeit der Probeeinsendung geformten Stuhl hatten, wenige Tage vorher Durchfälle bestanden haben konnten, daß man es also eigentlich mit Rekonvaleszenten zu thun hatte. Da ferner nachgewiesenermaßen die Cholerabacillen aus den Entleerungen solcher Bacillenträger ebenso virulent sind, wie aus den Stühlen der Kranken stammende Keime, so dürfte es keinem Zweifel unterliegen, daß gerade diese Personen einen wichtigen Faktor bei der Verbreitung der Seuche ausmachen. Muß man dieselben also epidemiologisch als gleichwerthig mit den klinischen Fällen betrachten, so dürfen sie doch bei Vergleichen mit früheren Epidemien nicht mitgezählt werden, wenn man nicht die therapeutischen Erfolge bezw. die Mortalitätsziffern in ganz anderem Lichte erscheinen lassen will. Schon die vielen leichten Fälle, die jetzt bei der genauen Durchführung der Quarantäne als Cholera festgestellt wurden, während sie früher nur als nicht spezifische Durchfälle angesehen wurden, verschieben die Vergleichsmomente mit früheren Beobachtungen ganz wesentlich. Diese Vergleiche außer Acht zu lassen, ist aber nicht angängig, da sonst jede Beurtheilung unmöglich wird, inwieweit Maßnahmen, welche zur Seuchenbekämpfung getroffen sind, sich wirksam erwiesen haben.

Unter den 298 erwähnten Fällen sind im Ganzen 51 Bacillenträger, während bei den übrigen 247 Erkrankten auch diejenigen mitgezählt sind, welche als einziges klinisches Symptom nur geringen Durchfall hatten.

Es sind im Ganzen erkrankt (gestorben):

Männer	114	(51)
Frauen	65	(26)
Kinder	119	(52)
Sa.	298	(129).

Nach Fortlassung der 51 Bacillenträger sind von den klinisch kranken 247 Personen 129 d. h. 52,2 % gestorben, eine Zahl die der gewöhnlichen Mortalitätsziffer von Cholera durchaus entspricht.

Von den 51 Bacillenträgern waren:

Männer	14
Frauen	14
Kinder	23,

[1]) Ueber die hier nicht berücksichtigte, vereinzelt gebliebene Erkrankung eines Matrosen in Einlage, Kreis Danzig Niederung, welche am 23. Dezember 1894 tödtlich endete; vgl. die Einleitung dieses Bandes.

so daß sich unter Fortlassung derselben bei den einzelnen Gruppen das Verhältniß folgendermaßen gestaltete:

Männer 100 (51) = 51,0% Todesfälle,
Frauen 51 (26) = 51,0% „
Kinder 96 (52) = 54,2% „

Scheinen somit bei einfachem Vergleich der Zahlen die Frauen wenig gefährdet zu sein, während Männer und Kinder in etwa doppelter Anzahl und fast in gleicher Weise von der Seuche betroffen wurden, so verschiebt sich das Bild vollständig, wenn man nicht die einfachen Zahlen als solche betrachtet, sondern ihren Werth an dem oben geschilderten Gang der Seuche prüft.

So lange die Cholera auf dem Strome blieb, wurden naturgemäß nur solche Leute von ihr befallen, welche mit ihm am meisten zu thun hatten, und das waren eben Männer; diese stellten mit der Berufsart der Flößer, Schiffer, Fischer, Buhnenarbeiter u. s. w. das größte Kontingent [1]), und nur dreimal ist auf den Schiffen eine Frau von der Cholera befallen worden, ebenso wie nur auf 3 Schiffen — darunter 2, wo die Frau erkrankt war — Cholera bei Kindern festgestellt ist. Anders gestaltet sich dies Verhältniß sofort, wenn die Seuche erst einmal den Strom verlassen hat und in dichtbewohnte Häuser eingedrungen ist. Hier sind es hauptsächlich die Kinder, welche von der Cholera befallen werden und charakteristisch dafür sind die Zahlen aus Tolkemit, wo von den 86 (42) Erkrankungen (Todesfällen) betrafen:

Männer 13 (7)
Frauen 25 (10)
Kinder 48 (25),

ferner aus Thorn-Mocker mit 23 (11) Erkrankungen (Todesfällen):

Männer 3 (1)
Frauen 7 (3)
Kinder 13 (7)

und aus Tiegenhof (ohne Platenhof) mit 34 (11) Erkrankungen (Todesfällen):

Männer 8 (4)
Frauen 7 (2)
Kinder 19 (5)

---

[1]) Nach der Berufsart vertheilten sich die Erkrankungen der Männer folgendermaßen:

Berufsmäßig mit dem Wasser in Berührung:

Flößer	30	Werftarbeiter (Schlosser 2c.)	2
Buhnen-(Wasserbau-)arbeiter	6	Arbeiter	32
Schiffer	10	Handwerker (Zimmerleute, Tischler)	7
Matrosen	8	Bauunternehmer	1
Dampferkapitän	1	Schneider	1
Fischer	3	Kellner	1
Stauer	1	Posthülfsbote	1
Holzwächter	1	Käthner	1
	60	Maurer	1
		Ortsarme	2
		Obdachloser	1
		Gefangene	2
		Krankenwärter	2
			54

Von den 298 Erkrankten ist bei 138 die Cholera erst in der Quarantäne ausgebrochen bezw. festgestellt worden, so daß bei 46,3% der Cholerafälle bereits vor ihrem Bekanntwerden die Möglichkeit verhindert wurde, daß sie zur Quelle einer weiteren Verschleppung der Seuche wurden.

Es sind also krank oder todt aufgefunden worden 160 Personen, welchen 87 klinische Fälle aus der Quarantäne (ungerechnet die in der Quarantäne ermittelten 51 Bacillenträger) gegenüberstehen. Von jenen starben 108, während in der Quarantäne nur 21 starben. Die Mortalität betrug also bei denjenigen Cholerafällen, welche erst nach Ausbruch der Krankheit bekannt wurden, 67,5%, während dieselbe in der Quarantäne nur 24,1% betragen hat, eine Zahl, welche sich bei Mitzählung der 51 Bacillenträger sogar auf 15,2% ermäßigt. Daß dies Verhältniß nicht auf einem Zufall beruht, daß ferner nicht die späteren (sekundären) Fälle bei einer Gruppenerkrankung stets leichter verlaufen, als die ersten (primären), und daß es sich hierbei nicht etwa nur um „ein post, nicht propter" handelt, ergiebt sich aus der nachstehenden Tabelle (S. 85—91) der während unserer Epidemie beobachteten Familien- (Haus-, Gehöft- u. s. w.) Erkrankungen, von denen eine verhältnißmäßig große[1]) Zahl vorgekommen ist.

Vermehren läßt sich diese Tabelle noch durch die ganze Reihe der Beobachtungen aus Tiegenhof-Platenhof und vor Allem aus Tolkemit. Gerade die Epidemie in letzterem Ort ist gewissermaßen das Beispiel für eine Masseninfektion, die nicht auf einer centralen Ursache beruht, sondern lediglich durch Kontakt vermittelt wird. Hätte es sich um Abnahme der Virulenz gehandelt, welche doch einzig und allein eine Erklärung für die Schwere der ersten und das Leichterwerden der späteren Fälle geben könnte, so wäre es nicht recht verständlich, warum das eine Mal z. B. in den Familien Goertz-Holm, Kanzler-Groß-Plehnendorf diese Abschwächung schon nach den ersten Fällen eintrat, während dies in Tolkemit erst nach mehreren Dutzend derselben zu Stande kam.

Meines Erachtens ist die geringe Mortalität in der Quarantäne die Folge der letzteren. Eine richtig durchgeführte Quarantäne wirkt eben für die befallenen Individuen nach zwei Richtungen hin günstig: Einmal werden sie durch Trennung von dem Kranken, Entfernung aus der infizirten Umgebung und durch Darreichung frischer Kleider und Wäsche vor der Zufuhr weiterer Infektionskeime geschützt, dann werden sie durch die Durchführung einer rationellen Ernährung persönlich widerstandsfähiger gegen die Wirkung des schon aufgenommenen Giftes gemacht und kommen drittens gleich beim Beginn ihrer Erkrankung in ärztliche Behandlung. Bei der unzweckmäßigen und vielfach mangelhaften Ernährung, welche die Flößer, Schiffer und die ärmliche Bevölkerung der Städte und des platten Landes in Westpreußen haben, bei den groben[2]) Insulten, welchen sie ihren Verdauungskanal im Essen und Trinken aussetzen, ist es nicht auffallend, daß scheinbar leichte Durchfälle sich in schwere Choleraanfälle umwandeln müssen. Gerade dafür, wie solche Exzesse wirken, liegen zwei klassische Beispiele vor: (Forts. s. S. 91).

---

[1]) Reincke: Die Cholera in Hamburg. Vergl. Bd. XI. S. 57 hat das Gegentheil beobachtet: „144 verschiedene Wohnungen bezw. Schiffe wurden befallen, und nur in 18 derselben kamen mehrfache Erkrankungen vor."

Pfeifer: Cholera im Odergebiet a. a. O. S. 108 spricht von „einer ganzen Anzahl von Familienendemien, wo nach Erkrankung eines Mitgliedes alle oder doch ein großer Theil der Angehörigen die Cholera bekamen."

[2]) Man denke nur an das Beispiel der Untersuchungsgefangenen Kootz in Tiegenhof, welche zu einer Mahlzeit ein ganzes Kommißbrot verschlang!

(Zu S. 84.)

Nr.	Ort	Name	Tag der Erkrankung	Ausgang	Verlauf	Bakteriologischer Befund	Bemerkungen
1	Schilno	Steinfischer Lange	31./5.	1./6. †	schwer	positiv	
2	„	9jähriger Sohn von Nr. 1	2./6.	3./6. †	desgl.	desgl.	
1	Floß	Flößer Marczlaw	1./6.	7./6. †	schwer	desgl.	
2	„	„ Ziarnow (Schlafgenosse v. Nr. 1)	5./6.	20./6. geheilt	mittelschwer	desgl.	Am 2. Quarantänetag erkrankt.
3	„	Flößer Kapucinski	10./6.	20./6. geheilt	Bacillenträger	desgl.	Am 7. Quarantänetag.
1	Deutsch-Eylau	Frau Rosenstein	25./6.	5./7. geheilt	schwer	desgl.	
2	„	3jährige Tochter von Nr. 1	30./6.	geheilt	Durchfall	desgl.	Am 4. Quarantänetag. Blieb aus äußeren Gründen dauernd mit der Mutter zusammen.
1	Groß-Grünhof	Instmann Konopatzki	6./6.	geheilt	starker Durchfall	fehlt } zweifellos cholera asiatica	
2	„	Monica, 2jähr. Tochter von Nr. 1	13./6.	15./6. †	schwer	desgl. } zweifellos cholera asiatica	
3	„	Veronika, 3jährige Tochter von Nr. 1	14./6.	geheilt	mittelschwer	desgl. } zweifellos cholera asiatica	
4	„	Amtsvorsteherfrau St., (Herrin von Nr. 1 bis 3)	20./6.	21./6. †	schwer	desgl. } zweifellos cholera asiatica	
5	„	Hedwig St., Tochter von Nr. 4	23./6.	geheilt	mittelschwer	positiv	
1	Floß	Flößer Chwalek	9./7.	17./7. geheilt	mittelschwer	desgl.	
2	„	„ Kryza	11./7.	17./7. geheilt	Bacillenträger	desgl.	Am 3. Quarantänetag.
3	„	„ Kornowski	11./7.	18./7. geheilt	desgl.	desgl.	Am 3. Quarantänetag.
4	„	„ Wilk	11./7.	18./7. geheilt	desgl.	desgl.	Am 3. Quarantänetag.
5	„	„ Maziarski	11./7.	18./7. geheilt	desgl.	desgl.	Am 3. Quarantänetag.
1	Floß	Flößer Jakubik	10./7.	geheilt	schwer	desgl.	
2	„	„ Machotzka	11./7.	geheilt	Bacillenträger	desgl.	Am 1. Quarantänetag festgestellt.
1	Schiff im Thorner Hafen	6 Jahre altes Kind Alex. Mojczeschewitz	12./7.	13./7. †	schwer, todt vom Arzt aufgefunden	desgl.	Gleichzeitig festgestellt.
2	„	Elisabeth, 1½ Jahr alte Schwester (von Nr. 1)	12./7.	geheilt	mittelschwer	desgl.	Gleichzeitig festgestellt.
3	„	Martha, ½ Jahr alte Schwester (von Nr. 1)	13./7.	geheilt	Bacillenträger	desgl.	Am 1. Quarantänetag.
1	Schidlitz Gr. Molde 997	Stauer Zielke (Vater von 2 und 3)	11./7.	geheilt	schwer	desgl.	Ersterkrankter.

Nr.	Ort	Name	Tag der Erkrankung	Ausgang	Verlauf	Bakteriologischer Befund	Bemerkungen
2	Schidlitz Gr. Molde 997	1½jähriges Kind Zielke	12./7.	13./7. †	todt vom Arzt aufgefunden	positiv	
3	"	½jähriges Kind Zielke	12./7.	13./7. †		desgl.	
4	"	Frau Zielke (Mutter von 2 und 3)	14./7.	geheilt	Durchfall	desgl.	Am 2. Quarantänetag erkrankt.
1	Christfelde	Schiffer Damrath	11./7.	12./7. †	schwer	desgl.	
2	"	5jährige Tochter Louise Damrath	17./7.	geheilt	leicht	desgl.	Am 4. Quarantänetag erkrankt.
1	Kahn bei Kurzebrack	Schiffer Schmidt	13./7.	13./7. †	schwer	desgl.	
2	"	" Droszowski	15./7.	geheilt	Bacillenträger	desgl.	3. Quarantänetag.
3	"	Frau desgl.	15./7.	geheilt	desgl.	desgl.	desgl.
4	"	Kind desgl.	18./7.	geheilt	desgl.	desgl.	6. Quarantänetag.
1	Groß-Wolz, Haus 1	Buhnenarbeiter Goretzki	11./7.	geheilt	leicht	desgl.	
2	" "	Frau Goretzki (Mutter von Nr. 1)	14./7.	15./7. †	schlagartig	desgl.	Vor Einleitung der Quarantäne erkrankt.
3	" Haus 2	¾jähriges Enkelkind von Nr. 2, Goretzki	19./7.	24./7. †	schwer	desgl.	Wahrscheinlich infizirt von Nr. 4, welche am Todestag bei Nr. 2 war.
4	" "	Schneider Goretzki (Bruder von Nr. 1 und Vater von Nr. 3)	23./7.	geheilt	leicht	desgl.	In der Quarantäne erkrankt.
1	Sagorsch	Arbeiter Strejewski	Mitte Juli	geheilt	Durchfall	fehlt	
2	"	" Nastali	25./7.	geheilt	desgl.	positiv	
3	"	Kind von Nr. 1	c. 26./7.	†	schwer	fehlt	
4	"	Kind von Nr. 2	30./7.	30./7. †	desgl.	positiv	
5	"	Frau Nastali (Frau von Nr. 2)	31./7.	geheilt	Durchfall	desgl.	Am 1. Quarantänetag erkrankt.
1	Holm Nr. 7	Arbeiter Gerke	30./7.	geheilt	mittelschwer	desgl.	
2	"	Gustav Gerke, (17jähr. Sohn von Nr. 1)	3./8.	geheilt	leicht	desgl.	Am 3. Quarantänetag erkrankt.
1	Holm Nr. 8	6jähriges Kind Goertz	4./8.	10./8. †	sehr schwer	desgl.	Kind wurde auf dem Hausboden versteckt gehalten, erst am 5. Tage aufgefunden.
2	"	Julius Goertz (10jähr. Bruder von Nr. 1)	9./8.	geheilt	leicht	desgl.	1. Quarantänetag.
3	"	Marie Idau (Dienstmädchen bei Goertz)	9./8.	geheilt	geringer Durchfall	desgl.	1. "
4	"	Kind Otto Goertz, 3 Jahr	9./8.	geheilt	Bacillenträger	desgl.	1. "
5	"	Erdmann Goertz (Vater von Nr. 1)	12./8.	geheilt	geringer Durchfall	desgl.	4.

Nr.	Ort	Name	Tag der Erkrankung	Ausgang	Verlauf	Bakteriologischer Befund	Bemerkungen
1	Neubruch	Buhnenarbeiter Retzlaff	29./7.	geheilt	schwer	fehlt	Wurden erst bei der Erkrankung des Kindes bekannt.
2	"	Frau Retzlaff	3./8.	geheilt	desgl.	desgl.	
3	"	Buhnenarbeiter Noetzel, (Schwager von Nr. 1)	6./8.	8./8. †	desgl.	positiv	Wurde am Weichselufer todt aufgefunden. Nachträglich festgestellt, daß er am 5./8. Nr. 1 u. 2 besucht hat.
4	"	August Retzlaff, einjähriges Kind von Nr. 1 und 2	13./8.	16./8. †	desgl.	desgl.	
5	"	Arbeiterfrau Heinrich (Hausgenossin von Retzlaff)	20./8.	24./8. †	desgl.	desgl.	
1	Althof Nr. 4	Werftarbeiter H. Lieder	8./8.	geheilt	schwer	desgl.	
2	"	Johann Lieder, (Bruder von Nr. 1)	9./8.	geheilt	leichter Durchfall	desgl.	Am Tage der Quarantäneaufnahme festgestellt.
1	Althof Nr. 3	Kind Pieper	Anfang August	? †	angeblich Gehirnentzündung	fehlt	
2	"	Frau Pieper, (Mutter von Nr. 1)	11./8.	18./8. †	sehr schwer	positiv	Haben gemeinsam die Leiche von Nr. 1 gewaschen.
3	"	17jährige Johanna Kusch, (Nachbarin von Nr. 2)	11./8.	geheilt	desgl.	desgl.	
4	"	Arbeiter Kusch, (Vater von Nr. 3)	13./8.	geheilt	Bacillenträger	desgl.	Am 3. Quarantänetag.
1	Dampfer Ella	Matrose Aschmann	13./8.	13./8. †	sehr schwer; in 6 Stunden tödtlich endigend	desgl.	
2	"	" Endrubat (Kajütengenossen von Nr. 1)	13./8.	geheilt	Durchfall	desgl.	1. Quarantänetag.
3	"	" Sanowski (Kajütengenossen von Nr. 1)	15./8.	geheilt	mittelschwer	desgl., bereits im Stuhl vom 13. vor Ausbruch der klinischen Erscheinungen	3. "
1	Althof Nr. 6	6jähriger Heinrich Groth	19./8.	geheilt	schwer	positiv	
2	"	Vater Groth	19./8.	geheilt	leichter Durchfall	desgl.	Am 1. Quarantänetag.
3	"	einjährige Marie Groth	19./8.	geheilt	desgl.	desgl.	
4	"	einmonatliche Amanda Groth	19./8.	geheilt	Anfang normal, erst am 9. Quarantänetag leichter Durchfall	desgl.	
1	Klein-Plehnendorf	Arbeiter Kanzler	16./8.	geheilt	Durchfall	fehlt	
2	"	Justine Kanzler (Frau von Nr. 1)	20./8.	20./8. †	sehr schwer	desgl.	

Nr.	Ort	Name	Tag der Erkrankung	Ausgang	Verlauf	Bakteriologischer Befund	Bemerkungen
3	Klein-Plehnendorf	64jähriger Arbeiter Kanzler (Vater von Nr. 1)	21./8.	22./8. †	sehr schwer	positiv	Erst bei ihm ärztliche Hülfe in Anspruch genommen.
4	"	Kind Helene Kanzler, 2 Jahr	21./8.	22./8. †	desgl.	desgl.	1. Quarantänetag.
5	"	Kind Elisabeth Kanzler, 4 Jahr	22./8.	geheilt	leichter Durchfall	desgl.	2. "
6	"	Kind Anna Kanzler, 3 Jahr	22./8.	geheilt	desgl.	desgl.	2. "
7	"	Kind Wilhelm Kanzler, $^1/_2$ Jahr	24./8.	geheilt	Bacillenträger	desgl.	4. "
8	"	Frau Goertz, (Großmutter von Nr. 4—7)	29./8.	geheilt	desgl.	desgl.	9. " Hat den $^1/_2$ jährigen Wilhelm in der Quarantäne gewartet.
1	Dampfer Windau	Matrose Hartmann	21./8.	geheilt	mittelschwer	desgl.	
2	"	Kapitän Schloßmann	24./8.	geheilt	Durchfall	desgl.	4. Quarantänetag (Seequarantäneanstalt.)
3	Seequarantäneanstalt	Wärter Horsch	27./8.	geheilt	ganz leicht	desgl.	Hat sich wahrscheinlich von Nr. 2 aus infizirt (Abort).
4	"	Frau Horsch (Frau von Nr. 3)	1./9.	geheilt	desgl.	desgl.	Hat sich von Nr. 3 infizirt.
1	Schöneberg a. W.	Frau Trepanowski	21./8.	25./8. †	schwer	desgl.	Am 23./8. in ärztliche Behandlung gekommen.
2	"	Rosa Trepanowski 10jährige Tochter,	29./8.	geheilt	mittelschwer	desgl.	Am 6. Quarantänetag (im Schuppen in Schöneberg).
3	"	3jähriger Sohn, Franz Trepanowski	1./9.	geheilt	leicht	desgl.	Am 8. Quarantänetag (in Quarantäneanstalt Groß-Plehnendorf).
1	Weichselmünde	Frau Bietau	15./8.	16./8. †	schwer	desgl.	Erst nach dem Tode festgestellt.
2	"	6jährige Marie Bietau (Tochter von Nr. 1)	20./8.	geheilt	desgl.	desgl.	4. Quarantänetag.
3	"	1jährige Johanna Bietau (Tochter von Nr. 4)	21./8.	geheilt	leicht	desgl.	5. "
4	"	Arbeiter Johann Bietau (Schwager von Nr. 1)	22./8.	23./8. †	schwer	desgl.	6. " (hat bei der Obduktion von Nr. 1 geholfen).
1	Troyl	Schifferfrau Emilie Lüdtke	20./8.	geheilt	mittelschwer	desgl.	
2	"	Arbeiter Christian Schmidt (Flurnachbar von Nr. 1)	20./8.	geheilt	leicht	desgl.	Zusammen mit Nr. 1 festgestellt.
3	"	1jährige Bertha Lüdtke (Tochter von Nr. 1)	21./8.	23./8. †	schwer	desgl.	1. Quarantänetag (im Hause).
4	"	17jähriger Arbeiter Reinhold Schmidt (Sohn von Nr. 2.)	22./8.	23./8. †	desgl.	desgl.	3. Quarantänetag (im Hause).

Nr.	Ort	Name	Tag der Erkrankung	Ausgang	Verlauf	Bakteriologischer Befund	Bemerkungen
5	Troyl	17jähriger Tischlerlehrling Paul Lüdtke (Sohn von Nr. 1)	27./8.	geheilt	Bacillenträger	positiv	8. Quarantänetag (im Hause).
6	"	4jähriges Kind Fr. Philipp (Hausgenosse von 1—5.)	27./8.	geheilt	desgl.	desgl.	8. Quarantänetag; in dem gemeinsamen Quarantäne-Raum mit Nr. 5.
1	Stutthof	Matrose Bartsch	c. 2./9.	geheilt	mittelschwer	desgl.	
2	"	Frau Bartsch (Mutter von Nr. 1.)	12./9.	geheilt	Bacillenträger	desgl.	Hat Nr. 1 gepflegt.
1	Gollub	4jährige Leocadia Witkowski	c. 12./8.	.	2 Tage Durchfall	fehlt	Erkrankung erst nachträglich festgestellt.
2	"	Aufwartefrau Karoline Wojnowska	20./8.	20./8. †	schwer	positiv	
3	"	Arbeiterfrau Marianne Witkowska (Mutter von Nr. 1)	19./8.	31./8. †	Anfangs mittelschwer; Cholera-typhoid. Abort	desgl.	Bei Auffindung von Nr. 2 festgestellt.
4	"	5jähriger Felix Urbanski	20./8.	20./8. †	schwer	desgl.	
5	"	Wäscherin Urbanska (Mutter von Nr. 4)	22./8.	geheilt	mittelschwer	desgl.	3. Quarantänetag (im Hause).
6	"	6 jähr. Leon Witkowski (Sohn von Nr. 3)	22./8.	22./8. †	schwer	desgl.	Aus Platzmangel im Zimmer mit 3 geblieben.
7	"	14jährige Tochter Katharina Witkowski (Tochter von Nr. 3.)	23./8.	geheilt	mittelschwer	desgl.	Pflegte ihre Mutter.
1	Thorn, Kulmer Vorstadt, Kurzestr. 9	5/4jähriges Kind, Julianne Lewandowska	11./8.	15./8. †	Durchfall	fehlt, wahrscheinlich keine Cholera, doch immerhin zweifelhaft	
2	"	Arbeiter Bonk	c. Mitte August	geheilt	desgl.	fehlt	Nachträglich festgestellt.
3	"	Marie, 4 Jahr (Kinder von Nr. 2)	21./8.	25./8. †	schwer	fehlt, (klinisch sicher)	
4	"	Angelika, 6 Jahr (Kinder von Nr. 2)	23./8.	23./8. †	desgl.	positiv	Am 24. 8. amtlich bekannt geworden.
5	"	Max, 2 Jahr (Kinder von Nr. 2)	23./8.	24./8. †	desgl.	desgl.	
6	"	Sophie, 1/3 Jahr (Kinder von Nr. 2)	24./8.	27./8. †	desgl.	negativ	
7	"	Boleslaw, 8 Jahr (Kinder von Nr. 2)	28./8.	geheilt	Verlauf unbekannt.	positiv	Am 4. Quarantänetag (Quarantäneanstalt).
8	"	3jährige Josephine Wischniewski	18./8.	19./8. †	schwer	fehlt (klinisch sicher)	Spielgefährten der Kinder Bonk.
9	"	5jähriger Max Wischniewski, (Bruder von Nr. 8)	22./8.	geheilt	unbekannt	positiv	
10	"	Frau Zurawski	20./8.	geheilt	desgl.	desgl.	Hat Nr. 8 gepflegt.

Nr.	Ort	Name	Tag der Erkrankung	Ausgang	Verlauf	Bakteriologischer Befund	Bemerkungen
11	Thorn, Kulmer Vorstadt, Kurzestr. 9	2jährige Helene Gorecki	22./8.	24./8. †	schwer	positiv	Spielgefährtin der Kinder Bonk.
1	Thorn, Kulmer Vorstadt, Kulmer Chaussee 68	Wittwe Treichel	24./8.	27./8. †	desgl.	desgl.	
2	"	Anastasia Treichel (14jährige Tochter von Nr. 1)	27./8.	28./8. †	desgl.	desgl.	In der Quarantäne erkrankt.
1	Thorn, Kulmer Vorstadt, Doppelhaus, Kurzestraße 8	Arbeiterfrau Derkowska	27./8.	28./8. †	desgl.	desgl.	
2	"	11jähriger Sohn von Nr. 1	30./8.	geheilt	unbekannt	desgl.	In der Quarantäne.
3	"	Kind Alex. Kowalkowski, 3 Jahr	27./8.	27./8. †	schwer	desgl.	
4	"	Kind Johann Kowalkowski, 2 Jahr, (Bruder von Nr. 3)	29./8.	geheilt	unbekannt	desgl.	In der Quarantäne.
5	"	Frau Veronika Kowalkowska, (Mutter von Nr. 3 und 4)	30./8.	geheilt	desgl.	desgl.	desgl.
6	"	Wittwe Müller, 65 Jahr	2./9.	3./9. †	schwer	desgl.	
7	"	36jähriger Arbeiter Gustav Müller (Sohn von Nr. 6)	8./9.	geheilt	geringer Durchfall.	desgl.	Verkrüppelt, deshalb dauernd zu Hause. (In der Quarantäne).
8	"	22jährige Helene Müller (Tochter von Nr. 6)	9./9.	geheilt	Bacillenträger	desgl.	Bei Tage auf Arbeit außerhalb des Hauses. (In der Quarantäne.)
1	Thorn, Kulmer Vorstadt Kurzestr. 2	Bruno Podbielski, 5 Jahr	?	geheilt	angeblich längere Zeit hindurch Durchfälle.	desgl.	In der Quarantäne am 19./9. festgestellt.
2	"	Leo Podbielski, 8 Jahr (Bruder von Nr. 1)	15./9.	18./9. †	schwer	desgl.	
3	"	Frau Rosalie Podbielski (Mutter von Nr. 1 u. 2)	18./9.	geheilt	leichter Durchfall	desgl.	2. Quarantänetag.
1	Mocker, Schweigerstraße 4	Elisabeth Glaubert, 8 Jahr	23./8.	24./8. †	schwer	desgl.	
2	"	Arbeiter Glaubert (Vater von Nr. 1.)	29./8.	5./9. †	desgl.	desgl.	Am 5. Quarantänetag; in der Quarantäne wahrscheinlich Infektion durch Genuß von mit Cholerakeimen beschmutzter Wurst.
1	desgl. Grenzstraße 8	Arbeiter Jendrzejewski	4./9.	geheilt	leicht	desgl.	
2	"	3jähriger Boleslaw (Sohn von Nr. 1)	13./9.	geheilt	Bacillenträger	desgl.	Am 8. Quarantänetag festgestellt.

Nr.	Ort	Name	Tag der Erkrankung	Ausgang	Verlauf	Bakteriologischer Befund	Bemerkungen
1	Jungfer	Arbeiterfrau Pollakowski	19./10.	21./10. †	schwer	positiv	
2	"	12jähriger Knabe Kuhn	mehrere Wochen krank	24./10. †	angeblich keine Darm-Erscheinungen	desgl.	Im Nachbarhaus von Nr. 1.
3	"	Kind Johann Ott	27./10.	geheilt	mittelschwer	desgl.	In demselben Hause mit Nr. 1. Hier auch in Quarantäne erkrankt.
4	"	Kind Emilie Ott	30./10.	geheilt	desgl.	desgl.	
1	Elbing	Arbeiter Groß	21./10.	geheilt	schwer	desgl.	
2	"	Frau Groß	24./10.	geheilt	Bacillenträger	desgl.	4. Quarantänetag.

(Forts. von S. 84.)

Der Pionier N. N. aus Thorn war mehrere Tage wegen „Durchfall" in Revierbehandlung und wurde am Sonnabend, da er sich ganz gesund fühlte, gesund geschrieben. Den freien Sonntag benutzte er dazu, grobe Exzesse im Essen und Trinken zu begehen; am Montag hatte er einen schweren typischen Choleraanfall. Wurde auch erst jetzt der bakteriologische Beweis erbracht, daß Cholera vorlag, so ist es doch als sicher anzusehen, daß er schon während des vorangegangenen Durchfalles Cholerabacillen in seinem Darmkanal gehabt hat und daß er ihn erst durch seinen Sonntagsexzeß für die Wirkung der Infektionskeime voll empfänglich gemacht hat. — Noch überzeugender ist der Fall der Frau Witkowska in Gollub, weil bei ihr der bakteriologische Nachweis der Cholerabacillen schon erbracht war, als nach einem groben Diätfehler — einer reichlichen Mahlzeit neuer Kartoffeln — bei der schon in voller Rekonvaleszenz befindlichen Frau eine akute Verschlimmerung einsetzte, die im Choleratyphoid zum Tode führte.

Diesen Einfluß, welchen die Quarantäne für den persönlichen Schutz der bereits Infizirten ausübt, wird man nicht unterschätzen dürfen neben der bedeutungsvollen Rolle, welche sie bei der sanitätspolizeilichen Prophylaxe in der Seuchenbekämpfung spielt. Diese war ursprünglich der einzige oder wenigstens wesentlichste Gesichtspunkt, welcher für ihre Einleitung und Durchführung maßgebend war, und erst im Verlauf der Epidemie wurde man darauf aufmerksam, daß sie auch nach der oben geschilderten Seite hin einen nicht zu unterschätzenden Einfluß ausübt.

Die Kenntniß der „Bacillenträger" und die Thatsache, daß Krankheitssymptome bei sekundären Fällen sich nicht allzuselten verhältnißmäßig spät nach dem Auftreten des Primärfalles zeigen können, forderten unabweisbar, daß nicht mehr die Zeit für die Aufrechterhaltung der Quarantäne maßgebend sein dürfte, sondern daß allein von dem Ausfall der bakteriologischen Untersuchung die Dauer der Quarantäne abhängig gemacht werden mußte. Nach diesem Gesichtspunkte ist hier verfahren worden und nur für kurze Zeit mußte wegen des Mangels einer genügenden Anzahl bakteriologischer Kräfte und der Ueberlastung der vorhandenen hiervon Abstand genommen werden. Auch mußte, um nicht in's Ungemessene zu gehen und bei dem großen Verwaltungsorganismus die unbedingt nothwendige Ordnung aufrecht erhalten zu können, nach einem gewissen Schema verfahren werden. Es wurde deshalb die Bestimmung getroffen, daß Stuhlgang von Quarantänepflichtigen in zweitägigen Pausen einzusenden sei

und daß negativer Ausfall der zweiten Untersuchung die Aufhebung der Quarantäne veranlassen sollte.

Welchen Umfang die Quarantäne annahm, mögen nachstehende Zahlen zeigen:

Es wurden im Ganzen in Quarantäne gelegt rund 1430 Personen und von diesen wurde bei 1221 der Stuhlgang bakteriologisch untersucht; 138 davon enthielten Cholerakeime, d. h. 11,3 %, oder auf das Verhältniß zu der Gesammtzahl der Quarantänepflichtigen bezogen, sind von diesen 9,7 % infizirt gewesen.

Wurde so der wissenschaftlichen Forschung nach der Aetiologie der Infektion in ausgedehntem Maße dadurch entsprochen, daß die bakteriologische Untersuchung [1]) in umfassender Weise durchgeführt wurde, so war auch für den einzelnen Beobachter Gelegenheit geboten, das klinische Bild der Cholera zu studiren und therapeutische Erfahrungen zu sammeln. Der Verlauf des Choleraanfalles ist in so vielen tausend Einzelbeobachtungen beschrieben; Alles was nur an Eigenthümlichkeiten bei ihm vorkommt, was an Komplikationen, Nachkrankheiten u. s. w. sich einstellen kann, schon so eingehend von berufener Seite durchforscht und in Lehr- und Handbüchern und Monographien medizinisch gewürdigt worden, daß nicht erwartet werden konnte, daß hier in dieser Beziehung neues Material beigebracht würde. Trotzdem wurde von Seiten des Staatskommissars großer Werth darauf gelegt, daß — wenigstens soweit es sich um die Aerzte der Stromüberwachung handelte — die klinische Beobachtung nicht vernachlässigt wurde. Aus der großen Anzahl der vorliegenden ausgezeichnet geführten Krankengeschichten mögen nur einzelne wenige Punkte hervorgehoben werden.

Auffallend war vielfach der fast schlagartige Verlauf und das Einsetzen des Anfalles ohne jede Prodromal-Erscheinungen. Aus vollstem Wohlsein heraus bildete sich oft die in wenigen Stunden tödtlich endigende Erkrankung. Ein Matrose, welcher noch am Nachmittage mit seinen Schiffsgenossen, ohne die geringsten Erscheinungen zu zeigen, gearbeitet hatte, wurde um 9 Uhr sterbend aufgefunden; ein Flößer, der am Vormittag bei der ärztlichen Revision nichts Krankhaftes darbot, brach wenige Stunden später am Chausseerande schwer krank zusammen; ein Schiffer, welcher gesund abfuhr, mußte mitten in der Fahrt wegen heftiger Leibschmerzen plötzlich die Arbeit aufgeben und wurde nach zwei Stunden todt in der Kajütte gefunden. So rapide, wie in diesen Fällen der Verlauf, so unvermuthet war ein anderes Mal der Eintritt des Todes, wie in dem charakteristischen Fall der Frau Goretzki zu Groß-Wolz, die beim Aufstehen aus dem Bette zur Urinentleerung todt zusammenbrach, ohne irgend welche choleraverdächtigen Erscheinungen gezeigt zu haben.

Hervorgehoben wird wiederholt das schwere Oppressionsgefühl der Kranken, das sie in der Brust lokalisirten, wie die furchtbare Unruhe, die sie zeigten, und die selbst bei Sterbenden in solche Jaktationen ausartete, daß sie im Bette gehalten werden mußten. Häufig ist es die Art und Weise, wie die Entleerungen erfolgen, die auffällt, wenn das Erbrechen in mächtigem Bogen vor sich geht und der dünne Stuhl „strahlartig" aus dem After hervorspritzt. Vermuthlich handelt es sich dabei um Sphincterenkrampf, der für einen Augenblick durch den Druck der Bauchpresse überwunden wird.

Den Temperaturverhältnissen wurde die eingehendste Aufmerksamkeit gewidmet; das angeblich prognostisch ungünstige Anzeichen eines Sinkens derselben unter 35,5 ° C erwies sich

---

[1]) Die Ergebnisse der bakteriologischen Beobachtungen folgen unten im Zusammenhange.

nicht als konstant, insofern auch bei tieferen Temperaturen noch Heilungen beobachtet wurden. Mehrfach wird der postmortale Temperaturanstieg erwähnt und einmal ist ¼ Stunde nach dem Tode eine Temperatur von 41,5 ° festgestellt worden.

Einmal kam es zum Abort im Choleratyphoid, ein anderes Mal wurde auf der Höhe des Anfalles ein todtes ausgetragenes Kind spontan geboren und ein drittes Mal wurde unmittelbar post mortem durch den Kaiserschnitt ein todtes Kind entwickelt. Der bedeutsamen Frage nach dem Uebergang der Infektionskeime von der Mutter auf den Foetus wurde durch die bakteriologische Untersuchung des Nabelschnur-Venen-Blutes und von Stücken der Leber und Milz Rechnung getragen; das Resultat war negativ.

Unter den Leichenerscheinungen werden die Fechterstellung und postmortale Muskelzuckungen, besonders an den oberen Extremitäten, erwähnt.

Pathologisch-anatomische Ergebnisse liegen entsprechend der gewöhnlich auf die Bauchhöhle beschränkten Obduktion nur wenig vor. Interessant ist die Thatsache, daß einmal die Blase gefüllt angetroffen wurde, nachdem eine halbe Stunde vor dem Tode noch eine Kochsalzinfusion gemacht worden war. Während des Lebens hatte Anurie bestanden und die Beschaffenheit des Blaseninhalts bewies, daß es sich nicht etwa um lange Zeit hindurch in der Blase angesammelten Urin handelte.

Die therapeutischen Maßnahmen beschränkten sich lediglich auf symptomatisches Vorgehen und die oben konstatirte Mortalität zeigt die geringen Erfolge, welche auf diesem Gebiet erreicht sind.

Kalomel wurde sowohl in großen Einzeldosen wie in wiederholten kleineren Gaben angewandt und erfreute sich noch immer des verhältnißmäßig größten Vertrauens, während die Kochsalzinfusion von den meisten Beobachtern als nutzlos bezeichnet wurde. Hebung der gesunkenen Temperatur wurde durch heiße Bäder, heiße Einreibungen u. dergl. angestrebt, und auf Anregung der Schweiß- und Urinsekretion die größte Aufmerksamkeit gerichtet. Gegen das Nachlassen der Herzkraft und zur Kräfteerhaltung wurden Champagner, Portwein, Grog, schwarzer Kaffee gereicht und Aether und Kampfer subkutan als Exzitantien angewendet.

Die Nahrungszufuhr wurde durch Darreichung von Eiern, Bouillon, Fleischthee u. s. w. bewerkstelligt, aber häufig durch unstillbares Erbrechen illusorisch gemacht. Gegen letzteres erwiesen sich neben dem Schlucken kleiner Eisstückchen, Einspritzungen von Morphium und Cocain zuweilen wirksam.

Was nun die Maßnahmen zur Choleraabwehr anbetrifft, so wurde in gleicher Weise wie in den beiden vorhergehenden Jahren die Stromüberwachung der Weichsel eingerichtet und wie in der Einleitung bereits erwähnt ist, Anfang Juni eröffnet. Es darf nicht verschwiegen werden, daß der Beginn derselben in diesem Jahre sich nicht so glatt gestaltete, wie in den früheren Jahren und daß kleine Mißverständnisse in den ersten zwei bis drei Tagen nicht ausblieben. Schuld daran trug lediglich der späte und etwas überstürzte Termin der Stationseröffnungen; denn es ist unmöglich, den Beginn des Kampfes ordnungsmäßig durchzuführen, wenn die Mobilmachung erst erfolgt, nachdem der Feind schon in das Land eingedrungen ist. Dank der hingebenden Thätigkeit aller betheiligten Behörden und Personen, welche den Ernst der Situation voll würdigten, gelang es aber schnell, die Organisation in geordneten Gang zu bringen und dauernd in ihm zu erhalten.

Das gesammte Weichsel- und Nogatgebiet war in die auf der Karte angegebenen 12 Ueberwachungsbezirke eingetheilt, die in ihren Lazarethen und Quarantäneanstalten mit dem vollen Material aus den früheren Jahren her versehen waren. Dasselbe wurde im Laufe des Jahres 1894 vermehrt um 4 Militärkrankenzelte zu je 12 Betten und fand eine wesentliche Erweiterung dadurch, daß das Königlich Preußische Kriegsministerium 5 Militärkrankenzelte und 6 ungetheilte Döcker'sche Baracken mit vollem Inventar leihweise überlassen hatte und daß seitens des Vaterländischen Frauenvereins zu Elbing eine Rothe-Kreuz-Baracke mit Einrichtung zur Verfügung gestellt wurde.

Es waren thätig in den Bezirken:

I. Schilno:	1 Stabsarzt (als leitender Arzt), 2 Assistenzärzte (bezw. 1 Assistenz- und 1 einjährig-freiwilliger Arzt als stellvertretende Aerzte).	V. Kurzebrack:	1 Stabsarzt (L. A.), 1 Assistenzarzt (St. A.).
Ia. Thorn:	1 Assistenzarzt (L. A.).	VI. Pieckel:	1 Stabsarzt (L. A.), 1 Assistenzarzt (St. A.).
IIa. Schulitz:	1 Assistenzarzt (L. A.).	VII. Dirschau:	1 Stabsarzt (L. A.), 1 Assistenzarzt (St. A.).
II. Brahmünde:	1 Stabsarzt (L. A.), 1 Assistenzarzt, 1 einj.-freiw. Arzt (St. A.).	VIII. Kaesemark:	1 Stabsarzt (L. A.), 1 Assistenzarzt (St. A.).
III. Kulm:	1 Stabsarzt (L. A.), 1 Assistenzarzt (St. A.).	IX. Groß-Plehnendorf:	1 Stabsarzt (L. A.), 2 Assistenzärzte (St. Ä.).
IV. Graudenz:	1 Stabsarzt (L. A.), 1 Assistenzarzt (St. A.).	X. Danzig:	1 Stabsarzt (L. A.), 2 Assistenzärzte (St. Ä.).
		VIa. Marienburg:	1 Kreiswundarzt.
		XI. Untere Nogat:	1 Stabsarzt (L. A.), 1 Assistenzarzt (St. A.).
		XII. Tiegenhof:	1 Assistenzarzt (L. A.)

und nach Einrichtung des Bezirkes XIII — Tolkemit — mit der Bootsüberwachungsstelle Jungfer XIIIa noch in XIIIa Jungfer: 1 Civilarzt.

Ferner waren zugewiesen den Stationen I, Ia, IIa, II, III, IV, V, VI, VII, VIII und XI je 1 und den Stationen IX und X je 2 Lazarethgehülfen. Zur Dienstleistung bei dem Staatskommissar war der Verfasser kommandirt.

Als im Juli die Zahl der Cholerafälle sich schnell häufte, nothwendige Desinfektionen in großer Anzahl auszuführen waren und in einzelnen Stromüberwachungslazarethen die Krankenzahl zunahm, mußte noch eine Vermehrung des ärztlichen Personals eintreten, da ohne dieselbe der wichtige Revisionsdienst nicht mehr ordnungsmäßig zu erledigen war. Sanitätsoffiziere konnte das Königlich Preußische Kriegsministerium nicht mehr überweisen, eine gemeinsame Verwendung von Militär- und Civilärzten an einer Stelle sollte nicht stattfinden, da solche aus disziplinaren Gründen zu Schwierigkeiten hätte führen können, die bei der Wichtigkeit der Sache unter allen Umständen vermieden werden mußten. Es wurden deshalb 4 ältere Studirende des Königlichen medizinisch-chirurgischen Friedrich-Wilhelms-Instituts zu Berlin, aus dem 9. Studien-Semester, welche bereits zu Doktoren der Medizin promovirt waren, zur Unterstützung der Sanitätsoffiziere verwendet, 3 davon waren im eigentlichen Stromüberwachungsdienst thätig, 1 arbeitete auf dem Bureau des Staatskommissars.

Es waren demnach im Stromüberwachungsdienst beschäftigt: 12 Stabsärzte, 18 Assistenz- und einjährig-freiwillige Aerzte, 4 Studirende des Friedrich-Wilhelms-Instituts und 2 Civilärzte; außerdem 15 Lazarethgehülfen. Dazu kamen 21 Gendarmen, sowie Exekutivbeamte, Schutzleute, Desinfektoren, Krankenwärter in je nach dem Bedarf wechselnder Anzahl.

Als Beförderungsmittel dienten für die Bootsüberwachungsstellen Ia, IIa, VIa und XIa je ein Ruder- oder Segelboot, für die großen Bezirke II—IX und XI je ein, für Bezirk I zeitweise zwei, für Bezirk X zeitweise drei Dampfer, sodaß bis zu 14 Dampfer gleichzeitig in Benutzung waren.

Die Leitung der gesammten Organisation lag in der Hand des Staatskommissars, als welcher wie in den beiden vorhergehenden Jahren der Oberpräsident der Provinz Westpreußen, von Goßler, thätig war. Unter ihm arbeiteten ein Regierungsrath des Oberpräsidiums im Nebenamt (Regierungsrath Delbrück) und der Berichterstatter. Das Büreau des Staatskommissars, in welchem 1 Regierungs-Supernumerar und 2 Kanzlisten beschäftigt waren und auf welchem dem Studirenden des Instituts die Sichtung des eingehenden Materials in wissenschaftlicher Beziehung, die Führung der Listen, Zusammenstellung von Tabellen, Ausarbeitung von Plänen 2c. oblag, bildete die Zentralstelle für den gesammten Ueberwachungsdienst und wurde schließlich, unbeschadet der Befugnisse der zuständigen Regierungs-Präsidenten, zum Mittelpunkt für die Einleitung und Durchführung der Choleraabwehr für die ganze Provinz. Hier wurde das Nachrichtenwesen centralisirt, und wie einerseits die Nachrichten über das Fortschreiten der Cholera sowohl vom Kaiserlichen Gesundheitsamt, wie von den Staatskommissaren der anderen Stromgebiete und amtliche Mittheilungen über den Stand der Seuche in Rußland regelmäßig hier eintrafen, so richteten andererseits auch die Kreisphysiker und die Lokal- 2c. Behörden neben der vorgeschriebenen Meldung an ihre vorgesetzten Behörden eine sofortige Anzeige von Cholera- oder Verdachts-Fällen hierher. So war hier in jedem Augenblick ein vollständiger Ueberblick über den Stand der Seuche in der Provinz ermöglicht und ließ sich ein geordnetes amtliches Meldewesen durchführen. Dadurch, daß der Presse die vorgekommenen Cholerafälle amtlich und in vollem Umfange bekannt gegeben wurden, gelang es, die Verbreitung falscher Gerüchte über den Stand der Seuche zu verhindern und jede unnöthige Beunruhigung des Publikums zu vermeiden.[1])

Durch kurzgefaßte Mittheilungen wurden die interessirten Militär- und Civilbehörden und die Ueberwachungsstationen über den Stand und Verlauf der Cholera regelmäßig in Kenntniß gesetzt, so daß besonders letztere stets über die Verhältnisse am Strom genau orientirt waren.

Der Ueberwachungsdienst vollzog sich in derselben Weise wie in den früheren Jahren und ist fast sechs Monate hindurch ohne Unterbrechung fortgeführt worden. Der Gesammtausdruck der im Jahre 1894 im Ueberwachungsdienst geleisteten Revisionsarbeit ist in folgenden

---

[1]) Der beste Beweis hierfür ist wohl die Thatsache, daß der Besuch der Ostseebäder Zoppot und Westerplatte so gut wie garnicht gelitten hat und die Zahl der insgesammt verabreichten Bäder an beiden Plätzen angestiegen ist.

Es waren in Zoppot 1893: 6892 } Kurgäste.
" " " " 1894: 6712 }

An Bädern wurden verabreicht:

	In Zoppot:		In Westerplatte:	
	kalte Bäder	warme Bäder	kalte Bäder	warme Bäder
1893:	98033	10322	114855	6503
1894:	102972	10580	124377	5862.

Zahlen enthalten. Es sind revidirt worden: 109 969 Schiffe und 15 971 Flöße; untersucht worden sind 904 237 Personen.

Die Thätigkeit der Revision blieb aber nicht allein auf die Flußbevölkerung — Schiffer und Flößer — beschränkt, sondern wurde auch auf die große Zahl der im Strombau beschäftigten Arbeiter ausgedehnt, wobei eine wesentliche Förderung darin lag, daß zwischen den Mitgliedern der Strombauinspektionen und den Aerzten der Ueberwachungsstationen im Allgemeinen ein reger persönlicher Verkehr gepflegt wurde. So gelang es, ohne komplizirte Vorschriften die Kontrole aller auf den Baustellen am Ufer beschäftigten Arbeiter gelegentlich der Revisionsfahrten mit vorzunehmen und, indem an der Hand der von den Buhnenmeistern geführten Lohnlisten die Präsenz festgestellt wurde, auffallendes Fernbleiben von Arbeitern auf seinen Grund hin zu prüfen. In der weitgehendsten Weise wurde neben der Schiffs- 2c. Revision die ärztliche Ueberwachung sämmtlicher an und auf dem Wasser beschäftigten Personen im Ueberwachungsbezirk X (Danzig) durchgeführt. Das Auftreten zahlreicher Fälle im Gebiet der todten Weichsel und die thatsächlich vorgekommene Choleraverschleppung in das Stadtgebiet hinein — (Stauer Zielke in der Vorstadt Schidlitz!) — zeigten deutlich, welche Gefahr vorlag, und die Befürchtung, daß beim Weiterumsichgreifen der Cholera Handel und Verkehr schwere Schädigungen erleiden würden, ließ die betheiligten Fabrik- und Holzhof-Besitzer 2c. in bereitwilligster Weise sich mit der ärztlichen Revision ihrer Arbeiter einverstanden erklären und veranlaßte sie, die Thätigkeit der Aerzte entgegenkommend zu unterstützen. An der Hand einfacher namentlicher Listen, welche am Beginn der Woche von den Arbeitgebern aufgestellt und durch Veränderungsnachweisungen dauernd auf dem Laufenden gehalten wurden, wurde die Revision der Arbeiter sämmtlicher Schiffswerften [1]), Holzplätze, Schneidemühlen 2c., soweit sie am Ufer lagen, in der Art durchgeführt, daß beim Annähern des Kontroldampfers auf ein verabredetes Zeichen die Arbeiter sich am Ufer sammelten und hier ärztlich revidirt wurden. Beim Fehlen Einzelner wurde, sofern nicht nachgewiesenermaßen ein anderer Grund vorlag, die Polizei mit Nachricht versehen und von ihr aus im Stadtbezirk nachgeforscht, ob etwa eine verdächtige Erkrankung vorlag. Mit dieser einfachen Kontrole, welche weder für den Betrieb der Fabriken 2c. nennenswerthe Störungen verursachte, noch auch bei den Arbeitern selbst auf irgendwelche Schwierigkeiten stieß, und an welche sie sich schnell und mit einem gewissen Humor gewöhnten, gelang es, eine große Zahl von den durch ihre nahen Beziehungen zum Flußwasser gefährdeten Personen genau zu beobachten. Daß diese Methode vollständig ausreicht, beweist der Erfolg, den sie gehabt hat. Der Cholerafall der Frau Bietau in Weichselmünde wurde nur dadurch bekannt, daß ihr Mann bei der ärztlichen Revision auf seiner Arbeitsstelle fehlte und bei der sofort vorgenommen Nachforschung nach seinem Verbleib der Sachverhalt aufgeklärt wurde.

Mit dieser Art von Arbeiterkontrole [2]) war schon ein Uebergreifen von dem Strom aus auf die Uferbevölkerung verbunden, und hieran schloß sich ganz von selbst die Ausdehnung der

[1]) In großem Umfang wurde eine ärztliche Ueberwachung auf der Kaiserlichen und der Schichau'schen Werft in Danzig eingerichtet. Für erstere wurde ein Marine-Stabsarzt kommandirt, für letztere durch Verwendung der angestellten Aerzte gesorgt.

[2]) Am weitgehendsten wurde eine solche für die Arbeiterschaft des Weichseldurchstiches eingerichtet. Die Königliche Ausführungskommission, welche die großen, die Schaffung eines breiten, gerade verlaufenden Strombettes der Weichsel von der Gegend von Einlage an bezweckenden Arbeiten leitete, hatte für ihre ca. 2000 Arbeiter aus Anlaß der Choleragefahr einen eigenen Ueberwachungs-Arzt angestellt. Ein Theil der Arbeiter war seitens eines

Thätigkeit der Stromüberwachung auch auf die Uferortschaften. Vielfach wurden den Aerzten der Ueberwachungsbezirke verdächtige Erkrankungs- oder Todesfälle weit früher wie den zuständigen Verwaltungsbehörden und Medizinalpersonen bekannt und so konnte von ihnen aus entweder die Benachrichtigung derselben erfolgen, oder es wurden unaufschiebbare Maßnahmen vorläufig eingeleitet. Weiter wurden dann die lokalen Behörden von den Ueberwachungsstationen dadurch unterstützt, daß Kranke in die Lazarethe der Stromüberwachung aufgenommen und Quarantänepflichtige in die Stationsräume übergeführt wurden, und daß das geschulte Personal des Ueberwachungsdienstes die nothwendigen Haus- 2c. Desinfektionen ausführte.

In ausgedehntem Maße wirkte die Ueberwachungsstation Groß-Plehnendorf für die Cholerabekämpfung ihrer Umgebung mit, indem sämmtliche Cholerakranke aus Klein-Plehnendorf, Westlich-Neufähr, Krakau u. s. w. nebst den zugehörigen Quarantänepflichtigen dort ärztlich versorgt wurden, während der Bezirk X, der kein eigenes Lazareth besaß [1]), die Einwohnerkontrole des Holm, als dort Cholerafälle vorgekommen waren, die Desinfektion fast sämmtlicher an der todten Weichsel von der Seuche befallenen Häuser und die dauernde Versorgung der Uferortschaften mit einwandfreiem Trinkwasser in den Kreis seiner Arbeit mit aufgenommen hatte.

Am umfangreichsten kam die Thätigkeit der Ueberwachungsstation Platenhof bei Tiegenhof zur Wirkung, indem hier bei dem Seuchenausbruch in Tiegenhof sämmtliche Kranke der Stadt Aufnahme fanden. Es wurde dadurch für dieselbe eine wesentliche Kostenersparniß erzielt und die Garantie gewährt, daß selbst bei einer etwaigen plötzlichen Zunahme der Cholera sofort genügender Raum für die Aufnahme der Kranken vorhanden war.

All' diese Maßnahmen bewegten sich noch vollkommen in dem gegebenen Rahmen der Stromüberwachung; dieselbe erwies sich dabei als durchaus elastisch, indem es möglich war, in wenigen Stunden das Personal da zu konzentriren, wo es gerade gebraucht wurde und durch Kommandirung von Sanitätsoffizieren, Studirenden und Lazarethgehülfen von einer Station zu einer anderen etwaige Lücken sofort auszufüllen. So war einer der Studirenden nacheinander im Bezirk II, XI und X thätig, während ein anderer auf den Stationen IX und VIII Verwendung fand. Die größte Bedeutung hatte diese Verschiebung des Personals, als bei dem Choleraausbruch in Platenhof-Tiegenhof der leitende Arzt der Station VIII, Stabsarzt Dr. Goßner, mit seinem Oberlazarethgehülfen nach Platenhof übersiedelte, wo bis dahin nur ein Assistenzarzt thätig gewesen war.

Unternehmers in musterhaften Baracken untergebracht und verpflegt, während der größte Theil derselben in den nächsten Dörfern gegen Entgelt Logis und Verpflegung bezog. Es wurden zum Zweck der ärztlichen Revision sämmtliche Quartiere, in welchen Durchstecharbeiter lagen, nach Art der Manöverquartiere mit Zetteln, welche Angabe der Anzahl der aufgenommenen Personen enthielten, versehen, die Quartiergeber polizeilich gezwungen, genaue Nachweisungen über Stand, Ab- und Zugang ihrer Kost-2c.gänger zu führen und von den Rotten- und Kolonnen-Meistern, Poliren 2c., welchen die Arbeiter unterstellt waren, auf Grund der Lohnlisten die Präsenz festgestellt. Fernbleiben oder Erkrankung bei der Arbeit wurde sofort dem Ueberwachungsarzt angezeigt, der die einzelnen Arbeitsstellen zur Ausübung der Kontrole regelmäßig besuchte, die sanitären Verhältnisse der Arbeiterschaft überwachte, Abstellung hygienischer Mißstände veranlaßte und die Behandlung von Cholerakranken, Desinfektionen u. s. w. auszuführen hatte. Maßgebend war die beigefügte Anweisung. (Anl. VI.) —

[1]) Für die Cholerakranken des Stadtgebietes von Danzig war eine Station im Stadtlazareth am Olivaer Thor und ein Filial-Lazareth in Neufahrwasser eingerichtet. Dort wurden auch, Dank dem anerkennenswerthen Entgegenkommen der Stadtverwaltung von Danzig, die zum Kreis Danziger Niederung gehörigen Personen aufgenommen, was bei dem Mangel geeigneter Räume für das Gebiet desselben von ganz besonderer Bedeutung war. —

Diese Biegsamkeit der Organisation erlaubte aber nicht nur eine Verschiebung des Personals innerhalb der feststehenden Stationen, sondern ermöglichte auch ohne jede Schwierigkeit die Umänderung und Erweiterung der Grenzen derselben. So wurde nach dem Auftreten von Cholerafällen auf dem Oberländischen Kanal eine Kontrole des Elbingflußes zum Schutze der Stadt Elbing und in Rücksicht auf die in jenem Terrain zu erwartende Truppenansammlung anläßlich des Kaisermanövers in einfacher Weise dadurch erreicht, daß der Schwerpunkt des Ueberwachungsbezirkes XI von der Kraffohlschleuse nach der Stadt Elbing verlegt und mit dem vorhandenen Personal auch eine Bootsüberwachungsstelle XIa an der Eisenbahnbrücke oberhalb der Stadt eingerichtet wurde. Die nur 4 km betragende Entfernung des in Kraffohlschleuse befindlichen Choleralazarethes gestattete sein Verbleiben daselbst, da auf dem ruhigen Wasser des Kraffohlkanals ein eventueller Transport von Cholerakranken dorthin keine Schwierigkeiten bereiten konnte und seine Versorgung mit einem Arzte aus dem Ueberwachungspersonal sich im Bedarfsfalle jederzeit schnell bewerkstelligen ließ.

Aber auch weit über die ursprünglich gesteckten Grenzen hinaus erwies sich das gewählte Ueberwachungssystem brauchbar, indem es gewissermaßen den festen Stützpunkt für die Cholerabekämpfung in der ganzen Provinz abgab, und es ermöglichte, sein Personal und Material auch abseits vom Strom mit speziellen Aufgaben zu betrauen. So wurde der Berichterstatter mit der Einleitung und Durchführung der nothwendigen Maßnahmen gelegentlich des Cholerafalles in Deutsch-Eylau beauftragt, woselbst er Dank dem Entgegenkommen des Chefarztes des dortigen Garnisonlazarethes durch Zuweisung eines Lazarethgehülfen, leihweise Ueberlassung geeigneter Anzüge für die Desinfektoren und die Erlaubniß, den Desinfektionsapparat des Lazareths benutzen zu dürfen, in seiner Thätigkeit wesentliche Unterstützung fand. — Als in Gollub in der ersten Hälfte des Monats August dem ersten Cholerafall ein zweiter gefolgt war, wurde Assistenzarzt Dr. Hinze, welcher in Schilno stationirt war, nebst einem Lazarethgehülfen aus Schulitz dorthin kommandirt und dem Mangel an einem geeigneten Unterkunftsraum für die Kranken durch Hinsendung eines Militärkrankenzeltes schleunigst abgeholfen. In ausgiebigster Weise konnte ferner aus dem vorhandenen Stromüberwachungspersonal der Bedarf an Aerzten und Lazarethgehülfen für die Epidemie in Tolkemit[1]) gedeckt werden. Die Unterstützung, die ferner der leitende Arzt der Station Platenhof während der Choleraepidemie der Stadt Tiegenhof mit Rath und That gewährte, wurde von um so größerer Bedeutung, je mehr die drohende Choleragefahr Kräfte und Zeit des nicht dort wohnenden Kreisphysikus auch für seinen übrigen großen Amtsbezirk in Anspruch nahm. Das vollste Einvernehmen zwischen beiden Aerzten machte ihr gemeinsames Wirken zu einem ganz besonders ersprießlichen und der Umstand, daß durch die Anwesenheit des leitenden Arztes von Platenhof eine dauernde Kontrole für die exakte Ausführung der sanitätspolizeilichen Anordnungen gewährleistet war, ließ die nicht ständige Anwesenheit des für die Cholerabekämpfung verantwortlichen Arztes ohne Nachtheil ertragen.

Denn den Forderungen R. Koch's wurde auch darin entsprochen, daß jedesmal bei dem stärkeren Ausbruch der Seuche in einem Orte ein unabhängiger Arzt mit der Anordnung und Durchführung der nothwendigen Maßnahmen betraut war. Dies konnte so lange der zuständige Kreisphysikus sein, als es sich um seinen eigenen Wohnort handelte, wie bei den Fällen in Thorn-

[1]) Vergl. den Bericht über die Cholera in Tolkemit.

Mocker. Sobald aber ein anderer Ort in Frage kam, wäre die Uebertragung der Cholerabekämpfung an den Kreisphysikus gleichbedeutend gewesen mit seiner Lahmlegung für seine übrigen Amtsgeschäfte und hätte bei gleichzeitigem Auftreten von Cholerafällen an verschiedenen Orten des Kreises das vollständige Aufgeben von sanitätspolizeilichen Maßnahmen im Gefolge haben müssen.

Die Beschaffung von Pflegepersonal und Desinfektoren hatte für die Ueberwachungsbezirke keine Schwierigkeiten bereitet, da sich bei der Stationseröffnung meist dieselben Leute, welche in den Vorjahren angestellt gewesen waren, gemeldet hatten, und es sich leicht ermöglichen ließ, durch die geschulte Persönlichkeit der Lazarethgehülfen Neuangeworbene genügend auszubilden. Anders verhält es sich bei dem Seuchenausbruch außerhalb des Bereichs der Stromüberwachung, wo vielfach als Desinfektoren ausgebildete Leute selbst gegen hohen Lohn nicht zu bewegen waren, Dienstleistungen bei der Cholerabekämpfung zu übernehmen. In diese Lücke sind dann Mitglieder der freiwilligen Krankenträgerkolonnen der Kriegervereine von Danzig und aus dem Landkreise Elbing mit großer Bereitwilligkeit eingetreten und die in Danzig und Tolkemit damit gewonnenen Erfahrungen sind so günstig, daß es sich empfehlen wird, diese Organe mehr als bisher bei Seuchenbekämpfungen zu verwenden; Disziplin, Pünktlichkeit und guter Wille sind die Grundlagen für ihre Arbeit gewesen, und ausnahmslos ist es gelungen, sie in wenigen Tagen mit der Technik der Desinfektion so vollständig vertraut zu machen[1]), daß ein Theil von ihnen sie bald ganz selbstständig ausführen konnte. Daß sie auch das Wesen der Desinfektion vollständig verstanden hatten, beweisen die Thatsachen, daß in keinem Fall eine Nachdesinfektion nöthig wurde, und daß sich kein Desinfektor infizirt hat. Da, wo weibliche Krankenpflege gebraucht wurde, ist dieselbe von dem Diakonissenhaus in Danzig und von den Katharinerinnen aus Braunsberg gewährt worden. Letztere wirkten in der Zahl von 6 Nonnen dauernd in Tolkemit, während 8 Diakonissen an zusammen 147 Tagen in Gollub, Deutsch-Eylau, Plehnendorf, Kaesemark, Platenhof und Jungfer thätig waren.

Für die geschilderte Cholerabekämpfung bildete die bakteriologische Untersuchung naturgemäß den Punkt, von welchem alles Uebrige abhing, und es war deshalb unbedingt nothwendig, daß für ihre Durchführung in umfassender Weise Sorge getragen wurde.

Die dem Staatskommissar unterstellte bakteriologische Untersuchungsanstalt für Cholera im Stadtlazareth am Olivaer Thor zu Danzig, welche am 15. September 1893 eröffnet worden war, hatte nach Schluß des Ueberwachungsdienstes in jenem Jahre ihre Thätigkeit nicht eingestellt. Die vom Geheimen Medizinalrath Professor Dr. Koch auf Grund des Cholerabacillen-Nachweises an verschiedenen Stellen der Mottlau und Weichsel[2]) geforderten regelmäßigen Untersuchungen des Wassers derselben waren während der Wintermonate fort-

[1]) Die Krankenträger-Patrouillen der Kriegervereine Trunz und Lenzen hatten theoretische Ausbildung in der Desinfektion schon früher durch den prakt. Arzt Stabsarzt d. Ldw. Dr. Hantel zu Elbing erhalten.

Vergl: Die Erfahrungen über das Desinfektionswesen in der Hamburger Epidemie 1892, über welche Dr. Maes in Band X der Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Heft 1 S. 78* berichtet:

„Weil den Desinfektoren stets werthvolle Sachen — auch die geringe Habe des Armen repräsentirt für denselben einen großen Werth — anvertraut werden, so müssen dieselben absolut zuverlässig sein und auch äußerlich in Kleidung und Haltung einen Vertrauen erweckenden Eindruck machen. Es empfiehlt sich daher, den Desinfektoren einen amtlichen Charakter zu geben, der auch äußerlich durch eine Dienstkleidung kenntlich ist." . . . . „Die Ausbildung einer genügenden Anzahl von Desinfektoren muß schon in epidemiefreien Zeiten erfolgen."

[2]) Vergl.: Bericht des Verfassers über die Cholera im Weichselgebiet 1893. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt Band XI S. 152.

gesetzt worden, hatten aber in keinem Falle zu einem erneuten Nachweise von Cholerabacillen in demselben geführt.

Mit dem Auftreten der Cholera Ende Mai 1894 wurden dieselben abgebrochen und wieder wie in früheren Jahren von der hygienisch-chemischen Untersuchungsstelle des XVII. Armeekorps soweit übernommen, als in einzelnen Fällen das Bedürfniß dazu vorlag, bis ein Ministerial-Erlaß das Institut für Infektionskrankheiten zu diesem Zweck zur Verfügung stellte.

Mit der Zunahme der Cholerafälle wuchs die bakteriologische Arbeit um so mehr, als entsprechend den Erfahrungen des Jahres 1892 und 1893 nicht mehr die Untersuchung von klinisch-verdächtigen Fällen allein vorzunehmen war, sondern auch die Stuhlgänge sämmtlicher Quarantänepflichtigen untersucht werden sollten.

Es wurde deshalb neben dem bisherigen Leiter der Anstalt, Dr. Lickfett, noch ein Assistent, Dr. Voges, angestellt. Doch auch die vereinten Kräfte beider reichten nicht aus, als mit dem Beginn der zweiten Choleraperiode, Anfang Juli, die eingehenden Sendungen sich so häuften, daß zeitweise über 70 Stuhlgänge gleichzeitig zur Untersuchung gelangen mußten. Hier trat wieder die Militärverwaltung mit ihrer hygienischen Untersuchungsanstalt sofort bereitwillig ein und übernahm einen Theil der eingesandten Untersuchungsobjekte. Es war aber nicht zu vermeiden, daß mit dieser Dezentralisation sofort Störungen in den geordneten Dienstbetrieb kamen. Da die Hülfe nur eine vorübergehende sein sollte, konnten die Ueberwachungsstationen nicht erst besonders angewiesen werden, ihre Sendungen direkt an das Garnisonlazareth Danzig zu richten, sondern dieselben gelangten stets an die Untersuchungsanstalt im Stadtlazareth. Die nicht vorherzusehende Anzahl der Eingänge und ihr zu jeder Tages- und Nachtzeit erfolgendes Eintreffen machten natürlich eine bestimmte Arbeitstheilung zwischen beiden Anstalten unmöglich, indem das Zusammenwirken derselben noch dadurch besonders erschwert wurde, daß nicht immer sofort das nöthige Personal an Boten u. s. w. zur Hinschaffung der Objekte zur Verfügung stand. Diese Schwierigkeiten fielen sofort aus, als eine zweite im Garnisonlazareth von Thorn errichtete Untersuchungsanstalt für einen Theil der Provinz und der Ueberwachungsbezirke[1]) dauernd sämmtliche Untersuchungen übernahm. Trotzdem kann nicht geleugnet werden, daß auch diese umfassende Unterstützung nur als ein Nothbehelf anzusehen ist, insofern, als die wichtigen und den Dienstbetrieb wesentlich erleichternden und vereinfachenden persönlichen[2]) Beziehungen zwischen dem Staatskommissar und den Bakteriologen damit eingeschränkt wurden. Es fiel ferner damit der in der ganzen Organisation durchgeführte Grundsatz, daß die in ihr thätigen Mitglieder nur dieser einen Aufgabe ihre Zeit und ihr Können widmeten, und dadurch eine Konzentrirung der Kräfte ermöglichten, welche die verantwortungsreiche Thätigkeit so wesentlich gefördert haben.

Auch mit der Unterstützung durch die militärärztlichen Kräfte des XVII. Armeekorps

---

[1]) Die Kreise Thorn, Briesen, Strasburg i. Wpr., Kulm und die Ueberwachungsstationen I und Ia.

[2]) Jeden Morgen fand in der Untersuchungsanstalt im Stadtlazareth am Oliver Thore eine Konferenz statt zwischen den Vertretern des Staatskommissars, den örtlich interessirten Behörden (Regierungspräsident, Polizeipräsident ꝛc.) und den Aerzten der Anstalt. Die Ergebnisse der während der Nacht fertiggestellten Untersuchungen wurden hier mitgetheilt, nothwendige Maßnahmen besprochen und so jeder Zeitverlust bei der Durchführung der Anordnungen vermieden. —

war es nicht möglich, die große Zahl der Untersuchungen zu erledigen, und es wurde deshalb die bakteriologische Untersuchungsanstalt vergrößert und ihr ärztliches Personal[1]) vermehrt.

Ueber die Thätigkeit derselben mögen nachfolgende Angaben Aufschluß geben:

Die zur Untersuchung eingesandten Objekte bestanden der großen Mehrzahl nach aus Darmdejektionen und Darmschlingen, zuweilen gingen auch mit Koth beschmutzte Stücke von Windeln, Hemden und anderen Kleidungsstücken sowie Proben von Erbrochenem ein. In den letzteren konnten niemals Cholerabacillen nachgewiesen werden, selbst wenn in den zu diesen Fällen gehörigen stets eingeforderten Darmdejektionen die Keime mit Leichtigkeit aufgefunden wurden.

Die Anzahl der während der Choleracampagne von der bakteriologischen Anstalt in Danzig ausgeführten Untersuchungen vertheilte sich auf die einzelnen Monate folgendermaßen:

Im Juni	1894	77	Untersuchungen	mit	9	positiven	Resultaten
„ Juli	„	320	„	„	48	„	„
„ August	„	426	„	„	77	„	„
„ September	„	406	„	„	54	„	„
„ Oktober	„	693	„	„	57	„	„
„ November	„	251	„	„	30	„	„
„ Dezember	„	43	„	„	2	„	„
„ Januar	1895	51	„	„	1	„	„ .

Im Ganzen wurden demnach von Anfang Juni 1894 bis Ende Januar 1895 in der bakteriologischen Anstalt 2267 Dejectionen untersucht und 278 mal Cholerabacillen nachgewiesen. Die meisten positiven Fälle lieferte der Monat August nämlich 77; die wenigsten, nämlich 2 bezw. 1, die Monate Dezember 1894 und Januar 1895.

Was nun den Gang der Untersuchungen anbetrifft, so hielt man sich ausschließlich an das bewährte Koch'sche Peptonwasser-Verfahren.

Von jeder eingesandten Dejektion wurden ein bis mehrere Oesen, von den Wäsche- und Kleidungsstücken ca. 2 qcm große Ausschnitte in 1%ige Pepton-Kochsalz-Röhrchen gebracht und 6 bis 8 Stunden im Brutschrank bei 37° C gehalten. Nach dieser Zeit wurde in gefärbten Deckglas-Präparaten mikroskopisch geprüft, ob eine Anreicherung an Kommabacillen in der Oberflächenschicht der Nährflüssigkeit stattgefunden hatte oder nur andere ungekrümmte Bacterien aufgefunden werden konnten. War das Erstere der Fall, so wurde in den ersten Monaten der Cholerazeit Choleraverdacht an den Staatskommissar gemeldet und an den Absender der Dejektion telegraphirt. Späterhin wurde der Kostenersparniß wegen mit den Telegrammen, falls es sich nicht um das Ergriffenwerden einer bis dahin freigebliebenen Ortschaft handelte, so lange gewartet, bis die definitive Cholera-diagnose gestellt war.

Aus den mit Stuhl beschickten Pepton-Röhrchen wurden nach 6- bis 8stündigem Aufenthalt im Brut-schrank Agar-Schalen bestrichen, Gelatineplatten gefertigt und neue Pepton-Röhrchen geimpft.

Aus dem charakteristischen Aussehen der nach 12 bis 20 Stunden auf den Platten gewachsenen Kolonien, dem Nachweis von Kommabacillen in den von diesen Kolonien angefertigten gefärbten Deckglas-Präparaten und dem Auftreten der Nitroso-Indolreaction in den Reinkultur-Pepton-Röhrchen wurde sodann die definitive Cholera-diagnose gestellt.

Von dem Eintreffen der als „verdächtig" bezeichneten Objekte bis zur positiven Diagnose verstrich eine Zeit von höchstens 20 bis 24 Stunden; in sehr vielen Fällen konnte das Resultat der Untersuchung indessen schon früher gemeldet werden. Die negativen Fälle nahmen häufig eine etwas längere Zeit in Anspruch, doch waren auch diese in spätestens 24 bis 30 Stunden

---

[1]) Es waren außer den beiden genannten Aerzten mit der bakteriologischen Untersuchung beschäftigt die Assistenten des Instituts für Infektionskrankheiten Dr. Delius vom 21./7.—15./11., Dr. Hübner vom 23./8.—11./9., 23./9.—29./9. und vom 22./10—10./11 und Dr. Kolle vom 22./10.—10./11., sowie der Assistent des Hygienischen Instituts in Breslau Dr. Weigang vom 23./8.—24./9. 1894.

erledigt. Nur wenn die Anzahl der eingesandten Dejektionen sehr groß war und die Zahl 100 überstieg, wurde zur Erledigung sämmtlicher Fälle zuweilen eine Zeit von 36 bis 40 Stunden gebraucht.

Wenn sehr große Sendungen eintrafen, (am 22. Oktober 1894 z. B. 179, am 25. desselben Monats 202 Stuhlgänge) wurden zunächst diejenigen Dejektionen zur Verarbeitung herausgesucht, welche von den Absendern als „choleraverdächtig" bezeichnet waren.

Von diesen wurden sofort nach dem Eintreffen Ausstrichpräparate angefertigt, und man war häufig in der Lage, in den letzteren Reinkultur oder fast Reinkultur von Kommabacillen nachzuweisen, so daß auf einen solchen Befund hin sofort Choleraverdacht ausgesprochen werden konnte. In den meisten Fällen wurde dann der Verdacht durch das sich anschließende Pepton- und Plattenverfahren bestätigt.

Die Dejektionen der Cholera-Rekonvaleszenten wurden in Zwischenräumen von 8 zu 8 Tagen untersucht und erst, wenn das Fehlen der Cholerabacillen bakteriologisch festgestellt war, kamen die Rekonvaleszenten, vorausgesetzt, daß sie sich sonst wohl befanden, zur Entlassung, sodaß von ihnen aus keine Verschleppung der Seuche zu befürchten war und auch in der That nirgends stattgefunden hat.

In den meisten Fällen waren bereits in der 2. Sendung der Rekonvaleszentenstühle, also in den Dejektionen des 8. bis 10. Krankheitstages, keine Cholerabacillen mehr nachweisbar. In manchen Fällen wurden sie noch bis zum 16. und 17. Krankheitstage und in einem Falle noch am 22. Tage nach dem ersten Auftreten der klinischen Symptome konstatirt. Nach längerer Frist konnten sie in keiner der eingesandten Stuhlproben nachgewiesen werden.

Unter den 2267 zur Untersuchung eingeschickten Dejektionen befanden sich 5, welche wegen des massenhaften Auftretens von Kommabacillen in der Peptonvorkultur als choleraverdächtig gemeldet, bei der weiteren bakteriologischen Untersuchung indessen als negativ befunden wurden, da die Peptonwasser-Reinkultur dieser Kommabacillen keine Rothreaktion ergab und die Kolonien auf der Gelatineplatte nicht das charakteristische Aussehen der Cholerakolonien hatten. Man ersieht daraus, daß der mikroskopische Nachweis von Kommabacillen in der Peptonkultur zur definitiven Choleradiagnose nicht genügt, sondern daß die Prüfung auf Rothreaktion und die Gelatineplatte unbedingt nothwendig sind, um zu entscheiden, ob die aus den Dejektionen isolirten Kommabacillen Cholerakeime sind oder nicht. Es ist freilich nicht angenehm, den einmal ausgesprochenen Choleraverdacht zurücknehmen zu müssen, da auf diesen Verdacht hin die Sanitätsbehörde ihre Arbeit begonnen hat; soll man aber deshalb, weil in einigen wenigen Fällen der Verdacht sich nicht bestätigte, in allen Fällen mit der Meldung bis zur zweifellos sicheren Diagnose warten? Je früher die Sanitätspolizei eingreift, desto größere Aussicht ist vorhanden, die Verschleppung der Seuche zu verhindern, und es dürfte deshalb, namentlich wenn es sich um das Ergriffenwerden einer neuen Ortschaft handelt, anzurathen sein, den Choleraverdacht zu melden, sobald in der Peptonvorkultur bezw. im Ausstrichpräparat des Kothes größere Mengen von Kommabacillen mikroskopisch nachgewiesen werden, selbst auf die Gefahr hin, daß die weitere bakteriologische Untersuchung in einer verschwindend kleinen Zahl von Fällen diesen Verdacht späterhin nicht bestätigt.

Für den Transport der Objekte hat die bakteriologische Anstalt eine größere Anzahl verschließbarer, gefächerter Holzkasten anfertigen lassen. In den Fächern befinden sich herausnehmbare Blecheinsätze, welche leicht im Koch'schen Dampfsterilisator oder in Karbolsäure

desinfizirt werden können. Für die Blecheinsätze wurden geeignete, mit eingeschliffenem Stöpsel versehene, dickwandige Glasflaschen angeschafft, welche zum Transport mit ordinärer Wolle umwickelt wurden. Ferner wurde jeder Kasten mit einem Bogen Pergamentpapier und Bindfaden zum Ueberbinden der Flaschen, einer genügenden Anzahl Etiketts, einer Post-Packetadresse und einer Anleitung [1]) zur Entnahme der Dejektionen ausgestattet. Diese Kasten haben sich praktisch sehr bewährt, da die Beschaffung von geeigneten Flaschen und Versandtkisten an manchen kleinen Orten auf Schwierigkeiten stieß und oft viel Zeit in Anspruch nahm. Auf telegraphische oder schriftliche Bestellung wurden die vorschriftsmäßig ausgerüsteten 4- bis 12 fächerigen Kasten mit der nächsten Post (Eilbestellung) an die einfordernde Stelle abgesandt und gingen nun, wenn die Anstalt zu der Ueberwachungsstelle eines ergriffenen Ortes in dauernder Beziehung stand, hin und her. Selbstverständlich wurden Gläser und Blecheinsätze vor jedesmaliger Absendung desinfizirt, die Watte verbrannt und durch neue ersetzt.

Von der hygienisch-chemischen Untersuchungsstelle des XVII. Armee-Korps wurden untersucht: 91 Wasserproben mit negativem Ergebniß und 53 Stuhlproben ꝛc., von denen 2 Cholerabacillen enthielten. Die bakteriologische Untersuchungsstelle in Thorn hat bei 105 Stuhl- ꝛc. Proben — Wasseruntersuchungen sind hier nicht ausgeführt — 33 Mal die Vibrionen der Cholera nachweisen können.

Die Gesammtkosten des Ueberwachungsdienstes, welcher für die Weichsel und Nogat mit dem 29. November und für Tolkemit am 21. Dezember 1894 geschlossen wurde, haben rund 320000 ℳ betragen, von welcher Summe allein 112000 ℳ auf Dampfermiethe entfielen. Die in Schilno erhobene Sanitätsgebühr, welche für jeden die Grenze passirenden Flößer 5 ℳ [2]) und für jeden Insassen eines Segelschiffes und Dampfers 1 ℳ ausmachte mit der Beschränkung, daß für ein Segelschiff nicht mehr als 3 und für einen Dampfer nicht mehr als 5 ℳ gezahlt werden sollten, hat eine Einnahme von 45926 ℳ ergeben.

Kleinere Einnahmen wurden ferner erzielt aus dem für die Rückbeförderung der Flößer mittelst Dampfer von Plehnendorf nach Dirschau gezahlten Fahrgeld. Auch fand soweit als

---

[1]) Anweisung zur Entnahme und Versendung choleraverdächtiger Objekte:

1. Die zur Untersuchung bestimmten choleraverdächtigen Objekte sind in frischem Zustande, d. h. möglichst bald nach der Entnahme abzusenden.
2. Die Geschirre, in welchen die zur Versendung bestimmten Dejektionen aufgefangen werden, dürfen weder Desinfektionsmittel noch Wasser enthalten.
3. Für jede choleraverdächtige Person ist ein besonderes Geschirr zu beschaffen.
4. Aus dem Geschirr wird eine nicht zu kleine Menge der Dejektion in eine der in der Kiste befindlichen weithalsigen Glasflaschen übertragen.
5. Die Flaschen dürfen höchstens bis zu Zweidrittel ihres Rauminhaltes gefüllt werden.
6. Zur Uebertragung einer festen Dejektion bedient man sich am besten eines reinen Holzspahnes. Für jede einzelne feste Dejektion muß ein neuer Spahn benutzt werden.
7. Jede mit einer Dejektion beschickte Flasche wird mit einem mehrfach zusammengelegten Stück des in der Kiste befindlichen Pergamentpapieres, welches vorher mit Wasser anzufeuchten ist, überbunden. Bindfaden ist in der Kiste.
8. Die in der Kiste befindlichen, auf die Flaschen zu klebenden gummirten Etiketts sind genau und mit deutlicher Schrift auszufüllen. Auf die Deutlichkeit der Schrift ist ganz besonders zu achten.
9. Packet- und gummirte Aufschriftadresse befindet sich in der Kiste.
10. Der Schlüssel ist an den Henkel der Kiste anzubinden.

[2]) Auf diesen Betrag war im Jahre 1894 die 1893 10 ℳ ausmachende Gebühr ermäßigt worden.

möglich eine Erstattung der Kosten statt, welche für Aufnahme Kranker ꝛc. in die Lazarethe und Quarantäneanstalten der Ueberwachungsstationen entstanden waren.

So ist es, wie in Vorstehendem darzustellen versucht worden ist, gelungen, die Cholera in Westpreußen und speziell im Weichselgebiet zu unterdrücken. Die Aufwendungen an Zeit, Personal und Mitteln, die dies erfordert hat, sind nicht unbeträchtlich gewesen.

Es dürfte deshalb eine Prüfung der Fragen, womit die Erfolge erreicht sind, und ob sie nicht auch auf einfachere Weise zu erlangen gewesen wären, nicht ungerechtfertigt erscheinen.

Die Grundlage der gesammten Cholerabekämpfung bildete die Stromüberwachung der Weichsel, welche in dichtem Netz von der Revision überspannen war. Sie hat die Aufgabe, die ihr gestellt war, „jeden Schiffer und Flößer täglich wenigstens einmal ärztlich zu untersuchen" erfüllt. So lange dieser Grundsatz festgehalten wird, ist eine andere Art, als die jetzt geübte Revision unmöglich. Denn thatsächlich war das Personal, dem zeitweise durch Abkommandirung Einzelner noch Hülfskräfte entzogen werden mußten, bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit angespannt. Bei vollster körperlicher Rüstigkeit haben die Aerzte durchschnittlich 10 Stunden täglichen Dienst gehabt und sind in den Zeiten der Arbeitshäufung 14 und mehr Stunden hintereinander in Thätigkeit gewesen. Es ist deshalb wohl ausgeschlossen, daß die Arbeitslast des Einzelnen noch vermehrt werden kann, indem man ihre Anzahl verringert oder etwa die Ueberwachungsbezirke erweitert und somit die Revisionsarbeit vergrößert. Denn wenn einzelne Ueberwachungsstationen ausfallen sollten, müßte ihr Bezirk den benachbarten Stationen zugeschlagen werden. Einzelne Bezirke für die Revision ganz ausfallen zu lassen wäre nur dann angängig, wenn die entsprechenden Stromstrecken thatsächlich vor Cholera geschützt wären. Solche Gebiete giebt es aber nicht. Wie ein Blick auf die Uebersichtskarte (Tafel IV) lehrt, sind überall auf dem Strom Erkrankungsfälle vorgekommen und die Reihenfolge der Kilometerzahl, an welcher sie aufgefunden wurden, beweist, daß weder in zeitlicher noch örtlicher Beziehung irgend welche Gesetzmäßigkeit in ihrem Auftreten besteht. In buntem Wechsel folgen sich: Kilometer 229, 39, 190, 229, 149, 39, 13, 16, 149, 16, 49, 88, 144, 0, 171, 30, 0, 128, 15, 116, 16, 16, 16, 220, 142, 16, 149 und 116, und bei der Gleichartigkeit, mit welcher der Verkehr sich auf der ganzen Weichsel abspielt, war dies auch nicht anders zu erwarten. Von Wind und Wetter abhängig bleiben eben Fahrzeuge und Flöße an jeder beliebigen Stelle des Flußes liegen und sind somit den Einwirkungen des oberhalb ihres Halteplatzes etwa infizirten Stromes überall gleichmäßig ausgesetzt. Ueberall können sich Cholerafälle zeigen, überall ist die Gelegenheit vorhanden, daß sie für Schiffer und Flößer, welche in ihrer Nachbarschaft liegen, zur Ansteckungsquelle werden, und daß die Seuche auf die Uferbevölkerung übergreift. Hält man an der Auffassung fest, daß jeder Cholerafall so schnell wie möglich gefaßt und für seine Umgebung unschädlich gemacht werden muß, so ist es auch die natürliche Konsequenz daraus, daß man überall da, wo sich ein solcher ereignet, auch sofort eingreifen muß. Aufgeben der täglichen Rivision würde aber sofort die Gefahr in sich schließen, daß bei der Rapidität des Verlaufes der Krankheit und der geringen Widerstandsfähigkeit der bedrohten Menschenklasse sich die Cholera schon wesentlich vermehrt hätte, ungleich größere Mengen infektiösen Stuhlganges ꝛc. in das Flußwasser gerathen wären und damit die Gefahr der Verbreitung sofort beträchtlich gesteigert hätten, ehe von einem Erkrankungsfall überhaupt etwas bekannt geworden war. Nur durch unausgesetzte, strenge Revisionen ist es

ferner möglich, die Flößer von dem Besuche der in der Nähe des Stromes liegenden Ortschaften abzuhalten und dadurch die Gefahr der Ansteckung für die einheimische Bevölkerung zu mindern. In je längeren Zwischenpausen also eine ärztliche Revision stattfinden würde, um so weiter müßte sich ein einziger Fall, der bei der sofortigen Feststellung keine Folgen nach sich zieht, auf seine Umgebung ausdehnen können. Es kommt ferner in Betracht, daß die Eigenthümlichkeit der Weichsel bei der Art der Revision gegenüber den anderen großen Strömen Deutschlands volle Berücksichtigung finden muß: Schiffe und Flöße halten nicht eine regelmäßige Fahrzeit inne, sondern liegen infolge äußerer Bedingungen oft lange Zeit an beliebigen Stellen auf dem Strome fest. Nicht sie können also in bestimmten Zwischenzeiten die Revision passiren, sondern die Revision muß sie aufsuchen, wenn eine solche eben regelmäßig stattfinden soll.

Es mag hier erwähnt sein, daß schon im Jahre 1873 an der Weichsel Revisionsstationen mit Lazarethen bestanden haben, so in Schilno, Brahmünde, Graudenz, Pieckel, Groß-Plehnendorf-Neufähr, Strohdeich (bei Danzig) und Clementfähre an der Nogat. Wenn damals trotzdem ein so furchtbarer Seucheneinbruch in der Provinz stattgefunden hat, so erklärt sich das zum größten Theil daraus, daß mit dieser Art von Ueberwachung eben nur eine kleine Zahl von Kranken abgefangen werden konnte. Die große Quarantäneanstalt in Schilno, in welcher ursprünglich alle die Grenze passirenden Flößer eine 5tägige Beobachtung durchmachen mußten, wurde im genannten Jahre im Juni geschlossen, weil man die Anhäufung einer zu großen Menge unter den ungünstigsten sanitären Bedingungen befindlicher Menschen daselbst fürchtete. Es wurde daher den einzelnen Regierungsbezirken und Kreisen aufgegeben, die Gefahr der Choleraeinschleppung durch eine genaue Revision der ihr Gebiet passirenden Trafften abzuwehren. Daß ein Erfolg dieser Maßregeln ausblieb, lag gewiß nicht allein an der mangelnden Kenntniß von dem Wesen der Seuche, sondern an der Unvollständigkeit der Revision. Wußte man auch zu jener Zeit noch nichts von der bakteriologischen Diagnose der Cholera und dem Vorkommen von Cholerakeimen im Flußwasser, so kannte man doch sehr wohl den Hauptträger der Cholera den „Flößer" und suchte seinen Eintritt in das Land schließlich mit allen Mitteln zu verhindern.

Der im Jahre 1873 erst spät und ohne Vollständigkeit zur Ausführung gelangte Flößerabschub ist während der drei Jahre des jetzigen Ueberwachungssystems unnachsichtlich durchgeführt und in dem letzten Jahre bis zur äußersten Konsequenz ausgebaut worden. Kein Flößer durfte das Land betreten, keiner zu Fuß oder mit einem beliebigen Eisenbahnzuge in seine Heimath zurückkehren; sondern unter strenger Aufsicht und in besonderen, während der Fahrt verschlossen gehaltenen Wagen bestimmter vorgeschriebener Züge fand die Rückkehr statt. Anfangs suchten die Kassirer diese Anordnungen zu umgehen, indem sie an einer weitab von der Revisionsstation gelegenen Stelle ihre Leute ablohnten und laufen ließen. Doch bald gelang es, ein solches Vorgehen mit einfachen Maßnahmen zu verhindern. Einmal mußten die Kassirer in Schilno für die den Trafften überwiesenen Wassertonnen Pfand hinterlegen, welches sie erst bei Abgabe derselben, wobei sich sofort die Anwesenheit der Flößer feststellen ließ, zurückerhielten, und dann wurden ihnen die Pässe abgenommen. Damit war ihre Bewegungsfreiheit genommen, da sie ohne dieselben nicht nach Rußland zurückzukehren vermochten, und jeder Widerstand von ihrer Seite gebrochen. Aengstlich wachten sie darüber, daß kein Flößer verschwand,[1]) und willig sorgten sie dafür, daß ihre Traftenbesatzung gesammelt zu denjenigen

[1]) Siehe Fall Jakubik, S. 53.

Stellen geführt wurde, von denen aus ihr Abschub erfolgen mußte. In größtem Maßstabe fand ein solcher von Groß-Plehnendorf aus statt, wo die Flößer während des Verlaufes von je 24 Stunden gesammelt, in 3 von dem Königlich Preußischen Kriegsministerium leihweise überlassenen, als Unterkunftsraum dienenden, Militärkrankenzelten untergebracht und von dort aus während der Nacht mittelst Dampfer nach Dirschau gefahren wurden. Hier fand dann am frühen Morgen ihre Instradirung in isolirt stehende, mit einem Abort versehene Waggons 4. Klasse statt und, ohne das Land zu berühren, wurden sie direkt nach Alexandrowo befördert. Dem Staat erwuchsen dadurch keine Kosten, da das Fahrgeld von den Flößern erlegt und für die Dampferfahrt Groß-Plehnendorf-Dirschau derselbe Preis erhoben wurde, welchen die Bahnfahrt Danzig-Dirschau betrug.

Konnte man auf diese Weise die Flößer leicht über die Grenze befördern, so lange sie gesund waren, so suchte man ihnen andererseits im Erkrankungsfalle zu helfen, indem man ihnen Aufnahme in den Stromlazarethen gewährte. Dadurch, daß man so schnell als möglich feststellte, wer von ihnen und weitergehend wer überhaupt, sei es auf dem Strome, sei es auf dem Lande, cholerakrank war, konnte man den Erkrankten nützen und prophylaktische Maßnahmen treffen. Frühzeitige Diagnose war der Angelpunkt, von dem alles Weitere abhing, und der Arbeitsumfang der bakteriologischen Untersuchungen beweist, daß die Wichtigkeit dieser Forderung von allen Seiten mit vollstem Verständniß gewürdigt wurde. Erst die bakteriologische Diagnose giebt den Ausschlag, ob Cholera vorliegt oder nicht, und ein Unterlassen derselben etwa bei klinisch zweifellosen Fällen, um die Kosten der bakteriologischen Arbeiten zu verringern, würde zu recht bedenklichen Rechtsstreitigkeiten führen können, wenn etwa von den Betroffenen Entschädigung für ausgefallenen Arbeitslohn u. s. w. eingeklagt würde, und dann der positive Beweis, daß zweifellos Cholera vorgelegen hatte, fehlte.

Von der Schnelligkeit der bakteriologischen Diagnose, hing zum nicht geringen Theil auch die Zuverlässigkeit der angeordneten Maßnahmen ab. Sollen dieselben wirksam sein, so müssen sie ohne Zeitverlust und in dem Umfange stattfinden, den der Sachverständige d. h. der mit vollster Beherrschung der Forschungsergebnisse R. Kochs und seiner Mitarbeiter ausgestattete Arzt für nothwendig hält. Es ist nicht immer erst möglich, die Behörde anzurufen, damit sie das anordnet, was der Arzt im gegebenen Falle für nothwendig erklärt. Wie im Stromüberwachungsdienst der leitende Arzt unter eigenster Verantwortung das Recht und die Pflicht zu selbstständiger Anordnung übertragen erhalten hat und wie ihm zur Durchführung seiner Maßnahmen Gendarmen ꝛc. unterstellt waren, so hat sich auch in den einzelnen Fällen von Choleraausbruch in den Städten und auf dem Lande gezeigt, wie unbedingt nothwendig es ist, daß der Arzt zugleich Beamtenqualität mit dem Rechte der Anordnung hat. Was Deneke in seinem Bericht[1]) besonders betont, kann nach den diesseitigen Erfahrungen nur bestätigt werden und jeder, der einmal in die Lage gekommen ist, an choleragefährdeter Stelle zu stehen, wird dankbar empfinden, wieviel leichter es sich handeln läßt, wenn man nicht erst den umständlichen Weg beschreiten muß, einem zweifelsüchtigen ungläubigen Gemeindevorsteher oder dergl.

[1]) Siehe Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Band X S. 94* „. . . . so daß der Verfasser bei der Leitung der Räumungen gewissermaßen als Exekutiv-Beamter fungiren konnte. Es dürfte bisher auch in Epidemiezeiten nicht häufig gewesen sein, daß Aerzte bevollmächtigt wurden, über die persönliche Freiheit und das Eigenthum von Staatsbürgern so selbstständig zu verfügen, wie es uns Dank dem Vertrauen des Herrn Präses und des stellvertretenden Herrn Medizinal-Raths vergönnt war."

gegenüber die Nothwendigkeit von Maßnahmen erörtern oder gar erst schriftlich oder telegraphisch die Genehmigung der höheren Behörde zu speziellen Anordnungen nachsuchen zu müssen.

Doch nicht bloß für die klinisch-verdächtigen Fälle erwies sich die bakteriologische Untersuchung nothwendig, sondern dieselbe hat sich entsprechend den seit dem Jahre 1892 gewonnenen Erfahrungen als vollständig unentbehrlich gezeigt bei der Entscheidung der Frage, wer aus der Umgebung eines Cholerakranken als Träger der Infektion anzusehen ist. Der Umstand, daß über 11 % der untersuchten Quarantänepflichtigen, die theils erst später erkrankten, theils vollständig gesund blieben, Cholerakeime in ihren Entleerungen enthielten, zeigt, welche Gefahr in diesen Personen liegt und die ungleichmäßige Dauer der Anwesenheit des Infektionskeimes in dem Darminhalt beweist, daß nur die bakteriologische Diagnose die Länge der Quarantäne zu bestimmen vermag.

Neben allen Maßnahmen ist zweifellos die strenge Durchführung der Quarantäne einer der wichtigsten und erfolgreichsten Faktoren in der Cholerabekämpfung und um so mehr ist auf ihre exakte Einhaltung zu dringen, als sie, wie oben nachzuweisen versucht ist, nicht nur als prophylaktische Maßregel zum Schutz der Gesunden dient, sondern in ganz auffallender Weise sich bei einwandsfreier Ausführung als ein Remedium für diejenigen Personen erweist, welche schon Choleravibrionen in ihren Verdauungskanal aufgenommen haben. Die Erklärung hierfür ist einfach, wenn man berücksichtigt, daß Entfernung aus der infizirten Wohnung, Trennung von den Kranken, gründliche körperliche Reinigung und Ausstattung mit frischer Wäsche und Kleidern die Aufnahme weiteren Infektionsstoffes ausschließt, die zweckmäßige und gut zubereitete Kost den Verdauungskanal nicht zu reizen im Stande ist, und der Abschluß von der Außenwelt die Schädigung desselben durch grobe Exzesse verhindert.

Unter allen Maßregeln, welche zur Cholerabekämpfung nothwendig sind, ist die Einleitung und Durchführung der Quarantäne bei Weitem die schwierigste, und bei ihr stößt man bei dem Publikum fast regelmäßig auf hartnäckigen Widerstand. Takt, Erfahrung und Gewandtheit des Arztes vermögen aber hier viel zur schnellen Erreichung des gesteckten Zieles und willig werden die Betroffenen sich sofort den Anordnungen fügen, wenn sie sicher sind, vor jeder pekuniären Schädigung geschützt zu bleiben. Sind die Mittel vorhanden, die Quarantänepflichtigen gut und ausreichend zu verpflegen, ihnen angemessene Entschädigung für ausgefallenen Arbeitslohn zu gewähren, die etwa durch Desinfektion beschädigten oder verdorbenen Sachen zu ersetzen und für die Erhaltung ihres kleinen Besitzstandes an Vieh ihnen die nöthigen Garantien zu geben, so fügt sich selbst eine widerspenstige Menschenklasse leichter dem Zwang der Quarantäne.

Ausreichende Geldmittel und ausreichendes geschultes Personal an Aerzten, Gendarmen, Wärtern u. s. w. sind unbedingt erforderlich, wenn man bei der Bekämpfung der Cholera etwas erreichen will. Die Summe, welche der Staat hierfür im Jahre 1894 im Weichselgebiet aufgewendet hat, ist gewiß nicht unbeträchtlich, und es ist nicht von der Hand zu weisen, daß eine Verwendung des verausgabten Betrages von rund 280000 ℳ für irgend eine dauernde sanitäre Einrichtung in ihrer Wirksamkeit augenfälliger gewesen wäre. Seuchenabwehr ist eben wie jede prophylaktische Maßnahme nicht in Geldwerth zu taxiren und nicht so darf gerechnet werden, daß jeder Cholerafall in Westpreußen im Jahre 1894 rund 1000 ℳ gekostet hat, sondern daß durch seine Unterdrückung ein weit größerer Schaden verhütet worden ist. Ein heftiger Seuchenausbruch, wie er im Jahre 1873 im Regierungs-

bezirk Marienwerder gewüthet und zu 5081 Todesfällen geführt hat, die doch sicherlich zu wenigstens 1/4 d. h. etwa 1200 erwerbende, arbeitskräftige Personen betrafen, bringt jedenfalls eine weit größere Schädigung an Nationalwohlstand hervor, als die jetzt vom Staat verwendeten Summen bedeuten. Die Cholera hat neuerdings noch nichts von ihrer furchtbaren Gewalt eingebüßt, und trifft man nicht energische Maßnahmen, oder huldigt man gar dem bequemen „laissez aller", so kehren sicherlich gleiche Zustände wieder, wie sie in früheren Cholera-Invasionen geherrscht haben.

Alle in den vorstehenden Ausführungen vertretenen Forderungen sind, wenn sie auch durch die an R. Koch's Entdeckungen sich knüpfenden Forschungen erst wissenschaftliche Grundlagen erhielten, schon in älterer Zeit von erfahrenen in der Praxis stehenden Männern als nothwendig erkannt und scharf formulirt worden.

Die kleine Schrift von Berg „Die Cholera im Kreise Marienburg im Jahre 1873"[1]) enthält wohl das beste an sanitätspolizeilichen Vorschlägen, was in der vorbakteriologischen Zeit über diesen Gegenstand veröffentlicht worden ist und mit dem Vorbehalt, daß die Kenntniß des Cholerabacillus und seiner Lebenseigenschaften naturgemäß einzelne Anschauungen modifizirt, welche Berg hierüber gehabt hat, können seine Worte auch heute noch als Muster gelten.

In der vorstehenden Abhandlung wurden einige neue Erfahrungen mitgetheilt, welche mit der durch die wissenschaftlichen Forschungen R. Koch's begründeten Cholerabekämpfung gewonnen worden sind. Möchten sie in immer weiteren Kreisen der Erkenntniß Raum gewinnen, daß es möglich ist, die Ausbreitung der Cholera zu verhüten, daß dies aber nur dann erreicht wird, wenn Wissenschaft und Praxis Hand in Hand gehen, wenn die Leitung des Kampfes einheitlich geführt wird, und man sich stets bewußt bleibt, daß die schlimmsten Feinde in der Abwehr der Seuchen sind und stets bleiben werden „Halbe Maßregeln".

[1]) „Die Cholera, eine ansteckende Volksseuche, der Import und die Verbreitung derselben im Kreise Marienburg vom Jahre 1873. Eine sanitätspolizeiliche Skizze von Dr. med. Berg, prakt. Arzt und Kreiswundarzt in Marienburg." Marienburg, Verlag von H. Hempel 1874.

Stand der Cholera in Russisch-Polen im Jahre 1894.

Nach den Veröffentlichungen des Medizinaldepartements des Ministeriums des Innern in St. Petersburg.

Zeitabschnitt (Datum n. St.)	Stadt		Gouvernement																				Bemerkungen
	Warschau		Warschau		Kalisch		Petrikau		Kielze		Radom		Lublin		Siedlez		Plozk		Lomza		Suwalki		
	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	
31./12.—6./1.	.	.	24	9	.	.	.	.	.	.	108	22	43	20	.	.	21	21	.	.	.	.	
7.—13./1.	.	.	1	—	.	.	.	.	.	.	50	9	.	.	.	.	6	4	.	.	.	.	
14.—20./1.	.	.	11	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	.	.	.	.	
21.—27./1.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.	17	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
28./1.—3./2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	—	.	.	.	.	—	1	.	.	.	.	
30./1.—2./2.	10	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
4.—10./2.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2	.	.	.	.	
5.—12./2.	.	.	7	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
11.—17./2.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	7	.	.	.	.	
25./2.—31./3.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	5	.	.	.	.	
13.—18./3.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
18./3.—21./4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	75	40	.	.	.	.	
11.—25./4.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
6.—21./4.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
22.—28./4.	} 4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	} 120	56	.	.	.	.	} 69	20	.	.	.	.	
29./4.—4./5.					.	.	.	.	.	.			.	.	.	.			.	.	.	.	
6.—12./5.	4	2	60	25	.	.	.	.	.	.	} 25	20	.	.	.	.	26	19	.	.	.	.	
13.—19./5.	19	13			.	.	5	4	.	.			.	.	.	.	27	18	.	.	.	.	
20.—26./5.	} 19	13	13	9	.	.	1	1	.	.	12	7	.	.	.	.	56	33	.	.	.	.	
27./5.—2./6.			58	29	.	.	1	1	.	.	3	1	.	.	.	.	} 129	67	.	.	.	.	
3.—9./6.	15	9	} 83	40	.	.	—	1	.	.	} 22	8	.	.	.	.			.	.	.	.	
10.—16./6.	} 25	8			.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	55	24	.	.	.	.	
17.—19./6.			.	.	.	.	.	.	14	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
17.—23./6.			39	20	.	.	.	.	53	25	14	10	.	.	.	.	73	29	.	.	.	.	
24.—30./6.	8	4	30	21	.	.	.	.	68	30	23	14	.	.	.	.	66	36	.	.	.	.	
1.—7./7.	16	3	33	21	.	.	10	3	119	51	} 243	103	.	.	.	.	47	16	.	.	.	.	
8.—14./7.	63	25	157	77	.	.	.	.	195	90			.	.	.	.	74	35	.	.	.	.	

Fortsetzung umseitig.

(Fortsetzung.)

Zeitabschnitt (Datum n. St.)	Stadt		Gouvernement																				Bemerkungen
	Warschau		Warschau		Kalisch		Petrikau		Kielze		Radom		Lublin		Siedlez		Plozk		Lomza		Suwalki		
	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	Erkr.	Gest.	
15.—21./7.	140	61	366	183	.	.	.	.	414	180	960	476	.	.	.	.	276	153	5	4	.	.	
22.—28./7.			394	212	.	.							.	.	.	.					.	.	
26./7.			.	.	.	.					.	.	.	.	4	2	.	.			.	.	
19./7.—1./8.	298	158	.	.	.	.	165	83	1459	676	.	.	.	.	[1]82	[1]34	.	.	53	14	.	.	[1]) Vom 26./7. ab gemeldet.
2.—4./8.			.	.	.	.					.	.	6	2			.	.			.	.	
29./7.—4./8.			1403	653	.	.					916	445	[2]6	[2]3			137	62			.	.	[2]) Bis 1./8. gemeldet.
5.—11./8.	197	81			6	4	437	198	946	469	1285	612	54	28	140	47	269	138	198	96	.	.	
12.—18./8.	236	88	1004	532	40	14	747	370	1138	565	1258	617			336	154					.	.	
19.—25./8.	153	63					906	445					136	66	307	183					.	.	
26./8.—1./9.			1534	728	201	95			2178	1239	1322	699					950	525	231	134	.	.	
2.—8./9.	138	52					1435	801							482	239					.	.	
9.—15./9.									231	110			194	90							.	.	
16.—22./9.	[3]7	[3]9	[3]17	[3]9	109	56					105	73					.	.	1	2	.	.	[3]) Bis 30./9. gemeldet.
23.—29./9.							199	127	35	26			52	19	82	46	.	.			.	.	
30./9.—6./10.	5	3			11	8					.	.					.	.	.	.	.	.	
7.—13./10.			29	11			[4]71	[4]41	.	.	.	.	92	46	.	.	.	.	.	.	.	.	[4]) Vom 3./10. ab gemeldet.
14.—20./10.	.	.			13	9			.	.	.	.			.	.	.	.	.	.	.	.	
21.—27./10.	.	.	14	7			25	25	.	.	.	.	14	10	.	.	.	.	.	.	.	.	
28./10.—3./11.	.	.	.	.	5	4			.	.	.	.			.	.	.	.	.	.	.	.	
4.—10./11.	.	.	.	.			5	2	.	.	.	.	27	13	.	.	.	.	.	.	.	.	
11.—17./11.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	10	4	.	.	.	.	.	.	.	.	
18.—24./11.	.	.	.	.	.	.	50	20	.	.	.	.			.	.	.	.	8	3	.	.	
25./11.—1./12.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	25	9	.	.	.	.	3	5	.	.	
2.—8./12.	.	.	.	.	.	.	60	31	.	.	.	.			.	.	.	.	.	.	.	.	
9.—15./12.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
16.—22./12.	.	.	.	.	.	.	14	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
23.—29./12.	.	.	.	.	.	.			.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
30./12.—5./1. 95.	.	.	.	.	.	.	13	7	.	.	17	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
6.—12./1. 95.	.	.	.	.	.	.			.	.	5	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
13.—19./1. 95.	.	.	.	.	.	.	2	—	.	.			.	.	.	.	.	.	.	.	8	2	
Summe:	**1366**	**603**	**5282**	**2598**	**385**	**190**	**4146**	**2166**	**6850**	**3470**	**6529**	**3193**	**659**	**310**	**1433**	**705**	**2380**	**1256**	**499**	**258**	**8**	**2**	**= 29 537 Erkr. 14 751 Todesf.**

Anlage II.

Regeln der Sanitäts-Aufsicht über die Schifffahrt und Holzflößerei auf den Flüssen des Warschauer Kommunikations-Bezirkes während der ungünstigen Cholerazeit.

1. Die Schiffer auf Fahrzeugen und Führer einzelner Floßtransporte sind verpflichtet zu achten:
   auf beständige tadellose Reinlichkeit auf den Fahrzeugen und Flößen;
   auf die Güte der Nahrungsmittel der Arbeiter;
   auf beständigen Vorrath von frischem, überkochtem Wasser auf den Fahrzeugen und Flößen;
   daß die Arbeiter mindestens einmal am Tage warmes Essen und warmes Getränk (Thee, Honiggrog, Grützsuppe u. s. w.) erhalten.
2. Dieselben Personen sind verpflichtet, den Gesundheitszustand der Arbeiter im Auge zu haben und im Falle einer Erkrankung gemäß der weiter unten im Punkte 9 erwähnten Bestimmungen zu handeln.
3. Auf jedem Fahrzeuge sollen vorhanden sein:
   a) eine metallene Theekanne zum Wasserkochen;
   b) ein Kessel zum Kochen der Speisen;
   c) ein Ständer mit Deckel für den Vorrath von abgekühltem, gekochtem Wasser;
   d) eine gelbe Flagge;
   e) eine grüne und eine rothe Laterne;
   f) ein eiserner, betheerter Eimer für Exkremente des Kranken und
   g) mindestens 10 Pfund 20% Kalkmilch zum Hineingießen im nöthigen Falle in den oben genannten Eimer.

   Alle erwähnten Gegenstände müssen sich auch auf den Flößen befinden, und zwar auf jedem einzelnen Floße die unter a, b, c und d erwähnten; von den übrigen aber ein Komplot auf jedem Transporte[1]) von Flößen.

   Die gelben Flaggen werden auf Kosten der Verwaltung des Kommunikationsbezirkes angefertigt und unentgeltlich vertheilt; die übrigen Gegenstände werden in den Grenzorten, wo die Schiffe und Flöße in dem Rayon des Warschauer Bezirkes ankommen, kontraktmäßig auf Verfügung der entsprechenden Gouverneure zu den von letzteren festgesetzten Preisen geliefert.

   Der Ankauf erwähnter Gegenstände zu bestätigten Preisen und bei dem von der Ortsbehörde angegebenen Lieferanten ist für alle Fahrzeuge und Holztransporte obligatorisch, insofern sie dieselben nicht selbst angeschafft haben. Die Eigenthümer derjenigen Flöße, welche innerhalb des Bezirkes zusammengebunden werden, sind verpflichtet, die nöthigen Gegenstände selbst anzuschaffen; ohne dieselben dürfen die Flöße nicht abgehen[2]). Diejenigen Fahrzeuge, welche, nach Bekanntmachung dieser Bestimmungen, sich innerhalb des Bezirkes befinden sollten, werden zum Zwecke ihrer Befolgung in der ersten Stadt, Ortschaft oder Städtchen, wo diese Gegenstände zu haben sind, angehalten. —
4. Auf jedem Holztransporte soll auf demjenigen Floße, auf welchem sich der Eigenthümer oder Agent befindet, eine hölzerne Bude mit zwei Lagerstellen aus Brettern eingerichtet sein zum Zwecke der zeitweiligen Unterbringung der auf dem Transporte erkrankten Arbeiter. Diese Bude muß eine halbe Arschine über dem Floße erhöht sein, 10 Fuß Länge, 8 Fuß Breite und 7 Fuß Höhe, eine Thür und hölzernes Dach haben. Zur Unterbringung der Kranken auf Schiffen soll in der Kajüte ein Platz abgetheilt oder eine spezielle Bude an einer entsprechenden Stelle erbaut werden.
5. An den Grenzen des Bezirkes, an Orten, wo die Schiffe und Flöße ankommen, auf der Weichsel in Zawichost und Nieszawa, auf dem Bug in Terespol und auf dem Augustow'schen Kanale, am Endpunkte am Flusse Niemen, an der Schleuse, Niemnowo, Amt Wolowiczowce, in Sopockiny werden Sanitätsposten errichtet, woselbst eine sorgfältige Untersuchung und Besichtigung aller auf den Schiffen und Flößen befindlichen Personen vorgenommen wird, wie auch das Vorhandensein der durch diese Bestimmungen vorgeschriebenen Gegenstände festgestellt wird (Nr. 3); wobei diejenigen Schiffe und Flöße, welchen das Weiterschwimmen gestattet wird, mit einem Sanitäts-Durchgangszeugnisse versehen werden, mit Unterschrift des Arztes, in welchem angegeben sein soll:

---

[1]) Ein Transport besteht aus einigen Flößen, welche zu gleicher Zeit geflößt werden, einem Eigenthümer gehören und die der Aufsicht eines Agenten übertragen oder vom Eigenthümer selbst geflößt werden.

[2]) Auf schmalen und schwierigen Stellen werden die Flöße auseinandergenommen und in kleinen Theilen geflößt; um also möglichen Meinungszweifeln vorzubeugen, wird bekannt gemacht, daß die Dimensionen eines Floßes auf gegen 50 Faden Länge und 10 Faden Breite festgestellt werden.

a) die Art, der Name und Nr. des Fahrzeuges (Berline Nr., Barke Nr., Flöße u. s. w.);
b) für Flöße — wie viel im Transporte vorhanden und ihre Dimensionen;
c) die Zahl der Arbeiter auf dem Schiffe oder dem ganzen Transporte von Flößen;
d) Datum der ärztlichen Besichtigung und Ausstellung des Zeugnisses;
e) Datum der Ankunft des Schiffes oder Holztransportes in den Grenzen des Bezirkes;
f) Vorname, Name und Wohnort des Eigenthümers oder dessen Bevollmächtigten, welcher das Schiff oder den Floßtransport begleitet; und
g) Ortsname der Ausstellung des Zeugnisses.

Zugleich mit den Durchgangszeugnissen werden gedruckte Kouponbüchlein vertheilt; die erforderliche Zahl von Exemplaren dieser Büchlein an den genannten Grenzpunkten wird auf Kosten des Kommunikationsbezirkes geliefert.

Denjenigen Schiffen und Holztransporten, welche sich zur Zeit in den Grenzen des Bezirkes befinden, werden die genannten Durchgangszeugnisse und Kouponbüchlein zu Anfang der Navigation 1893, unmittelbar von der Schifffahrtsinspektion eingehändigt.

Diese Zeugnisse sollen sich stets in den Händen der Schiffer oder Führer der Floßtransporte vorfinden und müssen auf jedes Verlangen der Mitglieder der Flußinspektion oder Streckenaufseher vorgezeigt werden. In diese Zeugnisse werden laufende Anmerkungen über die folgenden Besichtigungen und über alles dabei Vorgefundene eingetragen.

In den oben genannten Grenzpunkten des Bezirkes, beim Verlassen desselben durch Schiffe und Flöße, werden alle Durchgangszeugnisse und Kouponbüchlein abgenommen und vom Chef der Flußinspektion aufbewahrt.

6. Längs der Flüsse Weichsel, Narew und Bug und des Augustow'schen Kanals, in den unweit von den Flüssen liegenden Städten, Ortschaften und bedeutenderen Flecken, werden Sanitätspunkte mit Empfangszimmern eingerichtet, welche Einrichtung und Unterhaltung der Gouvernementsverwaltung obliegt. Die Wahl der Städte und anderer Punkte zur Errichtung der genannten Sanitätspunkte steht der Uebereinkunft des Chefs des Kommunikationsbezirkes mit den Gouverneuren vor. Es können folgende Punkte für Sanitätsposten angegeben werden:

Auf der Weichsel.

Gouvernement Radom:
Zawichost, Solec, Kozienice, Magnuszew und Mniszew.
Gouvernement Lublin:
Annopol, Jozefow, Kazimierz, Nowo-Aleksandrien.
Gouvernement Warschau:
Góra-Kalwarja, Nowy-Dwór, Duninow, Wloclawsk, Nieszawa, Karczew.
Gouvernement Plozk:
Zakroczym, Czerwinsk, Wyszogrod, Kempa (Polska), Koscielna, Plozk, Dobrzyn, Bobrowniki.

Auf dem Bug.

Gouvernement Grodno:
Brzese[1]), Niemirow, Mielnik, Drogiczyn, Granno.
Gouvernement Siedlez:
Janow, Terespol.
Gouvernement Lomza:
Nur, Malkin, Brok, Wyszkow.
Gouvernement Warschau:
Kamienzyk.

Auf der Narew.

Gouvernement Lomza:
Tykocin, Wizna, Lomza, Nowogrod, Ostrolenka, Rozany, Pultusk, Serock.
Gouvernement Warschau:
Zagroby.

Auf dem Augustow'schen Kanale.

Gouvernement Suwalki:
Sopockin, Augustow, Mikaszowka.

[1]) Brest-Litavsk.

7. An allen genannten Sanitätspunkten, oder in der Nähe von denselben, werden am Ufer Sanitätsposten errichtet zum Zwecke der unmittelbaren, zeitweiligen Uebernahme der auf Schiffen, Flößen und Dampfschiffen Erkrankten, bis zur Uebergabe derselben an den nächsten ärztlichen Sanitätspunkt. Diese Sanitätsposten werden auf Kosten des Kommunikations-Ministeriums errichtet und bestehen aus einer leichten hölzernen Baracke, von der Größe und Einrichtung der für die Flöße vorgeschriebenen (Nr. 4), mit einem Behälter für die Exkremente und den erforderlichen Desinfektionsmaterialien. Auf diesen Baracken werden rothe und weiße Flaggen und Laternen ausgehängt, welche den ärztlichen Sanitätspunkt kennzeichnen.

   Jeder dieser Sanitätsposten steht unter der Aufsicht eines Streckenaufsehers oder Lootsen der Flußinspektion, dessen Wohnort sich in der Nähe der Baracke und des Sanitätspunktes befindet; zur Hülfe des Aufsehers oder Lootsen werden der Dorfschulze oder Polizist bestimmt und abwechselnd je zwei Wächter aus der Zahl der Einwohner.

8. Einigen von den an wichtigen Orten der Weichsel gelegenen ärztlichen Sanitätspunkten wird, außer ihrer allgemeinen Bestimmung, noch die Verpflichtung auferlegt, die Mannschaften aller vorbei passirenden Fahrzeuge und Flöße zu besichtigen; solche Punkte werden kontrolirende benannt und anstatt rother Flagge und Laterne mit weißen bezeichnet. Solche kontrolirende Punkte, außer den an den Grenzen des Bezirks, werden errichtet in Nowo-Aleksandria, Warschau, Plozk und Nieszawa und können auch in anderen Orten, je nach Bedarf, errichtet werden.

9. Im Falle einer verdächtigen Erkrankung soll das Schiff oder der Floßtransport, auf welchem dieselbe vorgekommen, sofort am Tage eine gelbe Flagge, und in der Nacht eine grüne und eine rothe Laterne, eine unter der anderen aufstecken und, nirgends anhaltend, weder mit dem Ufer noch mit den angetroffenen, in günstigen Verhältnissen sich befindenden Fahrzeugen und Flößen in Verkehr tretend, sich schleunigst zum nächsten Sanitätspunkte begeben, wobei während der Fahrt der Kranke von der übrigen Mannschaft abgesondert und auf Flößen in der Bude (Nr. 3), auf den Schiffen aber in der Kajüte untergebracht werden muß. Ein ärztlicher Sanitätspunkt wird durch eine rothe oder weiße Flagge am Tage oder entsprechende Laternen bei Nacht, welche am Ufer an sichtbarer Stelle aufgesteckt werden, bezeichnet. Das Schiff oder Floß hält in der Mitte des Flusses, gegenüber dem Sanitätspunkte an und übergiebt sofort den Erkrankten ans Ufer, sodann unterliegt es einer sanitären Besichtigung und Desinfektion und darf nur nach erhaltener, im Durchgangszeugniß eingetragener schriftlichen Erlaubniß (Nr. 5) den Weg weiter verfolgen, wobei die gelbe Flagge heruntergelassen wird.

   Sollte wegen seichten Wassers oder aus anderen Gründen das Schiff oder Floß nicht im Stande sein, den Sanitätspunkt baldigst zu erreichen, so muß der Kranke in einem Kahne nebst Paß und Kouponbüchlein (Nr. 5) dahin gebracht werden.

10. Die Sanitätspunkte, wie auch Posten müssen streng alle Forderungen und Verordnungen des Chefs des Kommunikationsbezirkes und der Mitglieder der Flußinspektion, wie auch der vom Bezirkschef ernannten Personen befolgen, welche auf Grund der Allerhöchst am 16. Juni 1892 bestätigten, allerunterthänigsten Vorlage des Ministers des Innern über die Maßregeln gegen Verbreitung der Choleraepidemie durch Flußschiffe die nöthigen Maßregeln bestimmen, um die an die Wasserwege anstoßenden Ortschaften vor Einführung der Cholera zu schützen. Vor Allem aber wird den genannten ärztlichen Sanitätspunkten und Sanitätsposten auferlegt:

    Den Sanitätsposten: schnellste Uebernahme der erkrankten Arbeiter und Passagiere von den Fahrzeugen, Flößen und Dampfschiffen, zeitweilige Unterbringung derselben in den Baracken und Beförderung sodann an den ärztlichen Sanitätspunkt. Die Wächter auf diesen Posten (Nr. 7) müssen immerwährend in den Baracken wachen, die Ankunft von Kranken dem Aufseher, dem Polizisten und Schulzen anzeigen und deren Verordnungen, die Krankenverpflegung bis zur Versendung derselben an den Sanitätspunkt inbegriffen, erfüllen; die Versendung liegt dem Polizisten und Schulzen ob.

    Bei Abwesenheit des Aufsehers oder Lootsen, welche ihre Flußstrecken befahren müssen, vom Sanitätspunkte, fällt die Verpflichtung betreffs der Uebernahme von Kranken und weiterer Verordnungen persönlich auf den Polizisten und Schulzen.

    Bei Empfang eines jeden Kranken löst der Polizist oder Schulze einen Koupon aus dem Büchlein, welches sich beim Schiffer oder Floßführer befindet, und trägt in dasselbe, wie auch auf dem Koupon Folgendes ein:

    a) Vorname und Name des Kranken;

    b) beständiger Wohnort;

    c) Name des Postens, wo der Kranke sich befindet;

    d) Angehörigkeit des Fahrzeuges oder Floßes, von welchem der Kranke gekommen;

e) in welchem ärztlichen Sanitätspunkte ist der Kranke untergebracht, d. h. im Orte, oder bei Ueberfüllung desselben in welchem von den übrigen. Der gelöste Koupon wird sofort nach Warschau an die Verwaltung des Kommunikationsbezirkes für den Navigationsinspektor abgesandt;

den ärztlichen Sanitätspunkten: Uebernahme von Kranken und ihre Verpflegung; Besichtigung, Desinfektion und Aufsicht der Fahrzeuge und Flöße, von denen der Kranke gekommen und Eintragen entsprechender Anmerkungen in die sanitären Durchgangszeugnisse über Durchführung der Desinfektion, Ankunftszeit und Gewährung weiterer Fahrt;

den kontrolirenden ärztlichen Sanitätspunkten: außer den oben genannten Verpflichtungen liegt ihnen die sanitäre Untersuchung und Besichtigung der Personen auf allen passirenden Fahrzeugen und Flößen ob, was ohne die kleinste Störung im Verkehr stattfinden soll, auch die Kontrole der Kouponbüchlein und Durchgangszeugnisse darauf, ob die Desinfektion im Falle von Erkrankungen rechtzeitig vorgenommen, und ob vielleicht das Fahrzeug oder Floß derselben entgangen. Im letzteren Falle wird das Fahrzeug oder Floß angehalten, einer gründlichen Desinfektion und Observation innerhalb von acht Tagen unterworfen und darüber wird sofort (telegraphisch auf Kosten des Eigenthümers) dem Navigationsinspektor gemeldet; ähnlich wird gehandelt, sobald ein Schiff oder Floß ein Durchgangszeugniß oder Kouponbüchlein nicht vorweisen kann.

11. In allen am Ufer liegenden Ortschaften, welche sich im ungünstigen Zustande in Bezug auf die Cholera befinden, wird am Ufer auf einem Maste am Tage eine gelbe Flagge und bei Nacht eine grüne Laterne aufgesteckt; an solchen Stellen dürfen Schiffe und Flöße mit gesunden Mannschaften nicht anhalten.
12. An allen Städten, Ortschaften und anderen Stellen, wo am Tage am Ufer eine weiße Flagge und bei Nacht eine weiße Laterne aufgesteckt ist, müssen alle Fahrzeuge und Flöße, ohne Ausnahme, anhalten zur Besichtigung und Eintragung nöthiger Anmerkungen in die Durchgangszeugnisse; ist aber gleichzeitig mit der weißen auch eine gelbe Flagge am Tage oder eine grüne Laterne bei Nacht (Nr. 11) aufgesteckt, so müssen cholerafreie Schiffe und Flöße solche Stellen ohne Aufenthalt passiren.
13. Bei Uebertretung dieser Regeln unterliegen die Schuldigen einer Strafe auf Grund der Allerhöchst unter dem 10. Juli 1893 bestätigten Bestimmungen des Ministerkomitees.
14. Die Schlepp- und Transportdampfer unterliegen diesen Regeln wie alle anderen Fahrzeuge, mit Ausnahme der Durchgangszeugnisse und der Kouponbüchlein, welche sie nicht bedürfen; für die Passagierdampfer sind spezielle Regeln verordnet.
15. Obige Regeln werden gedruckt, unentgeltlich allen Fahrzeugen, Flößen und Dampfern ausgetheilt mit dem Verzeichniß der ärztlichen Sanitätspunkte, wie gewöhnlichen, so auch kontrolirenden, welche im Falle der Verbreitung der Choleraepidemie eröffnet werden.

Der Chef des Warschauer Kommunikationsbezirkes Kostenecki. Kanzleichef Wostokoff.

Anlage III.

Stand der Cholera in Russisch-Polen im Jahre 1873.

Aus den alten Akten des Deutschen Generalkonsulats Warschau.

Zeit des Ausbruchs der Krankheit	Stadt Warschau Ausbruch der Epidemie am 30. Mai 1873				Gouv. Warschau Ausbruch der Epidemie am 8. Juni 1873				Gouv. Kalisch Ausbruch der Epidemie am 14. Juli 1873				Gouv. Petrikau Ausbruch der Epidemie am 11. Juli 1873				Gouv. Kielze Ausbruch der Epidemie am 25. Juni 1873			
	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben
Seit Beginn der Epidemie bis zum 13. September 1873	4483	1970	1578	935	5932	2509	2872	551	852	321	320	211	3017	1041	1333	643	8660	3938	3907	815
Vom 13. bis 27. September 1873	381	462	186	668	884	829	460	146	767	388	350	240	3082	1731	1666	328	2240	1336	1167	552
Vom 27. September bis 13. Oktober 1873	69	528	123	86	193	157	93	89	402	345	164	133	920	714	406	128	1015	793	610	164
Vom 13. bis 27. Oktober 1873	11	80	17	—	465	243	241	70	262	205	103	87	266	193	136	65	322	236	191	59
Vom 27. Oktober bis 15. November 1873	—	—	—	—	148	103	91	24	408	281	165	49	115	107	67	6	113	86	76	10
Vom 15. November bis 13. Dezember 1873	—	—	—	—	163	99	79	9	99	95	53	—	9	12	3	—	45	27	28	—
Vom 13. Dezember 1873 bis 30. Januar 1874	—	—	—	—	66	45	30	—	5	2	3	—	29	14	15	—	—	—	—	—
Summe:	**4944**		**1904**		**7851**		**3866**		**2795**		**1158**		**7438**		**3626**		**12395**		**5979**	

8*

Zeit des Ausbruchs der Krankheit	Gouv. Radom Ausbruch der Epidemie am 30. Mai 1873				Gouv. Lublin Ausbruch der Epidemie am 17. Juli 1873				Gouv. Siedlez Ausbruch der Epidemie am 27. Juli 1873				Gouv. Plozk Ausbruch der Epidemie am 14. Juli 1873				Gouv. Lomza Ausbruch der Epidemie am 14. Juli 1873				Gouv. Suwalki Ausbruch der Epidemie am 18. Septbr. 1873			
	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben	erkrankt	genesen	gestorben	verblieben
Seit Beginn der Epidemie bis zum 13. September 1873	6439	2740	2899	800	2643	1009	1146	488	3599	1383	1623	891	1206	689	399	118	457	208	171	78	—	—	—	—
Vom 13. bis 27. September 1873	2274	1352	1240	482	958	609	479	358	1518	852	808	451	662	355	221	177	243	102	120	99	.	.	.	.
Vom 27. September bis 13. Oktober 1873	843	663	485	177	1106	593	558	308	574	547	392	86	865	611	351	80	193	109	93	90	.	.	.	.
Vom 13. bis 27. Oktober 1873	254	209	155	67	1212	732	547	241	300	150	183	53	91	122	23	26	109	51	73	75	31	4	15	12
Vom 27. Oktober bis 15. November 1873	329	174	165	58	930	568	430	163	277	167	144	19	286	150	77	56	59	78	26	30	17	17	9	3
Vom 15. November bis 13. Dezember 1873	114	124	48	—	531	380	242	72	56	52	23	—	63	92	27	—	45	41	33	1	—	1	2	—
Vom 13. Dezember 1873 bis 30. Januar 1874	—	—	—	—	223	181	114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Summe:	**10253**		**4992**		**7603**		**3516**		**6324**		**3173**		**3173**		**1098**		**1106**		**517**		**48**		**26**	

Im Ganzen erkrankt: 63 930
„ „ gestorben: 29 855.

Anlage IV.

Die Weichsel-Flissaken.

Alljährlich werden auf dem Weichselstrom große Mengen Holz in Preußen eingeführt. Das Holz stammt aus Galizien und den östlichen Grenzbezirken Russisch-Polens; das Innere Polens ist seines Holzreichthums bereits beraubt. Auch im Osten des Landes ist der Wald längs der Flüsse meist niedergeschlagen; es muß das Holz daher oft meilenweit an die Wasserstraßen herangefahren werden.

Das Schlagen der Bäume und Zusammensetzen der Traften geschieht im Winter.

Das Holz gelangt theils unbehauen, theils zu Mauerlatten, Eisenbahnschwellen, Plankons ꝛc. verarbeitet zur Ausfuhr.

Flissaken.

Den Haupttheil der Traften machen Kiefern, Fichten und Tannen aus; demnächst folgen — meist bearbeitet — Eichen, sowie Roth- und Weißbuchen, Eschen ꝛc.

Je 8 bis 24 Stämme werden durch Querhölzer zu einer Tafel verbunden; 30 bis 36 Tafeln (3 breit und 10 bis 12 längs gestellt) bilden eine Traft, 2 bis 10 Traften wiederum werden zu einem Holztransport vereinigt; Kanaltafeln, im Gegensatz zu Weichseltafeln, werden schmalere Traften genannt, welche durch den engen Kanal nach Bromberg gebracht werden.

Sobald im Frühjahr die Wasserstraßen frei werden (März, April) setzt sich das Holz in Bewegung.

Den Transport besorgen die Flissaken. Dieselben sind zu $^9/_{10}$ Galizier, der Rest besteht aus Russen und einigen wenigen hundert Deutschen aus dem Drewenzgebiet.

Im Frühjahr findet in Ulanowo (Galizien) eine große Flissakenbörse statt; auf dieser werden die Mannschaften verdingt. Sobald dann der Kaufmann telegraphische Anweisung ertheilt, begeben sich die Angeworbenen auf das Holz, um mit ihm stromabwärts zu schwimmen. Zur Zeit wird das ganze Miethssystem durch eine Frau in Warschau betrieben. Gewöhnlich erhält sie von jedem Gedungenen die Hälfte des Lohnes.

Die galizischen Flissaken sind zu Hause gewöhnlich kleine Ackerbürger und meist nicht ganz unvermöglich. Während ihrer mehrmonatlichen Sommerfahrten besorgt die Frau das Anwesen; nur die Männer reisen.

Auf den Traften sind alle Lebensalter vom 14. bis hoch ins 60. Jahr vertreten. Körperlich ist der galizische Flößer meist klein und schmächtig. Leute über 1,70 m sind selten. Er ist gutmüthig, höflich und bescheiden, nach deutschem Begriff aber auch kriechend, unterwürfig und feige. Ein großer Freund körperlicher Arbeit ist er nicht.

Seine Religion (die katholische) hält er sehr hoch. Sonntags geht er im Festgewand zur Kirche und arbeitet nur im größten Nothfall.

Zank und Prügeleien sind selten, Diebstähle kommen öfter vor.

Wie alle Polen, hat der Galizier lebhaften Sinn für Musik. Oft wird von dem mühsam ersparten Gelde eine Harmonika zu 7 bis 8 ℳ oder eine dürftige Geige zu 10 ℳ erstanden und triumphirend herbeigebracht. Dann erschallen des Abends fröhliche Klänge über die stille Wasserfläche, und andächtig lauschen die Floßgenossen den heimathlichen Weisen.

Auf den Traften herrscht eine strenge Rangordnung:

Flissaken während der Fahrt. (Potschen doppelt besetzt.)

Kaufmännischer Leiter jedes Holztransportes ist der Kassirer, ausnahmslos ein polnischer Jude. Er ist der Vertraute des Holzgroßhändlers, ihm liegt der Verkauf des Holzes und die Auszahlung der Löhne ob. Gelderwerb ist sein Lebenszweck, Geschäfte zu machen seine Leidenschaft. Er ist auf den Traften der bestgehaßteste Mann und muß oft die Versuche, seine Untergebenen zu betrügen, mit Prügel oder einem unfreiwilligen Bad in der Weichsel büßen.

Der technische Leiter des Transports heißt Retmann. Derselbe, meist ein älterer, etwas besser situirter Mann, hat nach den Aufträgen des Kassirers den Transport weiter zu führen. Ihm müssen alle Flößer unbedingt gehorchen, Unfolgsamkeit wird mit oft sehr derben Prügeln beseitigt. Der Retmann muß die Wasserverhältnisse, Ankerplätze, Brücken ꝛc. genau kennen. Bei Streitigkeiten vertritt er stets die Partei seines Herrn. Thäte er dies nicht, so würde ihn kein Kassirer mehr zum Retmann nehmen. Sein Lohn (s. unten) ist verhältnißmäßig hoch.

Bei größeren Holztransporten sind neben dem ersten Retmann noch 2 bis 3 Unterretleute vorhanden.

Ferner hat, wie der ganze Transport, so auch jede Traft ihren eigenen Führer, dieser leitet nach den Befehlen des Retmanns seine Traft.

Auf jeder Traft sind 8 bis 10 Flößer angestellt, zur Hälfte vorn, zur Hälfte hinten. Jeder Flößer hat seinen Platz an einer langen Potsche. 4 bis 5 Potschen befinden sich auf der Kopfseite, 4 bis 5 auf der entgegengesetzten (zoll genannt), weil dort das Zeichen der Zollrevision, eine Strohwippe aufgestellt wird. Mit Hülfe der Potschen wird die Traft stets in bestimmter Richtung im Strom erhalten. Unter den Flößern nehmen die an den hinteren beiden Eckpotschen angestellten zwei Leute einen besonders verantwortlichen Platz ein; sie werden durch besondere Namen als „Eckflößer" gekennzeichnet.

Das Hinabfahren der Trafte ist wesentlich vom Wasserstand und Wind abhängig. Bei Hochwasser ist Gefahr, daß die Traft keinen Grund zum Ankern findet und unaufhaltsam abwärts schwimmt; bei niedrigem Wasser kann dieselbe leicht festfahren. Seitwärts auf den Strom treffender Wind drängt das Holz leicht an's Ufer und gefährdet es dadurch.

Der tägliche Dienst der Flößer ist meist ein leichter; wenn Wasserstand und Wind günstig sind, werden beim Morgengrauen die Trafte losgemacht. Voran fährt auf leichtem, schwankendem Kahn der Retmann, prüft Wassertiefe und ertheilt danach seine Anweisungen. Die Floßführer geben diese an die Leute weiter; durch regelrechtes Bewegen der Potschen wird die Traft in der Fahrstraße gehalten und an Untiefen, Brückenpfeilern ꝛc. sicher vorbeigeleitet.

Ist des Abends ein geeigneter Halteplatz erreicht, so werden feste Baumstämme (Schricken genannt) senkrecht in den Grund des Wassers eingesetzt und die Traft dadurch befestigt.

Flissaken auf dem Floß am Halteplatze.

Gefährlich wird die Thalfahrt, wenn Hochwasser oder heftiger Wind eintritt. Schenkelstarke Schricken brechen alsdann wie dünne Gerten entzwei; haltlos treibt die Traft abwärts, um am nächsten Hinderniß zu zerschellen. Oft versinken hierbei ganze Reihen schwerer Eichenstämme, mit ihnen gehen rettungslos viele hundert Mark verloren. Mühsam müssen am nächsten Morgen die schwimmenden Hölzer einzeln durch Dampfer gesammelt und neu zusammengestellt werden.

Eine Thalfahrt bis Danzig dauert 4 bis 12 Wochen. Die Flößer werden für jede Fahrt besonders angeworben. Der Mann erhält als Gesammtlohn 4 bis 6 Rubel und 3 ℳ; außerdem täglich 80 bis 100 Pfg. zum Lebensmittelunterhalt (strawne); die „Eckflößer" bekommen wöchentlich 15 Pfg. mehr; der Lohn der Floßführer beträgt 6 Rubel und 6 ℳ, der der Retleute 30 bis 70 Rubel und 30 bis 100 ℳ; entsprechend steigt bei den letzteren beiden Kategorien die strawne auf 1,50 bezw. 3,00 ℳ.

Trotz des geringen Lohnes ist der Flößer im Stande, Ersparnisse zu machen. Wenn er im Herbst von seiner Reise zurückkehrt, hat er 10 bis 15 Thaler erübrigt.

Dies ist nur möglich bei der größten Bedürfnißlosigkeit. Letztere erreicht bei den Flößern das denkbar höchste Maß.

Zunächst ist die Kleidung äußerst primitiv. Ein Hemd, eine Sackleinwandhose, ein uralter Rock, der mit hundert Flicken besetzt ist und oft mehr Löcher als Tuch aufweist, sind die Hauptbekleidungsstücke; hierzu gesellen sich ein Paar meist gute Stiefel (das polnische Schuhwerk ist gut und sehr billig) und ein ausgedienter, oft krempenloser Hut. Selten wird ein zweiter, etwas besserer Sonntagsrock und Hose mitgeführt.

Betritt der Flößer deutsches Gebiet, so ist sein erster Gang zum Trödler. Hier locken ihn besonders alte Uniformen, und unter diesen wieder die Pionierröcke; nach langem Feilschen ersteht er einen Militärrock (zu 2—3 ℳ), eine Hose (zu 2 ℳ) und eine Mütze (zu 0,75 bis 1,00 ℳ); beladen mit seinen Schätzen, kehrt er zur Traft zurück, um dieselben sorgfältig zu verwahren und in der Heimath als Sonntagsschmuck anzulegen.

Bescheiden wie die Kleidung ist auch die Lebensweise des Flissaken.

Sein Speisezettel setzt sich zusammen aus Häring, Grütze, Speck, Kartoffeln und Brot. Fleisch ist als zu theuer ausgeschlossen; selten birgt der Topf eines feinschmeckenden Netzmanns einen Schweinekopf oder ein paar Kalbsfüße. Fischen wird eifrig, jedoch meist erfolglos nachgestellt.

Die Zubereitung der Speisen geschieht am offenen Feuer; jeder kocht für sich. Bestimmte Tageszeiten werden beim Essen nicht eingehalten.

Gewöhnlich besteht die Hauptmahlzeit aus Grütze, zusammengekocht mit Kartoffeln und Kommißbrot. Hierzu giebt es gebratenen Speck.

In Polen, wo das Fleisch drei bis vier Mal billiger ist als in Preußen, genießt der Flößer auch dieses.

Das Hauptgetränk ist Weichselwasser und Kaffee. Auch Schnaps wird hochgeachtet und viel getrunken. Ferner ist der Aether sehr beliebt. Er wird in Fläschchen zu 30—40 Pfg. verkauft und besteht aus reinen Hoffmannstropfen. Je nach der Gewöhnung der Einzelnen genügt ein Weinglas bis ½ Wasserglas zur Erzeugung eines sinnlosen Rausches. Die schädliche Wirkung des Aethers wird verstärkt dadurch, daß die Flaschen mit Schellack gesiegelt sind. Jedesmal beim Trinken löst sich ein Theil desselben im Aether und wird mit verschluckt.

Neben dem Aether wird sogar „Pain-Expeller“ als Erfrischungsgetränk geschätzt. In Fläschchen zu 0,50 bis 1,00 ℳ gekauft, wird er zu 10 bis 15 Tropfen einem Glas Wasser zugesetzt und getrunken. Seine Wirkung soll einem Feuerstrom täuschend ähnlich sein. —

Die Wohnung der Flissaken besteht aus Strohhütten. Gewöhnlich schlafen 2 Mann zusammen. Zur Unterlage dient ein Strohlager auf Brettern. Bei hohem Wellenschlag wird diese Unterlage rasch durchnäßt; dauerndem Regen widersteht das Strohdach nur kurze Zeit. Die Netzleute bewohnen ein Strohzelt allein. Der Kassirer haust in einer Holzbude, skarbówka (Schatzkammer) genannt, weil sie nach der Flissaken Meinung begehrenswerthe Schätze beherbergt. Thatsächlich enthält der ein- bis zweitheilige Raum gewöhnlich nur eine Bettstelle, einen Tisch und einen Stuhl, einen Kochheerd, den unvermeidlichen Samowar, etwas Geschirr und einige Lebensmittel.

Erreicht die Thalfahrt ihr Ende, so begeben sich die Flissaken mit der Eisenbahn nach Polen, holen in Nieszawa den vorher deponirten Lohn ab und kehren — oft zu Fuß — nach Galizien zurück.

Es erübrigt noch einige Worte über die russischen Flissaken zu sagen. Dieselben treffen meist im Herbst mit tief aus Rußland kommenden Trakten ein.

Der russische Flößer ist im Gegensatz zum Galizier gewöhnlich groß und breitschulterig. Als Kleidung trägt er auch im Sommer einen dicken Schafpelz, darunter Hemd und sackleinene Hosen. An Stelle der Stiefeln werden Baststreifen um die Füße gewickelt und mit Bindfaden befestigt.

Die Lohnverhältnisse sind dieselben, doch wird die strawne in Lebensmitteln ausgezahlt. Der Sinn für Kameradschaft ist sehr ausgeprägt. Je 10 Mann schlafen zusammen in einer Hütte. Je 10 Mann haben ferner einen eigenen Koch. Das Essen wird gemeinsam aus einer großen Holzschüssel verzehrt. Oefter ersetzen die Finger die Stelle der Gabeln. Die Speisen sind dieselben wie bei den Galiziern.

Als Getränk dient Wasser, Kohl, dünne Grütze und kwas. Letzterer, gesäuertes Wasser auf deutsch, wird dadurch hergestellt, daß Kommißbrotstücke, etwas Grütze und Essig in eine Tonne gethan und mit Weichselwasser übergossen werden. Nach drei bis zehn Tagen ist ein intensiver Gährungsprozeß im Gange. Die unten abfließende Flüssigkeit wird zum Trinken und Kochen benutzt. Sie hat eine hellgelbe Farbe, moussirt ein wenig und erinnert im Geschmack an Obstwein. — Kaffee kennt der Russe nicht. Dem Schnaps ist er sehr zugethan; meist wird reiner Spiritus getrunken. Aether und „Pain-Expeller“ scheint er weniger zu lieben.

Als zuverlässiger Arbeiter wird der russische Flößer sehr geschätzt. Der Holzhändler achtet einen Russen gleich zwei Deutschen, einen Deutschen gleich zwei Galiziern. — Ueber die deutschen Flößer ist wenig zu berichten.

Es sind meist markige, wetterfeste Gestalten, welche man auf den Traften antrifft. Liebenswürdige Gesinnung zeichnet sie wenig aus. Ihre Kleidung ist die der ärmeren Volksklassen, ebenso die Lebensweise; Schnaps und Bier sind Hauptgetränke, Aether ꝛc. wird verachtet. Die Lohnverhältnisse sind besser, der Deutsche erhält 2 ℳ als Tagelohn.

Wo Deutsche und Polen zusammenarbeiten, übernimmt der Erstere stets die führende Rolle. —

Wenn der Sommer zu Ende ist, kehren die Flößer in die Heimath zurück oder begeben sich — namentlich die Deutschen — wieder in die galizischen Wälder, um neue Traften zusammen zu stellen.

Anlage V.

Nachweisung

derjenigen Fälle, bei denen Cholerakeime im Wasser nachgewiesen sind.

1.	Cholerafall Marzlaw	Weichsel Weßlinker Bucht	Wasser zwischen den Floßbalken	Cholerakeime einmal nachgewiesen
2.	Cholerafall Jakubik	Weichsel Krakauer Kämpe	desgl.	desgl.
3.	Cholerafall Aschmann	Mottlau an der Schäferei	Wasser dicht am Dampfer Ella	Cholerakeime zweimal nachgewiesen
4.	Choleraausbruch in Althof	Stagneter Graben	Wasser an verschiedenen Stellen	Cholerakeime achtmal nachgewiesen
5.	Cholera im Gebiet der todten Weichsel	Klinger'scher Brunnen am Sandweg	Wasser nach Aufrühren entnommen	Cholerakeime einmal nachgewiesen. Infektion von diesem Brunnen aus nicht nachgewiesen
6.	Choleraausbruch in Tolkemit in der Familie des Schiffers Kaminski	Hafen von Tolkemit	Kielwasser der Lomme Kaminski.	Cholerakeime einmal nachgewiesen
7.	Cholerafall Walczek	Weichsel bei Kurzebrack	Wasser an der Traft entnommen	desgl.

Anlage VI.

Anweisung für die gesundheitliche Ueberwachung der Arbeiter auf den Baustellen der Königlichen Ausführungs-Kommission für die Regulirung der Weichselmündung.

§ 1. Zur Verhütung des Einführens oder der Ausbreitung der Cholera werden die Arbeiter auf den Baustellen der Königlichen Ausführungs-Kommission einer regelmäßigen ärztlichen Ueberwachung unterworfen.

§ 2. Zur Durchführung dieser Ueberwachung werden ein oder mehrere Aerzte angestellt. Solange nur ein Arzt angestellt ist, ist jeder Arbeiter einen Tag um den anderen in der Weise zu untersuchen, daß den einen Tag sämmtliche Arbeiter der Strecke Gemlitz-Schmerblock, den anderen Tag die Arbeiter der Strecke Siedlersfähre-Ostsee mit Zubehörungen untersucht werden. Sobald zwei oder mehrere Aerzte angestellt sind, erfolgt die Untersuchung täglich.

§ 3. Die Aerzte haben ihren Dienst nach Maßgabe dieser Anweisung oder der zu ihrer Durchführung noch ergehenden Anordnungen im Einvernehmen mit den betheiligten Streckenbaumeistern zu versehen, welch letztere ihrerseits verpflichtet sind, den Ueberwachungsdienst in jeder Weise zu fördern und zu unterstützen.

§ 4. Die Untersuchung der Arbeiter erfolgt während der Arbeit auf den Strecken nach Schächten, bezw. Kolonnen oder sonst zusammengehörigen Arbeitergruppen, deren Arbeitsort und voraussichtliche Stärke dem betreffenden Arzt allabendlich für den kommenden Tag durch den zuständigen Streckenbaumeister schriftlich zuzustellen ist.

Ueber die stattgehabte Untersuchung und deren Ergebniß hat der Arzt für jeden einzelnen Schacht, Kolonne u. s. w. nach dem Formular Anlage I[1]) Buch zu führen. Dasselbe ist den Streckenbaumeistern jederzeit auf Verlangen zur Einsicht vorzulegen. Dieselben haben Tag und Stunde derselben mit Namensunterschrift einzutragen.

§ 5. Cholerakranke oder choleraverdächtige Arbeiter sind sofort, soweit die Strecke Siedlersfähre-Ostsee in Betracht kommt, in die Cholerabaracke in Letzkauerweide abzuliefern. Erkrankte Arbeiter der Strecke Gemlitz-Schmerblock können vorläufig und solange Raum vorhanden ist, in die Baracke der Ueberwachungsstation in Kaesemark untergebracht werden.

Es wird den Aerzten überhaupt empfohlen, den Dienst möglichst im Einvernehmen mit dem Sanitätspersonal der Stromüberwachungsstellen auszuüben und den Dienst der Stromüberwachung ihrerseits nach Möglichkeit zu unterstützen. Die Aerzte haben zu diesem Zwecke regelmäßige Verbindung mit dem Sanitätspersonal der Stromüberwachung zu suchen.

§ 6. Außer der regelmäßigen Untersuchung der Arbeiter liegt den Aerzten die Behandlung und Beaufsichtigung der in der Baracke in Siedlersfähre oder sonst etwa zu errichtenden Baracken untergebrachten Kranken oder Quarantänepflichtigen ob. Die Eintheilung des Dienstes beim Vorhandensein mehrerer Aerzte wird besonderer Regelung vorbehalten. Auch haben die Aerzte die von den Arbeitern besuchten Gastwirthschaften und Kantinen sowie die im Durchstichsgebiet vorhandenen Arbeiterwohnungen so oft als möglich einer Besichtigung zu unterziehen.

§ 7. Der mit dem Dienste in den Baracken beauftragte Arzt ist für die ordnungsmäßige Verwaltung des ihm übergebenen Inventars verantwortlich.

§ 8. Von jedem ermittelten Krankheitsfalle ist sofort der Königlichen Ausführungskommission eine kurze telephonische Meldung zu machen; außerdem ist allabendlich ein gleichlautender Rapport nach Formular Anlage II.[1]) an den Staatskommissar für das Stromgebiet der Weichsel und an die Königliche Ausführungskommission zu erstatten.

§ 9. Im Uebrigen finden auf die Handhabung des Dienstes, insbesondere die Verwaltung des Lazareths, der Quarantäneanstalten die Vorschriften der „Anweisung über gesundheitspolizeiliche Ueberwachung der im Stromgebiete der Weichsel verkehrenden Fahrzeuge“ vom $\frac{\text{1. April 1893}}{\text{10. Mai 1893}}$ sinngemäße Anwendung.

§ 10. Die zur Durchführung dieser Vorschriften erforderliche Schreibhülfe wird den Aerzten auf deren Antrag durch die Streckenbaumeister zur Verfügung gestellt werden.

Anträge auf Gestellung von Hülfspersonal, Krankenwärtern, Desinfektoren sind durch Vermittelung des betreffenden Streckenbaumeisters an die Königliche Ausführungskommission zu richten.

§ 11. Die Bauaufseher, Schachtmeister und Vorarbeiter sind verpflichtet, sobald ein verdächtiger Krankheitsfall zu ihrer Kenntniß gelangt, hiervon sofort dem zuständigen Arzte Anzeige zu erstatten und die sofortige Ueberführung des Kranken in die nächste Baracke zu bewirken; sie werden über ihre diesbezüglichen Obliegenheiten durch die Streckenbaumeister mündlich instruirt werden. In jedem Falle, in welchem eine Erkrankung ermittelt wird, sind die vorgenannten Personen verpflichtet, diejenigen Leute, welche mit dem Erkrankten in unmittelbare Berührung gekommen sind, festzustellen und dem zuständigen Arzte mitzutheilen, damit die schleunige Ueberführung derselben in die Quarantäneanstalten erfolgen kann.

Allen denjenigen Personen, welche mit einem Erkrankten in Berührung gekommen sind, wird zur Pflicht gemacht, ihre Hände und beschmutzte Theile ihrer Kleider sofort zu desinfiziren. Jede Kolonne u. s. w. ist mit einer Flasche mit Karbolseifenlösung auszurüsten.

§ 12. Wenn beim Beginn der Arbeit Arbeiter des betreffenden Schachtes u. s. w. fehlen, hat der Schachtmeister u. s. w. hiervon den ihm vorgesetzten Streckenbaumeister und dem Arzte Anzeige zu erstatten, welche über den Grund des Ausbleibens und die Ursache einer etwaigen Erkrankung die erforderlichen Ermittelungen anstellen.

§ 13. Zuwiderhandlungen wider diese Bestimmungen von Seiten der Schachtmeister, Aufseher, Arbeiter u. s. w., sowie Versuche, die ärztliche Ueberwachung zu umgehen oder zu hintertreiben, Widersetzlichkeiten gegen das Ueberwachungspersonal ziehen sofortige Arbeitsentlassung nach sich.

Danzig, den 15. Juli 1894.

Königliche Ausführungskommission für die Regulirung der Weichselmündung.

---

[1]) Hier nicht abgedruckt.

Die Cholera in Tolkemit in Westpreußen im Jahre 1894.

Von

Dr. Kimmle,

Stabs- und Bataillonsarzt im Eisenbahn-Regiment Nr. III.

(Hierzu Tafel V.)

Ortsverhältnisse in Tolkemit.

Tolkemit, ein kleines Städtchen im Regierungsbezirk Danzig, liegt in der nordöstlichen Ecke der Provinz Westpreußen in einer Ebene, zu welcher der das frische Haff umsäumende Höhenrücken Lenzen—Tolkemit – Frauenburg, mit dem Cadiner und Stelliner Wald, sich gegen das Ufer hin allmählich abflacht. Während die südliche Hälfte der Stadt in ziemlich beträchtlichem Maße noch über den Ostseespiegel sich erhebt, nähert sich die nördliche bezw. die nordöstliche bis auf wenige Meter dem Niveau der Wasserfläche, so daß für die Entwässerung der ganzen Stadtanlage günstige natürliche Bedingungen gegeben sind. Der Untergrund besteht der Hauptsache nach aus Granden und Sanden (altem Alluvium), welche in den höher gelegenen, südwestlichen Stadttheilen vorherrschen; in dem nördlichen und nordöstlichen (Ufer-) Gelände bildet junger Alluvialboden, Moor und Humuserde, den Hauptbestandtheil des Baugrundes. Mit der allmählichen Zunahme des alluvialen Terrains gegen das Haff hin wurde dieser Landstreifen hauptsächlich von derjenigen Bevölkerungsklasse bebaut, welche auf dem Wasser ihre Ernährung sucht. So entstanden nach und nach die vielen kleinen Häuschen der Fischer- und Hakenstraße, welche zum weitaus größten Theil Fischer und Schiffer beherbergen und welche während des Jahres 1894 vorzugsweise von der Cholera heimgesucht wurden. Die gleichfalls stark ergriffene Thurmstraße liegt weiter südöstlich und wird zum größten Theil von Ziegeleiarbeitern und Handwerkern bewohnt.

Die Straßen sind der Mehrzahl nach nur chaussirt; einige wenige Hauptstraßen haben Steinpflaster, doch ist dieses äußerst fehlerhaft, so daß ein Abfluß von Wasser, Jauche ꝛc. nach den Seiten hin und namentlich auch durch die mit vielen Einsenkungen versehenen Rinnen nur bei heftigem Regen stattfindet, zu gewöhnlichen Zeiten aber tiefe, übelriechende Pfützen gebildet werden, die Tage lang bestehen bleiben.

Die Häuser sind fast alle nach einem bestimmten einheitlichen Muster gebaut (vergl. Fig. 1). Ein $1\frac{1}{2}$—2 m breiter Korridor theilt dieselben in 2 Hälften und bildet den Zugang zu 2—4 kleinen, niedrigen Stübchen, welche in der Regel von je einer Familie bewohnt werden. Der mittlere Theil des Korridors pflegt den Miethsparteien zur gemeinsamen Küche zu dienen. In anderen Fällen liegt der Korridor auf der Seite und gewährt von hier den Zutritt zu den bescheidenen Stübchen. Hin und wieder nimmt auch eine Bodenkammer noch eine Familie

auf. Ein Hofraum von 25—40 qm Ausdehnung, welcher meistens zu einem solchen Häuschen gehört, ist mit einem oder mehreren Ställen bebaut, in welchen je eine Ziege oder ein bis zwei Schweine unterhalten werden. Diese Ställe bilden gleichzeitig das Klosett für diejenigen Bewohner, welche es nicht vorziehen, ohne Weiteres den Hof selbst oder auch die Straße aufzusuchen. Aborte fehlen in weitaus den meisten Fällen, und wo solche wirklich einmal vorhanden sind, werden sie gewöhnlich zu wirthschaftlichen Zwecken wie z. B. zur Aufbewahrung von Stroh, Holz u. dergl. ausgenützt. Die Düngerhaufen, welche nicht gar selten auf offenen Höfen, ja auf der Straße liegen, sind weder ummauert, noch auch mit einer wasserdichten Grube versehen, so daß bei Regenwetter ein Theil der Dünger- und Jauchemengen fortgerissen und in die Straßen weggeschwemmt wird. Dies erscheint um so bedenklicher, als die Düngerstätten eine Sammelstelle für menschliche Auswurfstoffe aller Art bilden, soweit letztere der Bequemlichkeit halber nicht einfach auf die Straßen geschüttet werden.

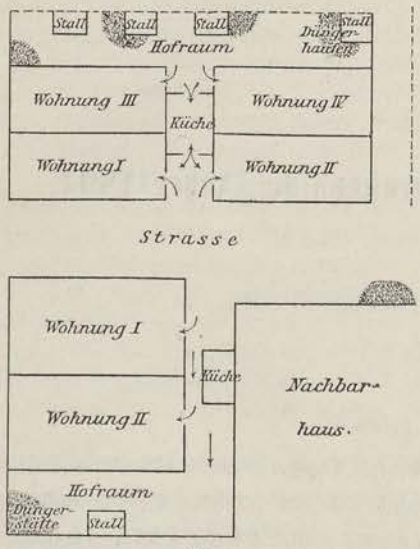


Fig. 1.

Danach wird es begreiflich, daß die Höfe und Straßen, namentlich in nächster Nähe der Häuser, mit menschlichen Abfallstoffen bedeckt sind. Tritt aber erst länger dauernder Regen ein, welcher den Inhalt von Düngerhaufen, Stallungen und Höfen auf die Straßen hinausspült, dann entsteht hier ein tiefes Gemenge, welches nur mit Schwierigkeit durchschritten werden kann. Daß dadurch die Verschleppung von Krankheitskeimen in hohem Maße begünstigt wird, liegt auf der Hand.

Dem Aussehen der Straßen und Höfe entspricht gewöhnlich auch das Innere der kleinen Wohnhäuser. Meist wohnen in einem armseligen Stübchen von 16—20 qm Grundfläche 4—6—8 Personen. Derselbe Raum dient zugleich noch als Schlafstube und Arbeitsstätte, nicht selten auch als Küche und wird von den aus Feld und Wald und von schmutzigen Straßen und Plätzen heimkehrenden Kindern zum Spielen benutzt.

Besondere Abfuhr-Einrichtungen hat die Stadt nicht. Was infolge des natürlichen Gefälles oder durch die Gewalt der Regenmassen weitergeschwemmt wird, ergießt sich in den sogenannten „Entenpfuhl", einen ausgedehnten Sumpf in der Nähe des Hafens. Die hier s. Z. angelegten Abflußrohre, welche in das frische Haff bezw. den Hafen selbst münden, sind zum Theil aus Rücksicht auf die Schifffahrt und die Fischerei wieder geschlossen worden; der vorhandene Rest erfüllt nur theilweise seine Aufgabe, weil er bei Seewind Stauwasser dem „Entenpfuhl" zuführt und so den Mißstand vergrößern hilft. In der That sollen in der wärmeren Jahreszeit dieser ungeheuren Kloake unerträgliche Dünste entsteigen.

Die Stadt besitzt 9 Pumpbrunnen, welche aus 4—6 m tiefen, gemauerten, aber weder an den Seitenwänden, noch von oben hinreichend gedichteten Schächten[1]) gespeist werden und trinkbares Wasser liefern. Außerdem sind noch 32 in den Höfen befindliche, 1—2 m

[1]) Herr Stabsarzt Professor Dr. Pfuhl hat sofort nach seinem Dienstantritt in Tolkemit — s. S. 127 — die oberen Zugänge zu den Brunnenschächten durch Cement „dichten" lassen.

tiefe und meist nur mit einer Bretterverschalung versehene Gruben vorhanden, die als Sammelbehälter für Grundwasser, aber auch für alle möglichen Zuflüsse von oben, besonders zur Regenzeit, dienen. Schon daraus wird es verständlich, daß dieses Sammelwasser einen sehr unangenehmen Geruch und Geschmack hat und von den Einwohnern nur zu Haushaltungszwecken und für das Vieh benutzt zu werden pflegt.

Von den ungefähr 3050 Einwohnern der Stadt lebt nur ein geringer Theil in einigermaßen günstigen Vermögensverhältnissen. Hierher gehören die wenigen Kaufleute, Bäcker, Müller, Schmiede, Gastwirthe und sonstigen Gewerbetreibenden sowie eine Anzahl der auf etwa 120 geschätzten Ackerbürger. Weniger günstig ist die Lebenslage der Töpfer, welche einen ziemlich regen, aber weniger einträglichen Exporthandel betreiben, und die der Böttcher, welche hauptsächlich mit Anfertigung von Häring- und Caviarfäßchen sich beschäftigen und solche nach den größeren Seehäfen versenden. — Die ärmste Bevölkerungsklasse bilden die Schiffer und Fischer und die auf den nahen Haff-Ziegeleien beschäftigten Arbeiter.

Die Fischer und Schiffer und namentlich auch die mit der Vergrößerung der Ziegeleiindustrie am Haff aus allen Windrichtungen herbeigeströmten Arbeiter besitzen eine nur dürftige Schulbildung und sind oft roh und gewaltthätig. Die Schiffer, welche ein gewisses Ansehen genießen, weil man bei ihnen eine mehr als gewöhnliche Lebenserfahrung voraussetzt, machen ihren Einfluß meist dahin geltend, daß sie zeigen, wie man gesetzliche Bestimmungen umgehen kann und wie man „sich nicht Alles gefallen lassen darf". Unter dem beständigen Zusammenleben von Groß und Klein beiderlei Geschlechts in den engen Schiffskajüten, der gemeinsamen Arbeit und der ungesonderten Unterbringung von Männern und Frauen in den Ziegeleien, leidet das Gefühl für Sittlichkeit. Weit verbreitet ist der Branntweingenuß. Oft findet der Arzt, welcher eben noch eine todtkranke Frau aus den Armen des klagenden und mit allen sanitären Anordnungen einverstandenen Ehemannes hat fortbringen lassen, nach einer Stunde einen betrunkenen Menschen wieder, den weder gute Worte noch Drohungen im Geringsten beeinflussen. In Folge der Ausgaben für Branntwein müssen Frau und Kinder bei dem verhältnißmäßig spärlichen Verdienst des Gatten häufig in bitterer Noth leben; es wird dann in solchen Familien Jeder für überflüssig betrachtet, welcher den kümmerlichen Vorrath an Lebensmitteln noch verkleinern hilft. Die Kinder, welche den alten Vater ernähren sollen, sind über den Tod desselben nicht übermäßig betrübt. Auch die Eltern sind rasch über den Verlust von 1—2 Kindern getröstet, denn es gewährt Erleichterung einige Sprößlinge weniger kleiden und ernähren zu müssen. Nur auf die Erhaltung der erwachsenen Kinder wird einigermaßen Gewicht gelegt. „Wenn es nicht anders sein kann, mag der liebe Gott die Kleineren zu sich nehmen," spricht die resignirte Mutter, „retten Sie mir nur den ältesten Jungen, denn der hat schon so hübsch verdienen helfen". — In der That ist für die arme Mutter der 14jährige Sohn, der täglich seine 50—80 Pfennige nach Hause bringt, in vielen Fällen eine bessere Stütze als der Vater, welcher den größten Theil seines Verdienstes in der Schenke läßt, ja das mühsam Errungene des in der Entwickelung begriffenen Jungen und der durch Entbehrung und Anstrengung geschwächten Ehefrau noch in Schnaps umsetzt.

Neben dieser Geringschätzung der theuersten Familienglieder bildeten auch religiöse Anschauungen ein großes Hemmniß in der Bekämpfung der Seuche. Die Schiffer und Fischer, welche der Macht von Sturm und Wellen sich anvertrauen, ergeben sich im Gefühl der eigenen Schwäche willenlos den Fügungen der Vorsehung, gegen welche anzukämpfen sie außer Stand

zu sein glauben. Diese fatalistische Auffassung wird auf alle übrigen Lebenslagen übertragen und hat sich auch derjenigen bemächtigt, welche in enger Berührung mit den Schiffern leben.

Etwa $^9/_{10}$ der Bevölkerung Tolkemits gehören der römisch-katholischen Kirche an und beobachten die dieser Religionsgemeinschaft eigenen Gebräuche mit größter Sorgfalt; Versuchen einer Aenderung der herkömmlichen, ihnen heilig dünkenden Zeremonien setzen sie heftigen Widerstand entgegen. Dies zeigte sich z. B., als es erforderlich schien, die Uebertragung der Cholera gelegentlich von Leichenbegängnissen zu verhüten. — Die Beerdigungen werden in Tolkemit in der Weise vorgenommen, daß der Sarg auf ein entsprechend großes, vorn und hinten mit je 2 Tragestangen versehenes Brett gestellt wird, welch' letztere die Träger auf ihre Schultern nehmen. Der 5. und 6. Träger treten von der Seite her mit der Schulter unmittelbar unter das Tragebrett, kommen also in die nächste Nähe der Leiche. Der Vorschlag des Verfassers, die so bedingte große Ansteckungsgefahr dadurch zu vermeiden, daß unter der Mitte des Tragebrettes eine geschwärzte Stange geschoben werden möge, mittelst welcher die beiden mittleren Träger die Last zu befördern helfen sollten, wurde mit Entschiedenheit zurückgewiesen, da „man mit Knüppeln wohl Hunde hinaustrage, nicht aber Menschen", und es bedurfte energischen Vorgehens[1]), um die feindseligen und drohenden Männer von ihrem alten Brauche abzuhalten. Als Tempelschändung wurde es aufgefaßt, als der einsichtsvolle Propst die auf dem neuen Friedhofe befindliche, aber nur in Ausnahmefällen zu kirchlichen Zwecken benützte „Herz-Jesu-Kapelle" zur Unterbringung der Choleraleichen zur Verfügung stellte. Die Eiferer gaben nicht eher Ruhe, als bis die ertheilte Erlaubniß zurückgezogen worden war. Auch sonst wurden die Bemühungen der Geistlichkeit, die Behörden in der Seuchenabwehr zu unterstützen, verdächtigt und gehemmt. Wiederholt wurde der Propst beschimpft, wenn er es versuchte, seine Pfarrkinder zur Ruhe und Ordnung zu bewegen; auch das Mahnwort des Bischofs in Frauenburg vermochte dieselben nicht gefügiger zu machen.

Unausgesetzt waren die Bewohner bemüht, die Aerzte zu hintergehen. Dabei kam ihnen neben anderem auch der Umstand sehr zu statten, daß sie größtentheils mit einander verwandt und verschwägert sind, und daß diejenigen, welche nicht durch Verwandtschaft sich gegenseitig zu gemeinsamem Vorgehen verpflichtet fühlten, durch Furcht vor der Rache ihrer Mitbürger genöthigt wurden, mit den Uebrigen gemeinsame Sache zu machen.

Verlauf der Cholera in Tolkemit.

In der Nacht vom 4. auf den 5. September 1894 traf bei dem Kreisphysikus in Elbing Sanitätsrath Dr. Deutsch, aus Tolkemit die telegraphische Nachricht von einer choleraverdächtigen Erkrankung ein. Bei seiner am 5. September vorgenommenen Besichtigung an Ort und Stelle erfuhr der genannte Medizinalbeamte, daß der Fall die Schiffersfrau Kaminski betraf. Die Genannte war am Vormittag des 3. September nach der $1^1/_2$ Stunden entfernten Ziegelei in Succase geeilt, um ihren dort beschäftigten Ehemann von dem kurze Zeit vorher erfolgten Tod ihres 3jährigen Sohnes Franz zu benachrichtigen, hatte noch eine Zeit lang bei dem Einladen von Ziegeln mitgeholfen und hierauf nach dem Genuß geräucherten Specks den Rückweg angetreten. Bald nach der Ankunft zu Hause waren Erbrechen, und in der folgenden Nacht weitere Krankheitsanzeichen aufgetreten. — Das verstorbene Kind hatte angeblich schon

[1]) Jede Beerdigung wurde für die Folge durch einen Gendarm auf die Beobachtung der gegebenen polizeilichen Vorschriften überwacht.

einige Wochen vorher vorübergehend an Bandwurmbeschwerden gelitten, war aber scheinbar wieder genesen. Am 2. September hatte sich dann, wie berichtet wurde, bei ihm ganz unvermuthet Erbrechen eingestellt, und am darauffolgenden Tage war das Kind verschieden. Die Mutter versicherte, daß Durchfälle bei ihm niemals vorhanden gewesen seien, hat aber dem Standesbeamten „Krämpfe" als Todesursache angegeben. In den der Leiche entnommenen Darmschlingen wurden Cholerabacillen nachgewiesen.

Die Ansteckung des Kindes scheint vom Vater ausgegangen zu sein. Derselbe, welcher den Transport von Ziegelsteinen von den Haffziegeleien nach benachbarten Orten mittelst seines Schiffes zu besorgen pflegte, hatte am 31. August noch von Succase aus seine Familie besucht, nachdem er am 26. August in Neuteich, Kreis Marienburg, gewesen war und den Haffkanal berührt hatte, auf dem damals schon Cholerafälle vorgekommen waren. In der That sind in dem Kielwasser des Kaminski'schen Fahrzeuges Kommabacillen gefunden worden.

Nach Anordnung des Kreisphysikus und des von der Regierung zu Danzig entsandten Vertreters des Medizinalreferenten, Sanitätsrathes Dr. Philipp, verblieb die schwer erkrankte Frau in der einzigen verfügbaren Stube links vom Korridor des Kaminski'schen Häuschens unter der Pflege einer der in Tolkemit stationirten 3 Krankenschwestern aus dem St. Katharinen-Orden in Braunsberg. Die Mutter der Kranken wurde in die rechts von demselben Korridor gelegene Wohnstube des kinderlosen Ziegeleiarbeiters Schmidt übergeführt. Der Ehemann Kaminski hatte sich mit 3 seiner Kinder auf dem Boden des eigenen Häuschens einquartirt, 2 Söhne desselben wurden bei einer kinderreichen und auf einen kleinen Wohnraum angewiesenen Arbeiterfamilie in der Fischerstraße untergebracht.

Die Berichte der oben genannten Medizinalbeamten ließen die Entsendung eines besonderen Kommissars zur Ueberwachung des weiteren Krankheitsverlaufes und der gegen die Weiterverbreitung der Seuche gerichteten Maßnahmen nothwendig erscheinen, zumal die Stadt Tolkemit mitten im Gelände der bereits im Gange befindlichen Kaisermanöver lag und nicht bloß die Vorrathsmagazine für die Truppen aufnehmen, sondern auch am 12. September 4396 Mann (einschließlich Offiziere) beherbergen sollte. So wurde der bei den Manövertruppen befindliche Stabsarzt Professor Dr. Pfuhl nach dem gefährdeten Ort entsandt. Bei seinem Eintreffen am Vormittag des 8. September fand dieser die Frau Kaminski in einem „Himmelbett" liegend vor, dessen Vorhänge bereits an mehreren Stellen mit Dejektionen beschmutzt waren. Eine der 3 Krankenschwestern pflegte sie. Die übrigen Familienmitglieder hatten ihre Absonderungsräume längst wieder verlassen und befanden sich in der Krankenstube, die nun in dumpfer Enge außer der schwer leidenden Frau Kaminski und ihrer Pflegerin den Vater, eine 8jährige Tochter, einen 5jährigen und einen 4 Monate alten Knaben beherbergte. Die gleichfalls anwesende Großmutter wartete mit Beihülfe des 8jährigen Mädchens das jüngste Kind. Das Letztere litt bereits an Verdauungsstörungen, die sich bei der bakteriologischen Untersuchung der sofort abgesandten Stuhlproben als die Erscheinungen der cholera asiatica erwiesen. Nunmehr wurden die Eheleute Schmidt zum Umzug in eine in der Frauenburgerstraße leerstehende Stube (im Lageplan schraffirt) veranlaßt und unter ärztliche Kontrole gestellt; in der freigewordenen und desinfizirten Schmidt'schen Stube aber die Familie Kaminski eingeschlossen und von Nachbarsleuten verpflegt. Nur die Kranke und die sie pflegende „Schwester" blieben in dem bisherigen Raume.

Leider kamen diese Maßregeln bereits zu spät. Noch an demselben Tage (8. September 1894) erkrankte die Pflegeschwester Editha und am folgenden Tage die „Schwester" Norbertha an Diarrhöe; wie die bakteriologische Untersuchung ergab, handelte es sich um Cholera. Die beiden Erkrankten wurden in ihrer in der Amtsstraße eingerichteten Wohnung unter die Pflege der dritten barmherzigen Schwester Kallista gestellt, welche sich damals noch vollkommen wohl fühlte. An ihre Stelle traten 3 andere Schwestern, welche bereits am 9. September zur Pflege der Frau Kaminski aus Braunsberg eintrafen. — Frau Kaminski war bis dahin in ihrer alten Lagerstätte verblieben. Als aber in der Nacht vom 9. auf den 10. September auch Frau Schmidt, die frühere Nachbarin Kaminski's, plötzlich von schwerer Cholera befallen wurde, ließ der leitende Arzt die Mädchenschule als Choleralazareth einrichten und mit dem Nothwendigsten ausstatten, so daß bereits am Abend des 10. September die beiden kranken Frauen dort aufgenommen werden konnten. Die Behandlung wurde dem praktischen Arzt Dr. Pfalzgraf in Tolkemit übertragen.

Bald trat ein neuer Fall hinzu. Der 8jährige Sohn Paul des Schiffers Vollert war bereits am 10. September an Diarrhöe erkrankt, nachdem er am 8. September zum letzten Mal die Schule besucht hatte. Er wurde ebenfalls in das Lazareth gebracht und starb daselbst kurz darauf. Sein jüngerer Bruder, welcher leichter erkrankt war, genas.

Das Elternhaus des Knaben Vollert ist etwa 100 m südwestlich von dem Kaminski-Schmidt'schen gelegen. Professor Pfuhl glaubte die Infektion des p. Vollert darauf zurückführen zu sollen, daß die Mutter desselben zum Bleichen ihrer Wäsche Wasser aus dem nahen Hafen benutzt hatte, und veranlaßte auch, daß der weitere Gebrauch des Hafenwassers zu ähnlichen Zwecken polizeilich verboten wurde. Indessen konnten Cholerabacillen in diesem Wasser nicht entdeckt werden. Vielleicht hat der Knabe den Krankheitskeim aus der nächsten Nähe der Kaminski'schen Wohnung, wo die Dejektionen der Kranken ausgegossen worden waren, und wo täglich ganze Schaaren von Kindern spielend sich herum zu treiben pflegten, an Schuhen oder Kleidungsstücken mit nach Hause gebracht und durch deren Vermittelung wieder in sich aufgenommen; ein unmittelbarer Verkehr des Jungen mit der Familie Kaminski wurde in Abrede gestellt.

Am 12. September wurde Professor Dr. Pfuhl durch den Assistenten am Institut für Infektionskrankheiten in Berlin Dr. Hübner abgelöst, welcher bis dahin der bakteriologischen Anstalt in Danzig zugetheilt gewesen war.

Während seiner Anwesenheit in Tolkemit erkrankte nur noch die dritte „Schwester" Kallista (Bacillenträgerin)[1]) und die beiden Kinder Hermann und Maria Kaminski an Cholera, dann schien es wieder ruhig zu werden. Als daher die nothwendigsten Desinfektionen beendet waren, wurde Dr. Hübner am 22. September durch Verfügung des Regierungspräsidenten zu Danzig wieder abberufen, die weiteren Maßnahmen aber, namentlich die Reinigung des (Schul-) Lazareths und der dort aufgespeicherten Kleidungs- und Wäschestücke dem erwähnten Dr. Pfalzgraf übertragen. Die beiden Oberlazarethgehülfen, welche von Anfang an die sämmtlichen Desinfektionsarbeiten ausgeführt hatten, kehrten am 25. September auf ihre Ueberwachungsstellen (Danzig und Gr.-Plehnendorf) zurück.

Die Hoffnung, daß die Cholera in Tolkemit erloschen sei, erfüllte sich leider nicht. Vielmehr erkrankte am 24. September in seiner Wohnung in der Fischerstraße, etwa 50 m von dem Kaminski-Schmidt'schen Hause entfernt, der bereits betagte Ortsarme Brunki.

Der Genannte hatte sich bisher bettelnd oder zechend in den Straßen und Wirthschaften umhergetrieben; seine Unterkunft hatte er zusammen mit seinem Sohne, dem Fischer Brunki, dessen Frau und 2 Kindern in einer erbärmlichen, schmutzigen Stube eines kleinen Häuschens. Der Greis erlag der Krankheit am 24. September.

[1]) Vergl. den Abschnitt „Krankenbeobachtungen".

Am 25. September wurde die Frau des Maurers Marter von der Cholera befallen, welche mit ihrem Manne und 2 Kindern eine elende Giebelstube in demselben (Brunki'schen) Hause bewohnt hatte, bei den ersten Anzeichen der Krankheit aber sofort nach einer anderen, von ihr bereits ermietheten Stube in der Fischerstraße umzog, um sich der Beobachtung der auf das Brunki'sche Haus bereits aufmerksam gewordenen Polizeiverwaltung bezw. der Quarantäne zu 'entziehen. In schwer leidendem Zustand wurde sie später in das Lazareth aufgenommen und starb dort am 28. September.

Die Cholera kann in das Brunki'sche Haus durch eine Wittwe Haese gelangt sein, welche als Zugängerin und Wartefrau im „Choleralazareth" (Mädchenschule) thätig gewesen war. In den nach dem Tode Brunki's untersuchten Stuhlproben dieser Frau und ihrer Tochter Rosa fanden sich Choleravibrionen.

Eine andere Möglichkeit der Einschleppung ergiebt sich daraus, daß der Ortsarme Brunki 2 Tage lang als Quarantänewächter vor dem Hause Kaminski's gestanden hat und mit der Besorgung der für die Familie Kaminski nothwendigen Bedürfnisse beauftragt war, demnach in Verkehr mit den Bewohnern des von ihm bewachten Hauses gestanden und wahrscheinlich auch beim Verschleppen von Kleidungsstücken aus der Wohnung der erkrankten Frau Schmidt in die ihrer später ergriffenen Schwägerin Unterstützung geleistet hat.[1])

In dem Brunki's Wohnung schräg gegenüber liegenden Hause der Wittwe Petermann (im Lageplan schraffirt), welches eines geräumigen Zimmers wegen zur Abhaltung von Privatfeierlichkeiten von den Nachbarn ermiethet zu werden pflegt, fand am 25. September die Hochzeit einer Tochter der mehrfach genannten Lazarethzugängerin Wittwe Haese statt, an welcher nicht bloß die letztere und ihre zweite Tochter Rosa, sondern auch die Maurersfrau Marter trotz ihrer nach der Mittheilung ihres Ehemannes damals schon vorhandenen Verdauungsbeschwerden, sowie — der Sohn und die Schwiegertochter des damals bereits verstorbenen Ortsarmen Brunki theilnahmen. — Nach den Erzählungen der Nachbarsleute soll an jenem Tage ein großes Gelage unter den auf etwa 30—40 angegebenen erwachsenen Festtheilnehmern und ungefähr ebenso vielen Kindern gefeiert worden sein. Trotz der durch das Fest bedingten Infektionsgefahr kann jedoch auf diese Hochzeit unmittelbar nur eine Erkrankung mit einiger Bestimmtheit zurückgeführt werden:

Am 29. September war aus dem Petermann'schen Hause die Familie des Arbeiters (Matrosen) Trautmann in ein Gebäude umgezogen, welches unmittelbar daneben, dem Brunki'schen aber gerade gegenüber liegt. (Nr. 6 der Karte von Tolkemit.) Ein Verkehr der Kinder Trautmanns mit den Hochzeitsgästen war nicht zu vermeiden gewesen. Wenige Tage nach der Hochzeit begann die 5jährige Bertha Trautmann zu kränkeln, so daß der Vater bei einem Arzt aus Elbing Hülfe suchte. Dieser wollte allein aus dem mitgebrachten Urin des Kindes die Natur des Leidens erkannt haben und verschrieb (aus der Ferne!) auch eine Medizin[2]). Am 7. Oktober starb das Mädchen.

Die beiden Brüder des Letzteren, im Alter von 9 und 12 Jahren, welche bis zum 8. Oktober Abends sich in der Quarantäne noch durchaus wohl zu fühlen schienen, erkrankten am 9. Oktober Vormittags fast zu der gleichen Stunde unter so schweren und charakteristischen Erscheinungen, daß über die Grundlage der Krankheit keinerlei Zweifel mehr bestehen konnten. In den bereits am 7. Oktober, also zur Zeit vollkommenen Wohlbefindens, den 2 Brüdern entnommenen Stuhlproben waren Kommabacillen enthalten, während die Richtigkeit des bakterio-

[1]) Vergl. S. 131.

[2]) Nach dem Etikett der Flasche enthielt dieselbe: Acid. carbol. 0,25
Tinct opii 2,50
auf 100 Gramm einer versüßten Flüssigkeit zweistündl. ein Papplöffel v. z. n.

logischen Untersuchungsbefundes erst durch das plötzlich aufgetretene klinische Bild am 9. Oktober bestätigt wurde.

In die Giebelstube des Brunki'schen Häuschens, welche, wie erwähnt, am Tage nach der verhängnißvollen Hochzeit von der erkrankten Maurersfrau Marter verlassen worden war, siedelte unmittelbar darauf das neuvermählte Paar, der Schifferknecht Albrecht und seine Frau, geborene Haese, mit ihrem etwa 6 Wochen alten vorehelichen Kind über, ohne daß vorher eine einigermaßen gründliche Reinigung vorgenommen worden war. Das Kind erkrankte am 8. Oktober und starb noch an demselben Tage und zwar nach den Angaben der Mutter an „Krämpfen". Kommabacillen konnten in den entnommenen Darmschlingen nicht gefunden werden, indessen war das Aussehen der Leiche choleraverdächtig,[1]) und außerdem trat bald ein weiteres Ereigniß hinzu, welches die Vermuthung noch bestärkte, daß der negative Ausfall der bakteriologischen Untersuchung nur auf einem Zufall beruhte:

Die Mutter, welche am Abend des Todestages ihres Kindes noch vollkommen gesund zu sein schien, wurde in der darauf folgenden Nacht von heftigen Krämpfen und Erbrechen befallen und verschied schon am 9. Oktober, wenige Stunden nach ihrer Aufnahme in das Lazareth.

Eine bakteriologische Untersuchung hat nicht stattgefunden, weil es bei der Dringlichkeit anderer Aufgaben an Zeit zur Entnahme von Leichentheilen, außerdem damals auch an einem geeigneten Obduktionsraume[2]) gebrach.

Am 10. Oktober starb das 3 Jahre alte Kind des Ziegelei-Arbeiters Kibowski, welcher in der Fischerstraße ein kleines, zur Hälfte mit Stroh bedecktes Häuschen bewohnte, an Cholera, nachdem es mehrere Tage hindurch an Brustbeschwerden, angeblich verbunden mit Fieber, ärztlich behandelt und seit dem 8. Oktober auf Choleraverdacht beobachtet worden war.

Die Kleine bot das Bild eines an chronischen Verdauungsstörungen bezw. an zunehmender Entkräftung dahinsiechenden Kindes; Temperatursteigerungen konnten ebenso wenig nachgewiesen werden als ein auffällig niedriger Stand der Körperwärme. Durchfälle waren nicht vorhanden. Der positive Ausfall der bakteriologischen Untersuchung löste die bestehenden Zweifel über die Natur des Leidens.

Das Haus Kibowski (Nr. 7) liegt von demjenigen Brunki's und Trautmann's nur etwa 75 m entfernt, der zuletzt bezogenen Wohnung des Maurers Marter aber schräge gegenüber, so daß wahrscheinlich ein Verkehr der Kinder aus den einzelnen Häusern untereinander stattgefunden hat. Da ferner der Arbeiter Kibowski mit dem von dem Fall Kaminski her bekannten Arbeiter Haffke, welcher nach der Erkrankung der Mutter die beiden Knaben des Kaminski bei sich aufgenommen hatte, ein gemeinsames Haus bewohnte, ist es nicht ausgeschlossen, daß durch die Knaben Kaminski's der Krankheitsstoff in das Haus Haffke-Kibowski verschleppt und in den beiden Familien unterhalten worden ist, ohne zu schwereren Folgen zu führen, bis er auf das 3 jährige Kind Kibowski übertragen wurde und dessen Tod verursachte. Diese Auffassung wird noch durch die Thatsache gestützt, daß dieselbe Familie Haffke auch noch Beziehungen zu dem später zu erwähnenden Fall König[3]) zu haben scheint.

Während sich nach den bisherigen Schilderungen eine gegen den Mittelpunkt der Stadt hin fortschreitende Gruppe von Erkrankungen bildete, verbreitete sich die Seuche von dem Kaminski'schen Hause aus auch gegen Norden und Nordosten hin weiter und zwar durch Vermittelung eines Falles, dessen Entstehung unaufgeklärt geblieben ist. Gelegentlich der Anwesenheit einer Kommission von Regierungsbeamten und Aerzten unter der Leitung des Ober-Regierungsrathes Rahtlev in Tolkemit am 4. Oktober stellte sich nämlich durch einen Zufall heraus, daß die 38 Jahre alte Frau des Ortsarmen Reimann, welche mit ihrem an

[1]) Der Fall Kind Haese ist entsprechend dem bakteriologischen Befund statistisch nicht verwerthet.

[2]) Die beiden Brüder Trautmann mußten kurz nach dem Tode der Frau Albrecht in demselben Zimmer gebettet werden; ein Raum zur Aufbewahrung der Leiche war noch nicht gefunden; die Entnahme von Darmschlingen vor den Augen der Kranken erschien nicht angängig; Stuhlproben hatten nicht aufgefangen werden können.

[3]) Vergl. S. 131.

Tabes dorsualis leidenden Manne eine kleine, aber verhältnißmäßig reinliche Stube in der Hakenstraße (Vorderhaken, Nr. 9 der Karte) bewohnte, soeben die letzten Tröstungen ihrer Religion empfänge. Die sofort vorgenommene Besichtigung ließ den Aerzten über den Charakter des Leidens keinen Zweifel übrig.

Dieses Fortschreiten der Seuche — es waren seit der Abreise des Dr. Hübner (vom 22. September bis 4. Oktober 1894) 3 neue schwere Erkrankungen (Brunki, Marter, Reimann) und 6 leichtere, zum Theil nur auf den bakteriologischen Befund gegründete Fälle zur Kenntniß gekommen — wurde Veranlassung, daß der Verfasser als Spezialkommissar nebst 2 Oberlazarethgehülfen von Sr. Excellenz dem Herrn Staatskommissar für die Gesundheitspflege im Weichselstromgebiet den zuständigen Behörden zur Verfügung gestellt wurden.

Bereits am 5. Oktober, dem Tage seiner Ankunft, erfolgte ein neuer Choleratodesfall bei der 43jährigen Wittwe des Arbeiters König.

Die Genannte, welche am 29. September erst mit ihren beiden Knaben aus der Mühlengasse in ein abseits von der Herrenstraße gelegenes Haus umgezogen war (Nr. 8) und dort eine kleine Stube bewohnte, sollte nach den Angaben der Mutter schon seit Jahren an Verdauungsstörungen gelitten haben, am 4. Oktober Abends aber besonders heftig von ähnlichen Krankheitssymptomen befallen worden sein. Am Vormittag des 5. Oktober verschied sie. Frau König hatte sich an dem Tage vor ihrer Erkrankung damit beschäftigt, ihre Düngergrube zu entleeren. Auch wurde behauptet, daß einer ihrer Knaben, der sich bei seinem Oheim, dem mehrerwähnten Arbeiter Haffke[1]) aufgehalten hatte, einige Zeit vorher an heftigen Durchfällen gelitten habe; allein während der Beobachtung des Jungen in der Quarantäne konnten in dessen bereits wieder geformten Stuhlproben keine Bacillen nachgewiesen werden.

Die Leichenöffnung der Frau Reimann wurde am 6. Oktober ausgeführt; in den Darmtheilen befanden sich Choleravibrionen.

Bald folgte ein weiterer Cholerafall. Der Schiffer Eichholz (Nr. 10), welcher ein unmittelbar hinter dem Reimann'schen Hause gelegenes und von diesem nur durch einen etwa 10 m breiten Zwischenraum getrenntes Haus mit seiner Familie bewohnte, war am 8. Oktober von Tolkemit nach Elbing abgefahren. Als er am 10. Oktober früh in den Elbingfluß einlief, wurde er ganz plötzlich von Choleraerscheinungen betroffen. 2 befreundete Schiffer entschlossen sich, ihn auf seinem eigenen Fahrzeuge nach der Heimath zurückzubringen; doch verstarb er bereits unterwegs.

Die Infektion des Eichholz ist vermuthlich von einem kleinen Kinde desselben ausgegangen, welches seit etwa 14 Tagen an Verdauungsstörungen gelitten hatte und deshalb auch ärztlich behandelt worden war. Allerdings waren in den bereits vor Erkrankung des Vaters untersuchten Fäkalien des Kindes Choleravibrionen nicht entdeckt worden, indessen kann dieser negative Ausfall durch Zufälligkeiten herbeigeführt worden sein, wie denn auch später noch die Erfahrung in anderen Fällen lehrte, daß in den zu Lebzeiten entleerten Fäces die Bacillen fehlten, während in dem Darminhalt der Leiche derselben Person solche festgestellt werden konnten. Uebrigens kann Eichholz selbst auch mit den Darmausscheidungen seiner Nachbarin Reimann in Berührung gekommen sein, da diese auf den zwischen den beiden Wohnhäusern gelegenen Hofraum geschüttet worden waren.

In dem Hause der Frau Reimann erkrankte später (am 14. November) noch die 5jährige Tochter Franziska des Schiffers Ehm.[2])

Der Zeit nach folgt dem Falle Eichholz die Erkrankung der Frau des Ziegeleiarbeiters Schmidt (Nr. 11), welche am 11. Oktober zur Behandlung kam und am 31. Oktober geheilt entlassen werden konnte. Ein 3/4 Jahre altes Kind derselben starb am 16. Oktober im Hause der barmherzigen Schwestern.

Das Kind hatte schon seit etwa 8 Tagen an hartnäckiger Verstopfung gelitten, stets gewimmert und gestöhnt und auf den behandelnden Arzt den Eindruck gemacht, „als ob es an Starrkrampf litte." Nach der Er-

[1]) Vergl. Fälle Kibowski und Kaminski. S. 130 u. 127.

[2]) Vergl. S. 132.

krankung der Mutter mußten die barmherzigen Schwestern die Pflege des Kindes übernehmen, da kein Nachbar oder Verwandter sich seiner erbarmen wollte. Die Fäkalien von Mutter und Kind enthielten Cholerabacillen.

Frau Schmidt hatte nicht bloß von ihrer früher erkrankten Schwägerin (Frau Schmidt im Hause Kaminski) Kleider angenommen und bei sich verborgen, sondern auch diese Schwägerin selbst nach der Entlassnng aus dem Lazareth mehrere Nächte hindurch beherbergt. Da Verfasser bei seinem Eintreffen in Tolkemit (5. Oktober 1894) noch die meisten der Familie Kaminski-Schmidt gehörenden, also von den ersten Fällen noch herrührenden Kleider in Säcken verpackt undesinfizirt vorfand, so darf mit Bestimmtheit angenommen werden, daß die Bekleidungs- und Wäschestücke, welche die erst befallene Frau beim Verlassen des Lazareths auf dem Leibe trug, eine genügende Reinigung nicht durchgemacht hatten, und daß durch diese eine Uebertragung nach dem Hause der später erkrankten Schwägerin erfolgt ist, welch' letztere überdies durch leihweise Hergabe von eigenen Kleidungsstücken der frierenden Schwägerin Schutz gewährt hatte.

Am 15. Oktober erkrankte der Nachbar der Frau Schmidt, Besenbinder Ellerwaldt (Nr. 12); am 16. Oktober folgte dessen 6jähriges Enkelkind Helene[1]) und am 17. Oktober Frau Ellerwaldt[1]). Alle 3 starben. Frau Ellerwaldt hatte die Leiche des Kindes Trautmann bereits vor Eintreffen des Verfassers im Sterbehause in der Fischerstraße gewaschen und angekleidet (7. Oktober).[2])

Ebenfalls am 16. Oktober wurde die 12jährige Tochter des Arbeiters Heidebrunn (Nr. 13) schwerkrank gemeldet; sie verschied kurz nach ihrer Ueberführung in das Lazareth. Das Elternhaus der Verstorbenen liegt etwa 150 m nordöstlich von der Ellerwaldt'schen Behausung. Die Infektionsquelle zu finden, ist hier nicht gelungen.

Am 19. Oktober verschied in der unmittelbaren Nachbarschaft Heidebrunns plötzlich unter Krämpfen das 3 Jahre alte Kind Eduard der Arbeiterin Schultz. Doch bestätigte die bakteriologische Untersuchung des Darminhalts den Verdacht auf Cholera nicht.

Ein anderer verdächtiger Fall betraf die etwas weiter östlich von Heidebrunn wohnende Schiffersfrau Woedke. Die Genannte, welche ihrer Entbindung in den nächsten Tagen entgegensah, wurde am 22. Oktober plötzlich von heftigem Erbrechen und Reißen in den Beinen befallen. In den Stuhlproben wurden jedoch Kommabacillen nicht gefunden. Die Frau gebar kurz darauf ein lebendes Kind und genas.

Aus einem Hause gegenüber der Frau Woedke und etwa 75 m von der Ellerwaldt'schen Wohnung entfernt ging am 26. Oktober das 1 Jahr alte Kind Anna der Arbeiterin Erdmann todt zu (Nr. 14). Der Darminhalt enthielt Cholerabacillen.

Unterdessen war am 23. Oktober in einem Häuschen zwischen Ellerwaldt und Schmidt (Nr. 15) die 8jährige Rosa Eichholz nach nur mehrstündigen „Krämpfen" angeblich ohne Durchfall und Erbrechen verstorben.

Demnächst, jedoch erst nach längerer Pause, verstarb am 10. November in einer erbärmlichen Hütte in der Hakenstraße (Nr. 16) zwischen der Reimann'schen und Schmidt'schen Wohnung der 8jährige außereheliche Sohn Hermann Weiß des Arbeiters Ehm. Die Großmutter und eigentliche Pflegerin des Jungen, Anna Weiß, erkrankte am folgenden Tage und verschied am 12. November.[3])

Ueber den am 14. November erfolgten Tod eines Kindes des Schiffers Ehm ist bereits oben im Anschluß an die Fälle Reimann und Schiffer Eichholz berichtet worden. Die beiden Väter Ehm sind nicht verwandt und sollen Nichts mit einander gemein haben als den Hofraum und den Zugang auf der Hinterseite ihrer Wohnhäuser. Indessen schließen in jener Gegend die Häuschen der Hakenstraße sich auf der Hinterseite eng zusammen, so daß gewissermaßen ein einziger großer Hofraum gebildet wird. Auf diesem nun sind eine Menge von Schweineställen errichtet, aus denen die Jauche ungehindert nach allen Seiten abfließen kann. Da die Aborte überall fehlen, so suchen die vielen Bewohner auf dem freien Hofe, wo es ihnen gerade bequem ist, ihre Zuflucht; was die Kleinsten oder die Kranken entleeren, wird einfach an beliebiger Stelle ausgegossen. So ist es in der That nicht möglich,

[1]) In Quarantäne erkrankt.

[2]) Helene Ellerwaldt soll mit dem Großvater häufig in einem Bette geschlafen haben.

[3]) In den Fällen Rosa Eichholz, Hermann und Anna Weiß war das bakteriologische Untersuchungsergebniß positiv.

auf diesem „Hofraum" sich zu bewegen, ohne sich zu beschmutzen, und die Kinder, welche dort viel häufiger verkehren als auf den Straßen, nehmen mit dem Schuhwerk oder an Kleidern den Krankheitsstoff leicht auf, wenn sie nicht gleich bei ihren wilden Sprüngen im Niederfallen die Hände selbst damit in Berührung bringen.

Um den weiteren Gang der Seuche zu verfolgen, ist es nöthig, zum Ausgangspunkt derselben (Nr. 1 bezw. 6 der Karte von Tolkemit) in die Fischerstraße zurückzukehren.

Als dort die 5jährige Bertha Trautmann dem Tode nahe war und die unumgängliche Anzeige bei dem Standesamte die baldige Entdeckung des Tage lang verborgenen Falles wahrscheinlich machte, war die Frau des Arbeiters Jochem, welcher mit seiner Familie Wand an Wand mit Trautmann wohnt und eine gemeinsame Küche mit jenem benutzt, zu ihren Eltern, den Schneiders-Eheleuten Herder in der Thurmstraße entflohen (Nr. 17), um sich den Quarantänemaßregeln zu entziehen. Ihre 3 Kinder hatte sie mit sich genommen; der Ehemann, welcher seit 8 Tagen auf einer der Haffziegeleien beschäftigt war, kehrte erst nach dem Umzug der Seinen nach Tolkemit zurück und zog es vor, von diesen fern zu bleiben. Als aber in den eingesandten Stuhlproben von 2 seiner Kinder Kommabacillen nachgewiesen worden waren, und die Ueberführung derselben nach dem Lazareth stattfinden sollte, widersetzte er sich dieser Anordnung, entriß dem Lazarethgehülfen, welcher eines der Kinder auf dem Arme trug, dasselbe und verschwand trotz des Widerstandes des begleitenden Gendarmen, begünstigt durch einen rasch zusammengelaufenen drohenden Volkshaufen, im Dunkel der Nacht. Nach langem Suchen wurde das Kind im Hause einer Wittwe, bei welcher der Vater es verborgen hatte, entdeckt und nun in das Lazareth gebracht.[1])

Gleichzeitig mit der Familie Jochem waren in der Thurmstraße die Frau und Kinder des Arbeiters Hannack, welche mit den Eltern der Frau Jochem auf einem Flur wohnten und den engsten Verkehr unterhalten hatten, in Quarantäne gelegt worden. Bei dieser Familie Hannack war schon mehrere Tage vor der erfolgten Flucht der Frau Jochem[2]) ein 4jähriges Kind erkrankt, welches nach dem Atteste des behandelnden Arztes an „Würmern" litt. Glücklicher Weise traf die Absperrung der Familie Jochem auch dieses Kind und seine Umgebung. Denn als es am 12. Oktober gestorben war und die bakteriologische Untersuchung der Darmtheile vorgenommen wurde, ergab sich auch hier das Vorhandensein von Cholerabacillen in reicher Zahl.

Aus derselben Familie ging am 17. Oktober ein ½ Jahr altes Kind mit leichten Cholera-Erscheinungen zu.

2 Tage nach der Erkrankung des Letzteren wurde der 18jährige Arbeiter Dara, welcher bei seinen Eltern im Erdgeschoß des Herder (Jochem!)-Hannack'schen Hauses wohnte, aber nicht in Quarantäne gewesen war,[3]) von der Seuche befallen.

Nachdem von ärztlicher Seite die Absperrungsmaßregeln mehrfach als zu weit gehend bezeichnet waren, ließ sich Verfasser in dem Falle Jochem-Hannack bestimmen, von seinem Grundsatz, stets die sämmtlichen Bewohner eines von der Krankheit befallenen Hauses vom Außenverkehr abzuschließen, ausnahmsweise abzuweichen, zumal die wiederholten Versicherungen der Dara'schen Eheleute, daß sie mit Hannack und den Eltern der Frau Jochem bisher fast nie in Verkehr getreten seien, auch mit Rücksicht auf die Lage der Wohnungen glaubhaft erschienen. Bald jedoch zeigten sich die unliebsamen Folgen dieser Nachgiebigkeit. Als nämlich nach der Er-

[1]) Der Vater wurde als Untersuchungsgefangener der Staatsanwaltschaft in Elbing überantwortet.

[2]) Ein Verkehr zwischen den Kindern Jochem und deren Großeltern war schon während der Erkrankung des Trautmann'schen Kindes unterhalten worden.

[3]) Er arbeitete vor seiner Erkrankung auf dem Rittergut Cadinen bei Tolkemit.

krankung des Dara die Desinfektion der elterlichen Wohnung ausgeführt wurde, kam eine Menge von Gegenständen an das Licht, welche die Familie Jochem-Herder hier verborgen hatte; die Eltern Dara aber büßten diese Hehlerei mit dem Verluste ihres Sohnes.

Schon vor der Erkrankung des Dara war ein weiteres Seuchenhaus bekannt geworden: Am 16. Oktober um 5 Uhr früh wurde Verfasser zu dem 4 Jahre alten Mädchen Anna des Arbeiters Pöttcher (Nr. 18) gerufen, welches angeblich erst seit einem Tage sich unwohl gefühlt, nie aber an Erbrechen oder Durchfall gelitten hatte. Bei der Ankunft des Berichterstatters war das Kind bereits todt; das Ergebniß der bakteriologischen Untersuchung war positiv.

Schon am 13. Oktober war am Ende der Thurmstraße die 17jährige Tochter des Schiffszimmermannes Nickel (Nr. 19) mit ihren Angehörigen unter Quarantäne gestellt worden, nachdem sie schon seit mehreren Tagen wegen heftiger Kreuzschmerzen, Reißen in den Beinen und Stichen zwischen den Schulterblättern in ärztlicher Behandlung gestanden hatte.

Da die Mutter des Mädchens an hochgradiger Lungenschwindsucht litt, so schien eine Uebertragung von Tuberkelbacillen auf die Tochter um so wahrscheinlicher, als diese leichten Husten hatte, und auch an einer umschriebenen Stelle des Brustkorbes schwache Reibegeräusche von ihrem Arzte wahrgenommen worden waren. Auch war der Gedanke an Molimina menstrualia bei dem bleichen, blutarmen Mädchen, dessen „Periode" noch nicht eingetreten war, gewiß berechtigt, zumal da Durchfälle und Erbrechen von Anfang an vollkommen fehlten. Gleichwohl wurde sofort nach dem (— verspäteten! —) Eintreffen der Nachricht, die Familie Nickel vorläufig am Außenverkehr verhindert.

Auch hier wurden Cholerabacillen nachgewiesen; doch sind bis zum Verschwinden derselben nie andere Krankheitserscheinungen als die oben beschriebenen hervorgetreten. Am 31. Oktober konnte Maria Nickel als geheilt entlassen werden.

Bezüglich der Entstehung dieses Falles läßt sich nur soviel angeben, daß der Vater des Mädchens, welcher selber nie nachweisbar krank gewesen war, auf einem mit menschlichen Dejektionen reichlich verunreinigten Platze in nächster Nähe des Heidebrunn'schen Wohnhauses auf dem sogenannten Hinterhaken beschäftigt war.

Am 20. Oktober traf die Nachricht von der Erkrankung des Arbeiters Eichholz ein, welcher unmittelbar neben Nickel (Nr. 20) mit seiner Familie eine kleine Hinterstube bewohnt; er wurde sofort in das Lazareth gebracht und daselbst bis zum 8. November geheilt.

Eichholz hatte an dem Leichenbegängniß seines Bruders, des am 10. Oktober auf seinem Fahrzeuge todt eingebrachten Schiffers, theilgenommen und bei dem „Leichentrunk" für seine verwittwete Schwägerin die Gäste bewillkommnet. Von dieser Zeit ab will er sich krank gefühlt haben, arbeitete aber gleichwohl auf einer der Haffziegeleien so lange weiter[1]), bis sein leidender Zustand ihm dies unmöglich machte. Es ist anzunehmen, daß der genesene Arbeiter Eichholz von dem verstorbenen Bruder Kleidungsstücke entweder käuflich erworben oder geschenkt erhalten hat. Uebrigens giebt auch die nächste Nachbarschaft des Nickel'schen Wohnhauses genügende Anhaltspunkte für die Möglichkeit der Krankheitsübertragung.

Ein weiterer Cholerafall betraf die 62 Jahre alte Ehefrau des Arbeiters Homann. Das Ehepaar hatte in einem von zahlreichen Familien bewohnten Hause (Nr. 21), das von dem Nickel'schen Wohnhaus nur durch eine schmale Gasse getrennt ist, eine kleine, saubere Giebelstube inne. Die Bewohner des Hauses waren anläßlich einer verdächtigen Erkrankung bei einer Ziegeleiarbeiterin aus Reimannsfelde, am frischen Haff, unter Quarantäne gestellt worden und sollten[2]) eben wieder entlassen werden, als die erwähnte Frau Homann ganz unerwartet und ohne vorheriges Unwohlsein bewußtlos zu Boden fiel. In das Lazareth verbracht, starb sie am nächsten Tage. Die Verstorbene hatte zu der verdächtigen Ziegeleiarbeiterin keinerlei persönliche Beziehungen.

Für die Entstehung der Krankheit gewährt uns der Zustand der Umgebung des Homann'schen Hauses, welcher S. 137 noch beschrieben werden wird, einen Anhalt.

[1]) Sein Bettnachbar Groß erkrankte kurz darauf in Elbing (vergl. S. 77.)

[2]) Der bakteriologische Befund bei der Ziegeleiarbeiterin war negativ.

Vorläufig muß der Würgengel auf seinem Gang durch die Nachbarschaft von Haus zu Haus verfolgt werden.

Im Nachbarhause (Nr. 22) traf Verfasser am 28. Oktober das 2½jährige Kind Bertha des Arbeiters Abraham in einem traurigen Zustande an. Es sollte seit mehreren Tagen an „Zahnkrämpfen" gelitten haben und war offenbar seinem Ende nahe, zeigte aber durchaus nicht das typische Aussehen der Cholerakranken. Gleichwohl wurde auch hier der Sicherheit wegen die Absperrung des Hauses veranlaßt und eine Stuhlprobe eingesandt. Der positive bakteriologische Befund bewies, wie gut diese Vorsicht war. Das erkrankte Kind starb am 29. Oktober, eines seiner Geschwister traf das gleiche Loos; die ebenfalls erkrankte Mutter und ein Bruder genasen.

Aetiologisch fehlt hier — abgesehen von den Zuständen der angrenzenden Straße „am Hirtenwinkel" — jede sichere Grundlage. Es sei nur erwähnt, daß gerade in dieser erbärmlichen Haushaltung der Schmutz besonders groß war. Um einigermaßen einen Begriff von den hygienischen Verhältnissen in diesem Wohnraum zu verschaffen, möge hier die Mittheilung gestattet sein, daß die Entleerungen des erkrankten Kindes und wohl auch die der übrigen zahlreichen Familienmitglieder in einer, offen unter dem Tisch stehenden, irdenen Schüssel so lange gesammelt wurden, bis einmal Jemand Zeit und Lust fand, sie zu entfernen.[1])

Bei genauer Verfolgung der Seuchenhäuser auf der anliegenden Karte fällt es auf, daß die Cholera sich sowohl in der Haken- und Fischerstraße als auch in der Thurmstraße mit nur 3 Ausnahmen (Haus Brunki, Kibowski und Heidebrunn) stets auf einer Straßenseite weiterverbreitet hat; erst jetzt, am Ende der Thurmstraße angelangt, griff die Krankheit auch auf die andere Seite über.

Am 27. Oktober gingen aus einem dem Homann'schen Wohnhause gegenüber liegenden Hause (Nr. 23) 2 Kinder des Maurers Jochem zu. Das eine, Veronika Jochem, fand Verfasser bei seinem Eintreffen sterbend, das andere erbrach bereits, als die Krankenträger kurz darauf die Leiche der Schwester abholen wollten. 4 weitere Geschwister wurden in rascher Folge in der Quarantäne von Cholera befallen. Von diesen 6 Kindern starben im Ganzen 4, nur 2 genasen.

Der Vater der genannten Kinder ist ein Vetter desjenigen Jochem, dessen Familie wir aus der Fischer- in die Thurmstraße entfliehen sahen. Die Großmutter der Kinder wohnte mit ihnen zusammen. Sie ist Leichenwäscherin.[2])

Das nächst-ergriffene Haus liegt unmittelbar hinter dem Jochem'schen (Nr. 24). Darin wurde am 27. Oktober der 10jährige Sohn des Töpfers Abraham ganz plötzlich von Cholera ergriffen, an welcher er bald nach seiner Ueberführung in das Lazareth verschied.

Von hier griff die Krankheit auf die Familie Zander über, welche in nächster Nähe des vorerwähnten Abraham eine von Schmutz und Unrath starrende Stube bewohnte (Nr. 25). Zuerst fiel die Mutter der Seuche zum Opfer, dann folgte der Vater.

---

[1]) In einer anderen Wohnung traf ein Gendarm einen erwachsenen Jungen mitten in der Stube in einer Situation, für welche man sonst Zeugen zu vermeiden pflegt. Auf die Frage, wie die anwesende Mutter so etwas zulassen könnte, wurde ihm geantwortet: „Der Junge fürchtet das draußen herrschende Regenwetter".

[2]) Sie hat u. A. das Kind Kaminski's gewaschen! — Vergl. S. 126.

Der Vollständigkeit wegen soll hier noch bemerkt werden, daß kurz nach der Erkrankung der Jochem'schen Kinder eine Ziege des Jochem angeblich infolge zu heißer Nahrung an heftigen Durchfällen erkrankte und verendete. Leider ist dies zu spät bekannt geworden, als daß eine bakteriologische Untersuchung des Darminhalts hätte vorgenommen werden können. Dieser Erscheinung in der Thierwelt hat Verfasser deshalb eine größere Bedeutung beilegen zu müssen geglaubt, weil auch aus der Epidemie im Jahre 1831 bekannt ist, daß unter den Hunden eine Krankheit ausgebrochen war, welche mit der Menschencholera große Aehnlichkeit hatte, so daß die Regierung sich damals veranlaßt sah, sämmtliche Hunde und Katzen tödten zu lassen.

Frau Zander hatte noch an demselben Morgen (2. November) Semmel und Weißbrote für einen Bäcker in den Häusern feilgeboten, und es mag wohl sein, daß sie sich bei dem Verkehr in der Thurmstraße (— ihrem eigentlichen Revier —) angesteckt hat, wenn man nicht annehmen will, daß auch sie für ihre Nachbarn Kleidungsstücke versteckt gehalten und sich durch diese infizirt hat. Da Frau Zander schon mehrere Tage vor ihrem Tode an Durchfällen gelitten haben soll, so war die Gefahr nicht gering, daß sie durch das Austragen von Brotwaaren in einem großen Theil der Stadt den Krankheitskeim dorthin verschleppt habe, und es wurde daher noch in der Nacht der Versuch gemacht, wenigstens einen Theil der ausgetragenen Brote zurückzuerhalten. Allein die Bemühungen waren nur insoweit von Erfolg, als in der Küche des Vaterländischen Frauenvereins noch eine Anzahl von Broten für den folgenden Tag aufbewahrt wurden, welche zwar aus derselben Bäckerei stammten, mit der Verstorbenen aber nicht nachweisbar in Berührung gekommen waren. Diese wurden gleichwohl unter Aufsicht eines Gendarmen nochmals auf eine Stunde in einen starkgeheizten Backofen gebracht.[1]) Die Desinfektion der Bäckerei aber geschah unverzüglich (und zwar mit Rücksicht auf die eventl. Schädigung des Bäckers in seinem Gewerbe bei Bekanntwerden des Falles in der Nacht und durch Privatpersonen) unter Anleitung eines Oberlazarethgehülfen. — Eine Weiterverbreitung der Krankheit durch Frau Zander konnte nicht nachgewiesen werden.

Damit hatte die Seuche in der Thurmstraße und Umgebung ihr Ende erreicht. Es erübrigt nun nur noch, einige Fälle zu betrachten, welche zum Theil auf dem bereits durchschrittenen Wege, zum Theil außerhalb desselben liegen. Folgt man der in den Plan eingezeichneten Führungslinie, so gelangt man aus der Thurmstraße in nordwestlicher Richtung in die Fischerstraße durch einen äußerst schmutzigen, aber von den Bewohnern der Fischerstraße gern benutzten Weg; auch die Familie Jochem soll auf ihrer Flucht in die Thurmstraße dort durchgekommen sein. An der Seite dieses Weges bietet ein offener Düngerhaufen willkommene Gelegenheit zur Verrichtung der Nothdurft. Ueber diesen Düngerhaufen aber führt ein Zugang zu der in der Frauenburgerstraße gelegenen Wohnung des Arbeiters Hausmann (Nr. 26). Letzterer wurde am 16. Oktober von der Cholera heimgesucht und starb kurz nach der Aufnahme in das Lazareth. Da der Erkrankte erst wenige Stunden vor dem Anfall aus einer der Haffziegeleien, wo um diese Zeit keine Cholerafälle sich gezeigt hatten, scheinbar gesund eingetroffen war, so liegt der Verdacht nahe, daß die Infektion bei dem Gang des Mannes über den fraglichen Düngerhaufen stattgefunden hat.

In dieser Ansicht bestärkt das Nachstehende.

Am 8. September war die ersterkrankte Frau Schmidt aus dem Kaminski'schen Hause[2]) in eine leere Stube eines in der Frauenburgerstraße gelegenen Hauses[3]) ausquartirt, jedoch dort (— wohl mit Rücksicht auf die obwaltenden Haushaltungsschwierigkeiten —) nicht abgesperrt worden. Vielmehr hatte sie die Erlaubniß erhalten, ihr neben der alten Wohnung an der Fischerstraßenecke (Nr. 1) befindliches Schwein selbst zu füttern, und den Weg dorthin täglich mehrmals zurückgelegt. Da nun Frau Schmidt nach ihrem eigenen Geständniß wegen Anfeindungen von Seiten ihrer neuen Nachbarn in der Frauenburgerstraße die dortigen „Bequemlichkeiten" nicht benutzt, andererseits allem Anschein nach schon am 8. und 9. September an Durchfällen gelitten hat, so ist der Behauptung von Anwohnern Glauben zu schenken, daß sie auf jene offen und bequem gelegene Düngerstätte bei der Hausmann'schen Wohnung sich zurückzog.

So bildet also der Fall Hausmann, in dessen Gefolge noch die hochschwangere Frau Hausmann und deren Tochter Rosa erkrankten und genasen, ein 1jähriges Söhnchen dagegen verstarb, gewissermaßen das Bindeglied zwischen der langen Kette von Fällen in der Thurmstraße einerseits und in der Fischerstraße und dem Haken andererseits.

Am 6. November starb die 2 Tage vorher aus einem der letzten kleinen Häuschen am Hinterhaken zugegangene 58jährige Frau des Fischers Versuch (Nr. 27).

[1]) Siehe auch S. 144.

[2]) Vergl. S. 127.

[3]) Im Plane schraffirt.

Die Entstehung ist dunkel. Indessen erscheint eine Uebertragung von Person zu Person bezw. durch menschliche Auswurfstoffe bei dieser von Schmutz und Ungeziefer überladenen Frau ebenso naheliegend, als in 2 weiteren Fällen, welche in der Fischerstraße nachträglich noch zugegangen sind.

Am 9. November gelangte das Kind des Arbeiters Homann (Nr. 28), welcher unmittelbar gegenüber der Familie Kibowski und in nächster Nähe des Maurers Marter wohnt, sterbend in das Lazareth.

Der Vater dieses Kindes ist der Sohn der am 23. Oktober an Cholera verstorbenen Frau Homann aus der Thurmstraße und hatte angeblich Kleidungsstücke seiner Mutter, bevor dieselben desinfizirt werden konnten, bei sich verborgen. Es liegt aber auch noch eine zweite Erklärung für die Entstehung der Krankheit vor: Der Vater des Kindes hatte am Tage vor der Erkrankung desselben noch auf einem Wege („Am Hirtenwinkel") gearbeitet, welche das Südostende der Thurmstraße mit der Accisenstraße verbindet. Dieser Weg ist fast in seiner ganzen Länge von Gartenzäunen und Schweineställen eingefaßt und so schlecht entwässert, daß er fast nie trocken wird und schon nach wenigen Regentagen Schlammmassen von fast einem halben Fuß Tiefe führt. Dazu kommt, daß die Insassen der umliegenden Häuser (Fälle Nickel, Abraham, Homann und Jochem) ihre Dejektionen dorthin entleeren, so daß die östliche, gegen die Thurmstraße hin gelegene Hälfte mehr einer Düngergrube als einer gangbaren Straße glich. Um eine solche gefährliche Infektionsquelle zu beseitigen, hatte Verfasser den ganzen Weg mit Kalkmilch übergießen, nach längerer Einwirkung derselben den Schlamm umrühren und dieses Gemenge hierauf noch einmal mit Kalkmilch mischen lassen. Nunmehr wurde von dem einsichtsvollen Stadtkämmerer für die Abfuhr des Schmutzes, für den Ersatz desselben durch Herbeischaffung von Steinen und, soweit sich dies ausführen ließ, auch für Ableitung der Flüssigkeiten Sorge getragen, so daß allmählich ein erträglich guter, gangbarer Weg entstand. Bei diesen Arbeiten kann der genannte Homann an Stiefeln oder Kleidungsstücken Cholerakeime aufgerafft und nach Hause gebracht haben, wo vermuthlich das mit dem Vater spielende Kind sich infizirte.

Bald wurde cholera asiatica wieder bei 11 weiteren Fällen festgestellt, welche aus dem etwa 30 m von dem letzterwähnten Homann'schen Hause in der Fischerstraße entfernten und von 9 Familien bewohnten sogenannten „Himmelreich" zugingen (Nr. 29). Am 21. November erkrankte hier ein 3jähriger Knabe des Arbeiters Hinz und starb an demselben Tage; eine 5jährige Schwester des Knaben wurde an dem gleichen Tage befallen und starb am 23. November. Die Eltern und 3 weitere Kinder, welche später noch aus der Quarantäne in das Lazareth übergeführt werden mußten, wurden geheilt. Aus demselben Hause gingen noch aus 3 verschiedenen Familien 4[1]) weitere Fälle zu, welche alle in Heilung endeten.

Auch hier war wie im Falle Dara ein direkter Verkehr zwischen der Familie Hinz und den übrigen Quarantänepflichtigen auf das Bestimmteste in Abrede gestellt worden, und diese Angaben schienen fürs Erste auch glaubhaft, da die Familie Hinz einen anderen Eingang zu ihrer Wohnung benutzte als die meisten der (in der entgegengesetzten Hälfte des Hauses wohnenden) Familien, aus welchen später Erkrankte noch hinzutraten.

Der auf Seite 131 erwähnte Fall König lenkt die Aufmerksamkeit nach einem dritten Stadttheil hin, in welchen der Choleravibrio wiederholt verschleppt worden ist, ohne indessen dort festen Fuß fassen zu können.

Mehrere Tage nach dem Tode der Frau König nämlich, am 10. Oktober, verstarb in einem äußerst heftigen Anfall von Erbrechen, Diarrhöe und Wadenkrämpfen die Frau des Schiffers Kater in der Amtsstraße (Nr. 30) kurz nach ihrer Aufnahme in das Lazareth. Zwar konnten in den eingesandten Fäkalien Kommabacillen nicht entdeckt werden; allein die klinischen Erscheinungen waren so charakteristisch, daß Verfasser sich nicht entschließen konnte, die Absperrung der Angehörigen und Mitbewohner früher aufzuheben, als bis die eingehende Desinfektion des Hauses beendet war.[2])

[1]) Bezgl. des 12. Falls auf Anlage I, vergleiche S. 166.

[2]) In der statistischen Zusammenstellung ist dieser Fall, entsprechend dem negativen Erfolg der bakteriologischen Untersuchung nicht als Cholera verwerthet.

Ein eigenthümliches Zusammentreffen von Umständen führte am 17. Oktober zur Entdeckung eines Cholerafalles, der sehr leicht hätte unbeachtet bleiben und verhängnißvoll werden können. Als um die beregte Zeit die Erkrankungen immer mehr sich häuften, und damit die Zahl der Quarantänepflichtigen in dem Maße wuchs, daß die vorhandenen Gendarmen und Exekutivbeamten den Ueberwachungsdienst kaum mehr bewältigen konnten, glaubte Verfasser auf den bereits früher mit den Stadtverordneten berathenen und entsprechend vorbereiteten Plan zurückkommen zu müssen, das mit ortsarmen Frauen angefüllte, in der Amtsstraße gelegene Hospital (Nr. 31) als Quarantäneanstalt einzurichten. Zu diesem Zweck sollten diejenigen bisherigen Insassen, welche noch Angehörige in der Stadt hatten, bei diesen gegen eine Entschädigung aufgenommen, die übrigen in einem nahen Schulsaale[1]) untergebracht werden. Zu der letzteren Klasse zählte auch eine 81jährige Frau Namens Klein, welche angeblich „aus Schrecken über den befohlenen Umzug" seit mehreren Tagen bettlägerig krank war und nach Ansicht des behandelnden Arztes an Marasmus senilis ihrem baldigen Ende entgegen sah. Erscheinungen von Seiten des Verdauungskanals waren nie vorhanden gewesen. Als der Verfasser nun am Abend des 17. Oktober in dem Hospital eintraf, um den stockenden Umzug in Gang zu bringen bezw. zu überwachen, hatte die Sterbende gerade einen „Stuhl" von so eigenthümlichem Geruch und verdächtiger Beschaffenheit unter sich gehen lassen, daß es gerathen erschien, die Uebersiedelung bis auf Weiteres auszusetzen, die sämmtlichen Hospitalitinnen aber, einschließlich der aus den Häusern ihrer Verwandten noch in der Nacht zurückgeholten, in einem besonderen Raume abzusperren und auch die als seuchenverdächtig anzusehenden Wohnungen der betreffenden Verwandten sofort unter Ueberwachung zu stellen. In der That fanden sich in den Darmschlingen der kurz darauf verstorbenen Frau Klein Choleravibrionen. Die Entstehungsquelle ist nicht aufgeklärt worden.

Am 25. November, also erst 39 Tage nach dem Tode der Frau Klein, ging ein 70jähriger Greis, der Ortsarme Haese, welcher in einem kleinen Häuschen (Nr. 32), etwa 200 m westlich von dem erwähnten Hospital, ein erbärmliches Stübchen bewohnte, an cholera asiatica zu Grunde. Es liegt die Vermuthung nahe, daß der Verstorbene wie die alte Frau Klein auf ihren Wanderungen durch die Stadt den Krankheitsstoff mit erbettelten Almosen in sich aufgenommen haben.

Die letztgenannten 3 Fälle König, Klein und Haese sind die einzigen geblieben, welche außerhalb der betrachteten Seuchenstraße (Fischer-, Thurm- und Hakenstraße) vorgekommen sind. Der Umstand, daß Frau König erst wenige Tage ihre neue Wohnung neben der Herrenstraße inne hatte und ihr demnach die befreundeten Nachbarn fehlten, welche zu passender Zeit noch Kleidungsstücke ꝛc. hätten fortbringen und verbergen können, und die Thatsache, daß bei den anderen beiden Personen Erkrankung, Tod und Quarantäne so rasch aufeinander folgten, daß Verschleppungen ausgeschlossen waren, wenn überhaupt bei diesen 2 armen Greisen Etwas zum Fortbringen vorhanden gewesen wäre, hat vor Allem dazu beigetragen, daß die jedesmalige Infektion auf ihren ersten Herd beschränkt werden konnte.

Bekämpfung der Cholera in Tolkemit.

Die wirksame Einleitung des Quarantäne- und Desinfektionsverfahrens setzt eine möglichst frühzeitige Kenntniß der Erkrankungen voraus, und gerade damit war es in Tolkemit

[1]) Dieser war in dem vielbesuchten Rathhause gelegen und aus diesem sowie mehreren anderen Gründen zur Unterbringung Quarantänepflichtiger nicht geeignet.

durchweg schlecht bestellt. Während des ganzen Verlaufs der Cholera sind nur 4 Fälle vorgekommen, in denen Bürger aus eigenem Antriebe von einer Erkrankung in ihrer Familie so frühzeitig Mittheilung machten, daß die Betroffenen in einem einigermaßen leidlichen Zustande in ärztliche Behandlung genommen werden konnten. Von den während der Thätigkeit des Verfassers in Tolkemit (5. Oktober—22. Dezember) bekannt gewordenen 67 Cholerafällen sind nicht weniger als 17 = 25,4 % todt zugegangen, 2 Kranke verschieden unmittelbar nach ihrer Aufnahme in das Lazareth. Demnach sind von 42 an Cholera Verstorbenen nicht weniger als 45,2 % außerhalb der ärztlichen Behandlung zu Grunde gegangen.

Dieses Verhalten der Bevölkerung ist um so weniger zu verstehen, als von Anfang an Alles geschehen ist, was das Vertrauen der Bürger erringen bezw. vermehren konnte. Schon auf Bitte von Professor Dr. Pfuhl hatte der Propst von der Kanzel Ermahnungen zur Einsicht, Ruhe und Nachgiebigkeit an seine Pfarrkinder gerichtet. Verfasser selbst hat unmittelbar nach Antritt seines Kommissariats (5. Oktober) sich bemüht, durch „Anschläge" an öffentlichen Orten und in Wirthschaften und durch „Bekanntmachungen mit der Schelle" ein gutes Einvernehmen zwischen Bürgerschaft und Aerzten und ein gedeihliches Zusammenwirken bei der Seuchenbekämpfung zu erzielen. Außerdem waren die Rathsmänner in einer einberufenen Versammlung ersucht worden, durch ihren Einfluß bei ihren Mitbürgern auf eine möglichst frühzeitige Benachrichtigung der Aerzte bei Erkrankungen jeder Art hinzuwirken.

Zur Belehrung der Bevölkerung wurde ferner ein vom Verfasser entworfener Aufruf und eine landespolizeiliche Anordnung durch öffentlichen Anschlag in nachstehendem Wortlaut bekannt gemacht:

An die Bewohner Tolkemit's.

Die Schulen in Tolkemit sind bis auf Weiteres geschlossen worden, um der Verbreitung der Cholera, welche vorgestern allein 5 Opfer gefordert hat, nach Möglichkeit vorzubeugen.

Mit dieser Maßregel allein wird jedoch das erstrebte Ziel nicht erreicht werden, wenn die Eltern auch für die Zukunft ihre Kinder vor den Häusern miteinander spielen oder sie gar in den Wohnräumen sich gegenseitig besuchen lassen. Kein Mensch kann wissen, in welchem Hause jetzt schon das Krankheitsgift schlummert. Die Eltern, welche ihre Kinder und sich selbst vor schwerem Unglück bewahren wollen, werden daher gut daran thun, ihre Kinder vor jedem Umgang mit Angehörigen fremder Familien sorgsam fern zu halten.

Gleichzeitig weise ich nochmals darauf hin, wie wichtig es ist, daß die Erkrankten in die ärztliche Behandlung und in eine geeignete Pflege, wie sie nunmehr nach Einrichtung der Lazarethbaracke Jedem zu Theil werden kann, frühzeitig gebracht werden. Wird der Arzt erst gerufen, wenn die Cholerakranken bereits mit dem Tode ringen, dann ist auch die beste Behandlung in der Regel erfolglos.

Ich ersuche daher die Bewohner der Stadt Tolkemit wiederholt dringend, von jeder Erkrankung in ihrer Familie oder auch in ihrer Nachbarschaft, und wenn auch das Leiden noch so geringfügig erscheint, — zu beliebiger Stunde der Tages- oder Nachtzeit meinem Kommissar, dem Stabsarzt Dr. Kimmle, beziehungsweise der Polizeiverwaltung unverzüglich Mittheilung zu machen, damit der drohenden Seuche noch Einhalt geboten werden kann, bevor es zu spät ist.

Danzig, den 19. Oktober 1894.

Der Regierungs-Präsident.
In Vertretung: Rahtlev.

Landespolizeiliche Anordnung!

Es hat sich während der derzeitigen Choleraepidemie in Tolkemit herausgestellt, daß aus mehreren Häusern, in welchen Erkrankungen an Cholera vorgekommen waren, Kleidungs- und Wäschestücke sowie Haushaltungsgegenstände heimlich in die Wohnungen von Verwandten und Nachbarn gebracht worden sind, ja sogar, daß ganze Familien oder einzelne Personen in andere Stadttheile geflüchtet sind und bei Bekannten Unterkunft gesucht haben, ehe der Arzt von der Erkrankung Nachricht erhielt. Dadurch ist eine große Gefahr für die Weiter-

verbreitung gegeben und zum Theil auch die Weiterverschleppung der Seuche erfolgt, wie dies die Erkrankungen in der Thurmstraße und der Frauenburgerstraße beweisen.

Zur Verhütung einer weiteren Verbreitung der Cholera verbiete ich daher für den Bezirk der Stadt Tolkemit Jedermann, Angehörige anderer Familien oder Kleider, Wäsche und Haushaltungsgegenstände solcher in seine Behausung aufzunehmen, bevor hierzu die Einwilligung meines Kommissars, des Stabsarztes Dr. Kimmle, in Tolkemit eingeholt ist. Zugleich verpflichte ich Jedermann, unverzüglich bei dem Genannten oder der Polizeibehörde in Tolkemit Anzeige zu erstatten, falls von irgend Jemand versucht wird, Personen oder Sachen der ärztlichen Beaufsichtigung zu entziehen. Nur dann, wenn Jedermann diesen Verpflichtungen nachkommt, ist die Hoffnung auf eine baldige Unterdrückung der Cholera gerechtfertigt. Andernfalls ist zu fürchten, daß die Cholera noch unzählige Opfer fordern wird.

Jeder der versucht, Wäsche, Kleidungsstücke, Haushaltungsgegenstände oder sich und seine Angehörigen oder andere Personen bei dritten zu verbergen, um dieselben der sanitätspolizeilichen Kontrole zu entziehen, sowie alle diejenigen, welche solche Personen oder Sachen bei sich aufnehmen, müssen als dringend choleraverdächtig angesehen und deshalb mit ihren sämmtlichen Haushaltungsgenossen mindestens 6 Tage in Quarantäne gelegt werden.

Außerdem wird gegen eine jede Person, welche den vorstehenden Bestimmungen zuwiderhandelt, das Strafverfahren auf Grund des § 27 Reichsstrafgesetzbuches, welche derartige Zuwiderhandlungen mit **Gefängniß bis zu 3 Jahren** bedroht, eingeleitet werden. Die Polizeibehörden sind angewiesen, auf das Schärfste zu kontroliren und jeden Uebertretungsfall unverzüglich zur Anzeige zu bringen.

Danzig, den 18. Oktober 1894.

Der Regierungs-Präsident.
In Vertretung: Rahtlev.

Ferner wurde durch Erstattung von Lohnverlusten, Vergütigungen für die durch das Desinfektionsverfahren entstandenen Schäden, durch Gewährung von Speisen, Versorgung des Viehes, besonders auch durch Rücksichtnahme auf das religiöse Gefühl versucht, bei der Einwohnerschaft Zutrauen zu gewinnen. Es wurde für das Waschen und Ankleiden der Leichen gesorgt und beim Einsargen jeder Wunsch bezgl. der Beigabe von Rosenkränzen, Kruzifixen ꝛc. auf das Bereitwilligste erfüllt; die Särge erhielten Blumenschmuck, die Abhaltung von Leichenfeierlichkeiten und die Theilnahme an solchen wurde, soweit es irgend zulässig erschien, nicht gehindert. Gleichwohl wirkte die Furcht vor Quarantäne und Desinfektion so stark, daß nach und nach die Fälle immer mehr sich häuften, in welchen Kranken von ihren Angehörigen die letzten Tröstungen der Religion vorenthalten wurden, um dadurch nicht die Aufmerksamkeit der Nachbarschaft und der „Choleraärzte" auf sich zu lenken.

Infolge der Verzögerung der Anzeigen kam naturgemäß auch die Absperrung der Seuchenhäuser in der Regel zu spät, und es konnte demnach nicht verhindert werden, daß oft Tage lang Verwandte und Freunde eines Kranken ihre Besuche fortsetzten und durch den Verkehr in der engen, mit Auswurfstoffen des Kranken beschmutzten Stube an Schuhwerk und Kleidern den Choleravibrio weitertrugen. Sobald ferner eine Erkrankung in einer Familie vorgekommen war, wurde es als die erste Aufgabe der Angehörigen betrachtet, alle nur einigermaßen guten Kleidungs- und Wäschestücke und was ihnen sonst werthvoll erschien, schleunigst aus dem Hause zu entfernen und bei Freunden oder Verwandten vor der „Räucherei" zu verbergen. In anderen Fällen verließen ganze Familien ihre bisherige Wohnstätte und richteten sich anderwärts ein, um so der Absperrung und namentlich der Ueberführung in die Quarantäne-Baracken entgehen zu können[1]).

Die Heimlichkeit, mit welcher dergleichen Durchsteckereien naturgemäß vor sich gehen mußten, mag wohl auch eine Begründung für die bereis erwähnte Thatsache bilden, daß die

[1]) Vergl. z. B. S. 133.

Krankheit sich mit nur vereinzelten Ausnahmen stets auf einer Straßenseite fortgepflanzt hat. Da auf der Straße der Wächter stand, welcher jeden Verkehr der Eingeschlossenen mit der Außenwelt zur Meldung brachte, und da auch Gefahr vorlag, daß ein feindlich gesinntes Gegenüber dem Letzteren über ungehörige Vorgänge im Seuchenhause Mittheilungen machen könnte, so war hier Vorsicht geboten. Dagegen betrat der Wächter die Hinterseite des Hauses und den von Schmutz und Unrath starrenden Hofraum seltener und nur bei besonderen Veranlassungen, und hier fand ein hülfsbereiter Nachbar leichter Gelegenheit, fortzutragen, was um jeden Preis verborgen werden sollte.[1])

Als aus einem von der Cholera betroffenen Hause eine sterbende junge Frau abgeholt war, bildete es das erste Werk ihres Ehemannes, die besseren Kleidungsstücke der Erkrankten auf einem im Hofe befindlichen Schweinestall zu verbergen. Er wußte wohl, daß man nahezu einen vollen Tag darauf verwendet hatte, diesen Stall und den mit halbfußhohen Schmutz- und Kothmassen angefüllten kleinen Hof zu reinigen und zu desinfiziren, und daß nun keine Veranlassung mehr vorlag, jeden Winkel daselbst nochmals zu durchstöbern. Kaum war die Quarantäne aufgehoben, als der Ehemann und dessen habgierige Schwiegermutter die armselige Hinterlassenschaft der inzwischen verstorbenen Frau nach allen Windrichtungen hin auseinander trugen, um es vor einander zu verbergen. Nur durch den zwischen beiden ausgebrochenen Erbschaftsstreit kam der Betrug zu Tage. In 3 weit auseinander liegenden Häusern wurden nun die verschleppten Gegenstände mit Beschlag belegt, die Wohnungen der Hehler unter Quarantäne-Ueberwachung gestellt und das gesammte Inventar derselben gründlich desinfizirt.

Eine Reihe von ähnlichen Fällen könnte der Berichterstatter als Beispiele dafür anführen, wie Unvernunft und Verschlossenheit gegen alle Belehrungen und Vorstellungen einerseits und Lüge und Hinterlist andererseits das Fortschreiten der Epidemie begünstigt haben. Und wie oft mögen wir wohl hintergangen worden sein, ohne daß wir jemals davon Kenntniß erhielten?! Wohl sahen Manche es ein, daß ihnen durch ihre Hehlerei große Gefahr drohte, und daß es billig und recht wäre, darüber Anzeige zu erstatten. Allein die Angst der Leute vor ihren Nachbarn, welche nur allzu rasch bereit sind, durch rohe Gewaltthaten jeden Verrath bitter zu rächen, hielt die Vernünftigeren und Gutgesinnten zurück. Selbst die Rathsmänner und und sonstige angesehene Bürger enthielten sich trotz wiederholter Bitten des Verfassers einer jeden Einmischung, weil sie nach ihrer eigenen Angabe alle Augenblicke gewärtig sein mußten, daß ihnen das rachsüchtige Volk „die Scheunen anzündete".[2])

Zu solcher Neutralität veranlaßte freilich auch viele der besseren Bürger die bestimmte Ansicht, daß die herrschende Krankheit mit Cholera gar nichts gemein habe. Da wo Cholera wirklich auftrete, meinten sie, gingen täglich gleich 10—15—20 Menschen daran zu Grunde, und als der beste Beweis hierfür müsse die Epidemie vom Jahre 1873 betrachtet werden, in welcher 13,6 % der Gesammtbevölkerung der Seuche zum Opfer gefallen seien. Solche Anschauungen theilte natürlich das gewöhnliche Volk erst recht, und es bildete sich nach und nach der Glaube heraus, daß man es im vorliegenden Falle nur mit einer Erfindung der Aerzte und — der Regierung zu thun habe.

Gleich im Anfang der Epidemie tauchte eine Legende auf, welche die Gemüther nicht wenig erhitzte. Sr. Majestät der Kaiser und König, so hieß es, sei darüber entrüstet gewesen, daß die Stadt Tolkemit während der Kaisermanöver nicht mit Einquartierung hätte belegt werden können und halte die ganze Choleraepidemie nur für eine geschickte Erfindung des Tolkemiter Magistrats, der sich und der Stadt auf diese Weise die Einquartierungslast hätte vom Halse halten wollen. Nun seien Magistrat und Regierung gewillt, mit allen Mitteln den Nachweis zu führen, daß die Cholera wirklich in Tolkemit herrsche. Zu diesem Zweck habe man sogar beschlossen, unter Mitwirkung der Lehrer und Lehrerinnen den Kindern in der Schule Tropfen einzuflößen, um sie möglichst rasch

[1]) Vergl. die Berichte über die Krankheitsfälle Schmidt (Nr. 1 und 11), Homann und Dara.

[2]) Mitte Dezember wurde eines Morgens unter einer der Quarantänebaracken ein großer Haufen von Hobelspänen und Papierschnitzeln gefunden, welche mit Petroleum getränkt waren.

cholerakrank zu machen! Diese Erfindung brachte vor Allem bei den besorgten Müttern eine unglaubliche Aufregung hervor, welche am 8. Oktober besonders bemerkbar war. Schon vor Beginn des Vormittagsunterrichts konnte man Gruppen von Frauen vor den Thüren der Häuser stehen sehen, welche unter lautem Schimpfen den ruchlosen Plan der Regierung besprachen; als aber vollends ein Junge während des Unterrichts durch das Schulfenster auf die Straße entsprang und hier versicherte, daß er sich vor dem Lehrer hätte flüchten müssen, weil dieser ihm „Choleratropfen" aufdrängen wollte, strömten von allen Seiten die Mütter nach den Schulgebäuden zusammen und verlangten lärmend und drohend die unverzügliche Herausgabe ihrer Kinder. Um Ruhe zu schaffen, mußte endlich die Hauptschreierin auf einige Stunden in das Haftlokal abgeführt werden; eine Anzahl anderer Frauen wurde zur polizeilichen Bestrafung gemeldet.

In richtiger Würdigung der Sachlage hatte der Propst noch einmal versucht, die Bevölkerung zur Unterwürfigkeit in die unvermeidlichen Maßregeln zu bewegen, doch hatte dies nur den einen Erfolg, daß er auf offener Straße als Helfershelfer der Aerzte und Behörden beschimpft und bei seinen Vorgesetzten verklagt wurde. Auch ein später erlassener Hirtenbrief des Bischofs von Frauenburg ließ, wie bereits erwähnt, wenig Wirkung erkennen. Ja, nach Ansicht des entgegenkommenden, einsichtsvollen und energischen Kaplans war zu befürchten, daß jeder weitere Versuch, in Choleraangelegenheiten Belehrungen von der Kanzel zu ertheilen, damit endigen würde, daß die Zuhörer das Gotteshaus verließen.

Andererseits war die Bevölkerung nur allzu empfänglich für die Zureden und Erklärungen einiger „Rechtskenner", welche unaufhörlich ihnen predigten, daß sie gar nicht verpflichtet seien, Quarantäne-Absperrungen, zumal die Ueberführung in fremde Räume, sich gefallen zu lassen.

Entrüstungsäußerungen aller Arten mit zahlreichen Unterschriften versehen, berichteten weltlichen und geistlichen Obrigkeiten über das ungesetzliche, unerhörte Verfahren der Aerzte in Tolkemit, die Kirchen, Kapellen und Friedhöfe entheiligten ꝛc. Ja, selbst an Sr. Majestät den Kaiser wurde ein Beschwerdeschreiben abgesandt und zwar fast ausnahmslos von solchen Bürgern, die persönlich von den Absperrungsbestimmungen nicht betroffen waren. Als Assistenzarzt Dr. Janz bei einer Obduktion in der Friedhofkapelle belauscht worden war, erhielt der Bischof in Frauenburg eine anonyme Denunziation des verleumderischen Inhalts, daß die „Choleraärzte" das Weihwasser der Kapelle zum Reinigen der Hände benutzten! Der stellvertretende Stadtwachtmeister wurde aus einer Wirthschaft hinausgewiesen, als er die Thätigkeit der Aerzte rechtfertigen wollte. Ein Arbeiter, dessen beide Söhne nach dem Tode ihrer Schwester unter den schwierigsten Verhältnissen zur Genesung gebracht waren, reizte öffentlich zum Widerstand gegen die „empörenden Eingriffe in die persönliche Freiheit der Bürger" sowie zur Rache an dem „hergelaufenen" Sanitätspersonal auf und mußte in das Untersuchungsgefängniß nach Elbing gebracht werden. Noch gegen Ende der Epidemie wurden Pamphlete geschrieben und vervielfältigt, in welchen der Propst und Bürgermeister geschmäht und der leitende Arzt mit einem Lämmergeier verglichen wurde, der sich an dem Besten der Bevölkerung vergreife und deshalb unschädlich gemacht werden müßte. Desinfektoren wurden bei ihrer Arbeit thatsächlich geschlagen; ein Assistenzarzt konnte sich einen mit dem Spaten drohenden Quarantänepflichtigen nur mittelst des gezogenen Säbels vom Leibe halten. Gelegentlich des ärztlichen Besuchs in einer Quarantänebaracke wurde ein Fenster derselben eingeworfen.

Als am 18. November 2 Gendarmen einen Arbeiter, welcher lange Zeit durch Lärmen und Zwischenrufe die Rückgabe von desinfizirten Kleidungsstücken an die Hafsziegeleiarbeiter[1]) gestört hatte und durch Vorstellungen nicht zur Ruhe zu bewegen war, in Arrest abführen wollten, kam es zu offenem Widerstande. Ein zusammengelaufener Volkshaufen von etwa 150 Personen suchte den Arrestanten mit Gewalt zu befreien und erst die gezogene Waffe verschaffte den Polizeiorganen die Möglichkeit, die Verhaftung durchzusetzen.

Unter solchen Verhältnissen die Seuchenabwehr durchzuführen war nicht leicht. Zwar galt als erste Vorschrift für die Aerzte wie für deren Hülfspersonal der Grundsatz, das unbedingt Nothwendige, mit Geduld, durch Belehrung und Ueberredung anzustreben. — Allein bald wurde es klar, daß man von dem Entgegenkommen der Einwohner nicht viel zu erwarten hatte.

Um zunächst die mangelhafte Anzeige von Erkrankungen einigermaßen zu ersetzen, erhielten auf Veranlassung des Verfassers die sämmtlichen Lehrer und Lehrerinnen von dem Propste die Anweisung, täglich unmittelbar nach dem Beginn des Schulunterrichts namentliche Listen über alle

[1]) Vergl. S. 151.

diejenigen Schüler, welche nicht erschienen waren, unter Angabe der vermuthlichen Gründe der Schulversäumniß einzureichen. Die Kontrole der Angaben und die weiteren Untersuchungen bildeten dann die nächste Aufgabe der Gendarmen und der kommandirten Sanitätsoffiziere.

Daneben wurden anfangs täglich, später in entsprechenden Zwischenräumen Gendarmen nach allen Stadttheilen, vor Allem nach den von der Seuche betroffenen Straßen entsandt, um Ermittelungen über etwa verborgene Kranke, erforderlichenfalls durch Besuche in den Häusern selbst, anzustellen. Sobald von diesen Gendarmen Meldungen über einigermaßen verdächtige Erscheinungen eintrafen, folgte sofort eine ärztliche Untersuchung und, wenn nicht Cholera mit Sicherheit ausgeschlossen werden konnte, eine vorläufige Absperrung des betreffenden Hauses. —

Als choleraverdächtig wurde zunächst jedes Leiden behandelt, welches nicht durch seinen seit langem beobachteten Verlauf oder durch augenfällige und unzweideutige physikalische und klinische Merkmale (Schwindsucht, Herzfehler, Wassersucht, Lungenentzündung und äußerliche Gebrechen pp.) die Möglichkeit einer Cholera-Infektion mit Sicherheit ausschließen ließ. Lehrten doch in Tolkemit wie anderwärts die Beobachtungen am Krankenbett nur zu häufig, daß der Choleravibrio durchaus nicht bei allen Personen das gleiche charakteristische Bild hervorruft, sondern daß ein großer Theil der Cholerakranken Erscheinungen zeigt, welche zu anderen Zeiten den Gedanken an dieses Leiden nicht im Entferntesten erwecken würden. — Wie richtig das Verfahren war, bestätigte sich durch die Thatsache, daß unter 140 Familien[1]), welche in Tolkemit in der Zeit vom 4. September bis 22. Dezember in Quarantäne sich befunden haben, nur in 12 Fällen der mikroskopische Befund unsere Befürchtungen als unbegründet erwies.

Die Absperrung erfolgte vom Beginn der Epidemie bis zum 24. Oktober theils in den Wohnungen der betreffenden Familien, theils in der zum Lazareth und zugleich zur Quarantäne-Anstalt eingerichteten Mädchenschule, eine Aufgabe, welche nicht bloß an Aerzte und Lazarethgehülfen, sondern auch an die Wächter die größten Anforderungen stellte. War es schon schwierig genug, die Leute in ihren Unterkünften zurückzuhalten oder den Verkehr mit Verwandten und Freunden zu verhüten, da die Ueberwachung oft auf 6—8, ja gegen Mitte Oktober auf 12 verschiedene und räumlich auseinanderliegende Häuser gleichzeitig sich erstrecken mußte, so wurde die Last noch gesteigert durch die unaufhörlichen Forderungen der Eingeschlossenen, die Versorgung mit Lebensmitteln, Getränken, Genußmitteln, durch das Umtauschen von Kleidungs- und Wäschestücken, das Umquartieren von einer Stube in die andere behufs Ausführung der Desinfektion, die Beschaffung von Brennmaterial, Beleuchtungsmitteln, endlich durch das Einholen der Stuhlproben und vor Allem durch die Pflege und Fütterung der zahlreichen Hausthiere. Erst am 24. Oktober brachte die Belegung von 4 Doecker'schen Baracken mit Quarantänepflichtigen eine wesentliche Erleichterung.

Die Quarantäne begann in jedem Falle damit, daß man den Betroffenen die bezüglichen Gesetzbestimmungen bezw. die Strafen bekannt gab, welche auf Uebertretung derselben ruhen. Sodann wurde ein Wächter („Polizei-Exekutivbeamter") vor das verseuchte Haus gestellt, welcher bis zur Ankunft der Doecker'schen Baracken Tag und Nacht dort verblieb, nach Belegung der Letzteren (24. Oktober) aber nur solange patrouillirte, bis der Kranke oder die Leiche aus dem Seuchenhause fortgeschafft und die Bewohner in die Baracken über-

[1]) davon waren 127 je einmal
" " 10 " zweimal
" " 3 " dreimal abgesperrt.

geführt worden waren. Um das verhängnißvolle Verschleppen von Kleidern ꝛc. wenigstens von Beginn der Absperrung ab zu verhüten, legten wir gleichzeitig mit der Vornahme der Letzteren die sämmtlichen Fenster und Luken mittelst des Polizeisiegels unter Verschluß. Nur die eigentliche Zugangsthür zum Hause bezw. zur Stube blieb davon frei. Nach Rückgabe der sofort desinfizirten Kleidungsstücke ꝛc. erfolgte in den Fällen, in welchen die Bewohner wegen Platzmangels in ihren Unterkünften belassen werden mußten, die Entfernung der Siegel. Nach Einrichtung der Quarantäne-Baracken blieben sie bestehen bis zur Rückkehr der Bewohner. —

Die nächste Sorge war der Austausch reiner Wäsche und Kleider aus den Beständen des Lazareths, gegen die bisher benutzten, die Verabfolgung von Wasser, Brenn- und Beleuchtungsmaterial und die Uebersendung von Nahrungsmitteln.

In den ersten Tagen übernahmen die Quarantänepflichtigen selbst die Zubereitung der letzteren in ihren Wohnungen. Den Ankauf und die Vertheilung der Waaren besorgte die älteste barmherzige Schwester, das Austragen derselben eine angenommene Dienstmagd. Nur die im Lazareth untergebrachten Quarantänepflichtigen erhielten ihre Nahrung bereits fertig zubereitet in besonderen Gefäßen aus der Lazarethküche. Daß eine derartige Beköstigungsform nicht bloß sehr mühsam und kostspielig, sondern auch bei aller Aufmerksamkeit und Opferwilligkeit der Schwester-Oberin lückenhaft war, ist natürlich. Mit Dank wurde daher das Anerbieten der Vorsitzenden des Vaterländischen Frauenvereins für den Landkreis Elbing, Frau Emilie Schmidt-Lenzen, begrüßt, eine besondere Küche zur Verpflegung aller Derjenigen einzurichten, welche jeweils durch die Choleraverhütungsmaßregeln betroffen wurden. Bald war von dieser ebenso thatkräftigen und energischen als warmfühlenden und weitblickenden Dame unter treuer Mitwirkung ihrer gleichgesinnten und geschäftserfahrenen Freundin Fräulein Harder aus Lenzen und der stets hülfsbereiten Frau Apotheker Woelcke in Tolkemit ein Lokal ermiethet, in welchem unter persönlicher Leitung dieser Damen[1]) die Herstellung einer kräftigen, nahrhaften Kost vom 14. Oktober ab erfolgen konnte. Mit Ausnahme der kleinen Kinder, welche mit entsprechenden Milchmengen und Weißbrot ernährt wurden, erhielt jeder Erwachsene Morgens etwa 1 l Kaffee mit Milch und ca. 1000 g Brot[2]) (letzteres für den ganzen Tag berechnet), Mittags Suppe, Gemüse und, soweit nicht katholische Fasttage dies verboten, Fleisch oder Speck, gegebenen Falls Fische oder Mehlspeisen. Die Abendmahlzeit bestand in Suppe und Butterbrot, oder Kartoffeln und Häringen und dergl.[3]) Zur Beurtheilung der an die Köchin auszuhändigenden bezw. der neu anzuschaffenden Rohmaterialien[4]) reichten wir allabendlich aus dem Lazareth ein Verzeichniß der sämmtlichen Quarantänepflichtigen bezw. bei unvorhergesehenen Zu- und Abgängen eine Veränderungsnachweisung zu den bereits vorgelegten Namenslisten an die Vorstandsdamen ein. Diese Liste gab Aufschluß nicht bloß über die Namen, sondern auch über das Alter der Kosttheilnehmer und enthielt außerdem eine besondere Nachweisung über diejenigen Kinder, welche lediglich mit Milch ernährt werden mußten („Portionen-Nachweisung"); sie verblieb als Rechnungsbelag bei den Akten des Vaterländischen Frauenvereins. Eine zweite Zusammenstellung enthielt das Nähere über die Wohnungen und über die Summe der auf die einzelnen Familien berechneten großen und kleinen Portionen. Nach ihr geschah in der Küche die Vertheilung der zubereiteten Speisen in mehrere große, mit Deckeln versehene Eimer und hierauf die Verabfolgung an die Bewohner[5]). Zu diesem Zwecke trugen 2 in Dienst gestellte Frauen 3mal am Tage die Speiseneimer unter Begleitung eines Gendarmen vor die Wohnungen bezw. die Quarantänebaracken, wo das Zutheilen der bestimmten Mengen nach den mitgebrachten Maßen in die von den Insassen bereit gehaltenen Eßgeschirre erfolgte. Die Reinigung der Eßgeräthe besorgten die Quarantänepflichtigen selber; die in den Baracken befindlichen erhielten hierfür Tücher und Wasser.

Derselbe Gendarm („Küchen-Gendarm"), welcher während des Bestehens der Küche in seinem Kommando

---

[1]) Frau Schmidt und Fräulein Harder legten fast täglich den 1½ Stunden langen und beschwerlichen Weg von der Besitzung Hohenhaff bis Tolkemit unter theilweise sehr ungünstigen Witterungsverhältnissen im Wagen oder Schlitten 2mal zurück.

[2]) Die Brote wurden täglich zu einer von dem Bäcker angegebenen Stunde von einer Küchenmagd unter persönlicher Aufsicht des sogenannten „Küchen-Gendarmen" unmittelbar aus dem Backofen in einen besonderen Sack gezählt und ohne weiteres Verweilen in der Bäckerei in die Küche des Vaterländischen Frauenvereins gebracht, um so jede Infektion auszuschließen. Die Bäckereien standen bezüglich ihres hygienischen Zustandes unter ärztlicher Kontrole.

[3]) Als Portionssätze für Erwachsene wurden im Allgemeinen die den lazarethkranken Soldaten unter der ersten Beköstigungsform gewährten Mengen angenommen. Jüngere Personen erhielten entsprechend kleinere Quantitäten.

[4]) Diese wurden, wie auch die Lazarethbedürfnisse, zur Hebung und Förderung des Handels nach Möglichkeit in Tolkemit selber erworben.

[5]) Die Speisen mußten in mehreren Touren ausgetragen werden.

nicht abgelöst wurde, um ihm eine dauernde, genaue Kenntniß der örtlichen und persönlichen Verhältnisse der Quarantänepflichtigen zu ermöglichen, war auch damit beauftragt, die Hausthiere zu verpflegen. Die meisten Bewohner Tolkemit's ziehen sich, wenn sie auch noch so arm sind, doch 1 bis 2 Schweine alljährlich groß; ja in manchen Häusern fanden wir deren 3 bis 4 neben einer Anzahl von Hühnern, Enten oder 1 bis 2 Ziegen vor. Die zur Wartung der Hausthiere angenommenen Frauen — meist Verwandte oder Nachbarinnen — zeigten sich nicht selten unzuverlässig, so daß eine unausgesetzte Ueberwachung erforderlich war. — Diese „Fütter-Frauen" erhielten als Lohnentschädigung täglich 10 Pfennige; Brennmaterialien wurden ihnen, wenn solche nicht in den Quarantänehäusern zu finden waren, durch Desinfektoren aus dem Lazareth zugetragen. Hier zerkleinerten zwei angestellte Arbeiter fast ohne Unterbrechung das erforderliche Holz. Viehfutter wurde, soweit nicht Vorräthe an solchem in den Quarantäne-Häusern lagerten oder Abfälle aus der Küche des Vaterländischen Frauenvereins sich verwerthen ließen, angekauft. Häufig konnten auch Lebensmittel, welche zum unbedenklichen Genuß für Menschen nicht mehr geeignet erschienen, in größeren Mengen aus einzelnen Seuchehäusern entnommen und nach Verbringung in den Desinfektionsapparat für die Thiere verwendet werden. Der Ersatz des so verwertheten, genau abgemessenen bezw. abgeschätzten Materials an die Eigenthümer fand in der Regel in Naturalien statt.

Die Unterbringung der Quarantänepflichtigen im Lazareth wurde allmählich immer schwieriger, zumal die Gefahr der Ansteckung für die Gesunden in Folge des Platzmangels[1]) trotz aller Vorsicht und der schärfsten Kontrole nicht ganz zu vermeiden war. Es wurde jedoch bald (am 24. Oktober) durch 4 auf Veranlassung des Königlich Preußischen Kriegsministerums aus Altona überwiesene, aus den Beständen des Garnison-Lazareths Danzig ausgestattete Doecker'sche Baracken für die Quarantänepflichtigen Raum geschaffen. Gerade in solch' bedrängten Lagen, wie wir in Tolkemit um die Mitte des Monats Oktober sie erlebten, zeigt sich der enorme Werth der Doecker'schen Baracken. Am 17. Oktober noch in Altona, standen die letzteren 8 Tage später schon in Tolkemit zur Belegung bereit und halfen da mit einem Schlage all' den vielen Verlegenheiten und unerträglichen Zuständen ab. Die Baracken wurden etwa 150 m östlich vom Lazareth auf einem freien, luftigen Platze aufgestellt und durch Einschaltung von Zwischenwänden und eine geeignete Ausstattung, deren Einzelheiten vom Verfasser in der Deutschen militär-ärztlichen Zeitschrift mitgetheilt werden sollen, für Quarantänezwecke besonders hergerichtet.

Die Quarantänepflichtigen empfingen frische, desinfizirte Wäsche- und Kleidungsstücke; die mitgebrachten Kleider wurden in Säcken nach dem Desinfektionsapparat gebracht. Für jede Person war ein mit Namensaufschrift versehenes Nachtgeschirr vorhanden, in welches die Insassen unter der zulässigen Kontrole des Oberlazarethgehülfen die Stuhlproben entleerten. Die Verpackung und Versendung der Letzteren, sowie die Listenführung darüber geschah durch denselben Oberlazarethgehülfen; die Oberaufsicht darüber übte ein Assistenzarzt.

Im Ganzen sind 511 Personen in Quarantäne gewesen, von welchen nicht weniger als 48 später Choleraerscheinungen zeigten. Das sind aber mehr als 55,8 % der sämmtlichen 86 in Tolkemit zur Beobachtung gekommenen Krankheitsfälle.

Trat unter den Bewohnern einer Barackenabtheilung ein Erkrankungsfall auf, so fand die Ueberführung des Befallenen in das Choleralazareth sofort statt. Die bisherigen Mitinsassen aber siedelten nach einem anderen, desinfizirten Raum über und erhielten dort vollständig neue Bettwäsche, sowie frische, desinfizirte Kleider. Die vorher bewohnte Abtheilung machte eine gründliche Reinigung durch; das Stroh der Bettsäcke wurde ausnahmslos verbrannt und durch neues ersetzt.

[1]) Vergl. S. 147 und 153.

Mit der Ausführung der Desinfektionen waren, wie erwähnt, schon während des Kommissariats des Professors Dr. Pfuhl und des Dr. Hübner 2 Oberlazarethgehülfen beauftragt. Vom 22. September 1894 bis zur Ankunft des Verfassers am 5. Oktober scheint eine gründliche Reinigung der verseuchten Wohnräume nicht stattgefunden zu haben. Es erschien deshalb erforderlich, die Wohnungen Brunki-Albrecht und Marter nochmals auf das Sorgfältigste zu desinfiziren. Ferner fanden sich in der Mädchenschule (Lazareth) 14 Säcke mit Wäsche, zum Theil von den Fällen Kaminski-Schmidt noch herrührend, vor. Da die Ankunft des bestellten fahrbaren Desinfektionsapparates in der nächsten Zeit nicht zu erwarten war, so mußte Verfasser diese Wäschestücke nach Kraffohlschleuse bei Elbing zur Reinigung bringen lassen. Es bedurfte jedoch erst polizeilicher Requisition, um einen Fuhrmann zu gewinnen, der den Transport der gefährlichen, mit Polizeisiegel verschlossenen Sachen nach ihrem Bestimmungsort übernahm.

In der Folge wurde eine Vermehrung des Hülfspersonals nothwendig. Von der zweiten Hälfte des Oktober ab waren 18 Desinfektoren, 3 Oberlazarethgehülfen und 3 Lazarethgehülfen, außerdem für den Sicherheitsdienst 6 Gendarmen (anfangs waren deren 3) und 6 Quarantänewächter in Tolkemit thätig. Die Desinfektoren und Wächter wurden anfangs aus den Krankenträgerpatrouillen der Kriegervereine von Trunz und Lenzen gestellt, später trafen auch von der Krankenträgerkolonne des Danziger Kriegervereines noch 6 Mann ein.

Außer Dienst trugen diese Leute ihre gewöhnliche bürgerliche Kleidung, dazu eine Schirmmütze mit weißem Deckel und schwarzem Besatz; an Stelle der Kokarde trat ein rothes Genferkreuz. Die weiße Binde mit dem rothen Kreuz mußte aus disziplinären Gründen auch außerhalb des Dienstes auf dem linken Arme getragen werden. Nur die Trunzer Patrouille trug außer Dienst kleidsame, dunkelblaue, wollene Blousen, welche um die Lenden mittelst eines breiten, schwarzen Ledergurts zusammengehalten wurden, ebensolche Beinkleider und dunkelblaue Tuchmützen mit rothem Kreuz auf weißem Grunde. An dem Ledergurt ist durch einen Karabinerhaken ein langes Seil befestigt, welches ursprünglich für Arbeiten im Ueberschwemmungsgebiet („Wasserwehr!“) bestimmt war, dessen Vorhandensein jedoch auch in Tolkemit sich öfter vortheilhaft erwies.

Bei der Arbeit waren die Desinfektoren ausnahmslos mit grauen, starken Drillichanzügen bekleidet, welche die Leute des Elbinger Landkreises von Seiten ihrer Vereine, die Danziger Desinfektoren von der Ueberwachungsstelle X Danzig leihweise erhalten hatten. Diese Drillichanzüge, welche schon äußerlich durch ihr gleichmäßiges, sauberes Aussehen günstig wirken und namentlich den Korpsgeist der Leute heben, werden futteralartig über den gewöhnlichen Arbeitskleidern getragen und bieten diesen Schutz gegen jede Verunreinigung. Sie durften nie in die Quartiere der Desinfektoren mitgenommen werden, sondern blieben nach Benutzung, anfangs auf dem „Boden“ des Lazareths, später unter einem im „Lazarethhofe“ zu diesem Zweck errichteten Holzschuppen. Unter diesem Schuppen fand auch das Umkleiden der Desinfektoren statt. Daß auf möglichst häufige Reinigung der Drillichanzüge Bedacht genommen wurde, ist selbstverständlich. Zum wirksamen Schutz gegen Infektion sollten für jeden Mann 2 solcher Anzüge berechnet werden, so daß stets einer derselben in der Wäsche bezw. in reinem Zustande sich befindet, wenn der andere getragen wird. Der geringe Anschaffungspreis einer ganzen Drillichkleidung steht[1]) nicht im Verhältniß zu dem bedeutenden Nutzen und Schutz, welchen dieselbe gewährt.

Von großem Werth erwiesen sich die von den „Krankenträgerpatrouillen“ des Elbinger Landkreises aus Vereinsbeständen mitgebrachten, zusammenlegbaren Krankentragen nach dem von dem Centralkomitee der deutschen Vereine vom Rothen Kreuz eingeführten System.

So bequem und leicht diese Tragen bei aller Dauerhaftigkeit auch sind, so haben sie doch einen Mangel, den nämlich, daß das Tragetuch mittelst Lederschlaufen an den Trageſtangen angeschnallt ist. Wären es Schlaufen aus dickem, besonders starkem Segeltuch, dann würde eine sicherere Reinigung durch Einschieben der ganzen Trage in die Desinfektionsapparate möglich sein.

[1]) Mit Genehmigung des Königlich Preußischen Kriegsministeriums, Oekonomiedepartements, waren auf Veranlassung Sr. Excellenz des Herrn Staatskommissars für die sämmtlichen Desinfektoren der Ueberwachungsstellen im Weichselgebiet Drillichanzüge nach militärischem Muster von dem Korpsbekleidungsamt XVII. Armee-Korps in entgegenkommender Weise und in kurzer Zeit hergestellt worden. Die Beschaffungskosten beliefen sich auf etwa 3,50 ℳ pro Anzug.

Der Dienst der Desinfektoren begann mit Tagesgrauen und endete nach Einbruch der Nacht, wenn nicht besondere Arbeiten in dem Lazareth und in den Quarantänebaracken, oder auch Erkrankungen in der Nacht außerordentliche Leistungen verlangten. Gewöhnlich waren 2—3 Desinfektoren unter Aufsicht eines Oberlazarethgehülfen oder Lazarethgehülfen auf einem Arbeitsfelde beschäftigt.

Die Desinfektoren der Kriegervereine haben sich vorzüglich bewährt und durch ihren altgewohnten Gehorsam und ihre militärische Zucht, durch strenge Dienstauffassung und musterhafte sittliche Führung dem leitenden Arzt große Dienste geleistet. Die älteren und körperlich schwächlicheren Krankenträger wurden als Wächter benutzt.

Dieselben — 6 an der Zahl — erhielten nach Vereidigung durch die Polizeiverwaltung in Tolkemit Bestallungen und zum Zeichen ihrer amtlichen Eigenschaft eine weiße Binde, welche auf dem rechten Oberarm zu tragen war und die Aufschrift „Polizeiexekutivbeamter" in schwarzem Druck trug. Auf dem linken Oberarm behielten sie ihre weiße Binde mit dem rothen Genfer Kreuz bei. Bei ungünstiger kalter Witterung wurden ihnen schwere wollene Decken, bei Regenwetter sogenannte „Oelröcke" und „Südwester" verabfolgt, welche durch Vermittelung des um das Krankenträgerwesen im Elbinger Landkreis hochverdienten Stabsarztes d. L. Dr. Hantel in Elbing von den Vereinen überwiesen worden waren.

Die Eintheilung des Wachtdienstes, die Belehrung der Wächter und die Diensteintheilung für die Gendarmen erfolgte unter Ueberwachung des leitenden Arztes durch den ältesten Gendarmen.

Den Gendarmen lag die Pflicht ob, die Wächter auf ihre Posten zu führen, sie abzulösen sowie zu kontroliren und Patrouillengänge auszuführen. An den Sonntagen, während der Zeit der Anwesenheit der Ziegeleiarbeiter, bewegten sich Gendarmerie-Doppelpatrouillen durch die Stadt, weil die Arbeiter wiederholt einzelne Gendarmen thätlich angegriffen hatten.

Ein Theil der Gendarmen sowie die sämmtlichen Desinfektoren und Wächter wurden nach dem Eintreffen der Doecker'schen Baracken in 3 auf Kosten der Stadt geheizten Schulstuben untergebracht. Die 3 Schulstuben waren aus den von der Militärverwaltung überwiesenen Beständen mit Mobiliar und Hausgeräth ausgestattet. Da die Verabfolgung von Speisen an die Desinfektoren bei den Gastwirthen nicht selten erst durch die Gendarmerie erwirkt werden konnte, wurde den sämmtlichen im Choleraüberwachungsdienst beschäftigten Arbeitern die Beköstigung aus der Küche des Vaterländischen Frauenvereins gegen eine Entschädigung von 60 Pf. für den Tag und Kopf gewährt.

Die Gendarmen und Lazarethgehülfen 2c. beköstigten sich selbst in Wirthschaften bezw. in ihren Privatwohnungen. Während der anstrengendsten Arbeitsperiode ließ Verfasser in einer abgesonderten Stube einer Wirthschaft allabendlich um 8 Uhr für die Lazarethgehülfen ein ausreichendes, schmackhaftes Abendessen, Suppe, Fleisch und Gemüse bereitstellen. Die Kosten für diese Mahlzeiten wurden auf die Staatskasse übernommen.

Erfreulicherweise ist Dank den geschilderten Maßnahmen unter den 32, während der 3 Monate des Auftretens der Cholera mit Desinfektionsarbeiten in Tolkemit beschäftigten Personen nur ein einziger Cholerafall erfolgt. Es handelte sich um einen vorzüglich geschulten und pflichttreuen Oberlazarethgehülfen, dessen Ansteckung nur auf einen unglücklichen Zufall zurückgeführt werden kann und vielleicht den ungünstigen Raumverhältnissen im Lazareth zur Last zu legen ist, da es den Pflegepersonen dort nicht möglich war, an einem einwandfreien Orte ihre Nahrung aufzunehmen [1]). Der Erkrankte machte einen mittelschweren Anfall durch und konnte bald seinen Dienst wieder fortsetzen.

Die eigentliche Krankenpflege lag, wie erwähnt, für gewöhnlich in den Händen von 5 barmherzigen Schwestern aus dem St. Katharinen-Orden, von denen 3 beständig in Tolkemit stationirt sind, 2 auf telegraphisches Ersuchen von dem Mutterhause in Braunsberg in kürzester Frist zur Verfügung gestellt worden waren. Die Treue und Hingabe dieser Frauen in ihrem Berufe verdient unbeschränkte, dankbare Anerkennung.

Die Vertheilung des ärztlichen Personals hatte in der Weise stattgefunden, daß dem Assistenzarzt 1. Klasse Dr. Hinze vom Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 5 die Beaufsichtigung der Quarantäne- und Desinfektionsmaßregeln, dem Assistenzarzt 2. Klasse Dr. Janz vom

[1]) Vergl. S. 153.

Infanterie-Regement v. Borke Nr. 21 der eigentliche Lazarethdienst, dem Assistenzarzt 2. Klasse Esche vom Husaren-Regiment Fürst Blücher von Wahlstatt (Pommersches Nr. 5) die Ueberwachung der Arbeiten am Desinfektionsapparat und die Kontrole der schifffahrttreibenden Bevölkerung im Hafen und auf dem frischen Haff übertragen worden war. Dem Verfasser oblag die Leitung des Ganzen und vom 25. Oktober auch die Oberaufsicht über die eingerichtete Bootsüberwachungsstelle XIIIa in Jungfer.

In der Ausführung der Desinfektionen wurde grundsätzlich damit begonnen, daß die Hofräume, namentlich die Zugänge zu diesen sowie die Umgebung der Stallungen, Düngerhaufen und Aborte mit einer dicken Schicht von Kalkmilch übergossen wurden. Nachdem diese nach längerer Einwirkung sammt allem darunter befindlichen Unrath mittelst Besen und Harke entfernt war, folgte eine zweite Befeuchtung jener Stellen mit Kalkmilch. Damit wurde bezweckt, eine Ansteckung der Desinfektoren in den von Kothmassen häufig überschütteten Hofräumen ꝛc. bezw. eine Weiterverbreitung der Infektionsstoffe durch das Schuhwerk der Desinfektoren nach Möglichkeit zu verhüten.

Sodann geschah die Desinfektion der Wohnräume nach den bekannten Vorschriften[1]).

Neben der Kalkmilch, bei deren richtiger und energischer Anwendung das Aeußere eines Seuchenhauses und seine Umgebung wie beschneit aussehen muß, wurde zur Desinfektion der Innenräume fast ausschließlich heiße 5prozentige Karbolseifenlösung verwendet, welche den außerordentlichen Vortheil besitzt, daß sie nicht bloß die Oberfläche der oft fingerdicken Schmutzkrusten befeuchtet, sondern auch die letztere selber sicher und verhältnißmäßig leicht entfernt. Die Reinigungsarbeiten erstreckten sich auf alle erkundbaren Winkel der Häuser vom Dachboden bis zum Kellerraum. Nie erklärte man die Desinfektion als beendet, ehe nochmals eine genaue ärztliche Besichtigung und Prüfung eines jeden einzelnen Raumes und Ausstattungsgegenstandes vorgenommen war.

Die Kleidungs- und Wäschestücke wurden bei der Ausräumung der Wohnungen, in Säcken oder Körben verpackt, dem Desinfektionsapparat zugeführt, das Bettstroh ausnahmslos verbrannt und auf Kosten der Stadt durch neues ersetzt.

Ein fahrbarer Desinfektionsapparat (Patent-Desinfektor W III Nr. 602) für den Kreis Elbing traf aus der Fabrik von Rietschel und Henneberg in Berlin am 11. Oktober in Tolkemit ein und wurde mit Unterstützung eines durch die Fabrik entsandten Monteurs etwa 150 m nordwestlich von dem Eingang zur Fischerstraße auf einer neben dem mehrfach genannten „Entenpfuhl" befindlichen Wiese aufgestellt. Allein der herrschende kalte Wind beeinträchtigte die Wärme- bezw. Dampfentwickelung des freistehenden Apparates in so hohem Maße, daß trotz nachdrücklicher Beheizung eine Reaktion der Manometernadel fast nicht zu erreichen war. Es wurde daher anfangs versuchsweise ein einfaches, auf mehreren, senkrecht stehenden Pfosten ruhendes Bretterdach angebracht, später, da dieses nicht genügte, nach den Angaben des Verfassers ein völlig geschlossenes Brettergehäuse erbaut, dessen Einrichtung in der Deutschen militärärztlichen Zeitschrift ebenfalls ausführlicher mitgetheilt werden soll.

Der Desinfektionsapparat hat nach Erbauung des Schutzhauses nicht mehr versagt. Nur hat sich der Mangel einer Schutzvorrichtung gegen das Kondenswasser oft fühlbar gemacht. — Auch bei der größten Vorsicht ist es nicht zu vermeiden gewesen, daß in die Wäschestücke die bekannten braunen Flecken eindrangen, welche durch Waschen sich nicht mehr entfernen ließen und den Unwillen der Bevölkerung hervorriefen.

Ob durch eine entsprechende neue Vorrichtung an der Feuerungsanlage bezw. an dem Dampfreservoir selber die Einwirkung von Wind und Wetter auf den Apparat so erfolgreich abgehalten bezw. ausgeglichen werden kann, daß der fahrbare Desinfektionsapparat auch bei ungünstiger Witterung nöthigenfalls im Freien einwandfrei funktionirt, ist eine Frage, deren Lösung eine Hauptaufgabe der Fabrik bilden dürfte.

Durch ihre mehrwöchige Thätigkeit als Desinfektoren haben je 2 Mitglieder der Krankenträger-Patrouillen Lenzen und Trunz sich die erforderlichen Kenntnisse in der Bedienung des Apparates verschafft und sind mit bezüglichen Befähigungszeugnissen von dem Verfasser versehen worden. Mehrere andere Desinfektoren aus den gleichen Kriegervereinen haben bis zu dem Grade eine Ausbildung erhalten, daß sie unter Aufsicht an dem Desinfektionsapparat sehr gut verwendet werden können.

[1]) Vergl. Band XI S. 190–192.

Trotz aller verwandten Sorgfalt wurden Beschädigungen der desinfizirten Gegenstände nicht ganz vermieden. In solchen Fällen wurde der Werth des vernichteten oder beschädigten Eigenthums der Bewohner durch eine besondere Kommission, bestehend aus 4 angesehenen Bürgern von Tolkemit und dem Verfasser, an Ort und Stelle abgeschätzt und nach Maßgabe eines darüber aufgenommenen Protokolls aus Mitteln des Vaterländischen Frauenvereins vergütet. Die für solche Zwecke verausgabte Summe betrug, so wohlwollend auch die Ansprüche der Beschädigten berücksichtigt worden waren, nur 885,58 ℳ. Freilich entsprachen die bewilligten Vergütungen oft nicht einmal dem zehnten Theil der gestellten Forderungen; vielmehr glaubten nicht Wenige die günstige Gelegenheit sich möglichst große Vortheile zu verschaffen, ausnützen zu müssen und waren höchst entrüstet, wenn ihnen durch Sachverständige die Grundlosigkeit ihrer Ansprüche nachgewiesen wurde. Jedoch kann nicht geleugnet werden, daß von allen Beruhigungsmitteln das Entschädigungsverfahren immer noch das wirksamste war.

Zahlreiche andere dankenswerthe Wohlfahrtseinrichtungen wurden seitens der Vorstandsdamen des Vaterländischen Frauenvereins aus eigenen bezw. Vereinsmitteln und aus Unterstützungsbeiträgen aus Elbing und Umgebung getroffen.

Jedem quarantänepflichtigen erwachsenen Manne wurde die Hälfte desjenigen Betrages ausgehändigt, welchen er nachgewiesenermaßen unmittelbar vor seiner Absperrung täglich verdient hatte;[1]) in gleicher Weise wurden die Frauen und Mädchen entschädigt, welche außerhalb ihrer Behausung für Tagelohn arbeiteten. Dagegen fand ein Schadenersatz für Arbeitsbehinderung von Ehefrauen innerhalb ihres Haushaltes nicht statt. Nur diejenigen weiblichen Personen, welche neben den Obliegenheiten in der Familie sich noch mit dem „Nachgraben" („Nachernten") von Kartoffeln beschäftigten, erhielten Kartoffeln aus der Küche des Vaterländischen Frauenvereins und zwar nach dem Durchschnittssatz von ¼ Scheffel für den Tag und Kopf. Die Sonn- und Feiertage blieben dabei unberücksichtigt. Nur den Schiffern, welche bei günstigem Winde auch an Sonn- und Festtagen ihre Fahrten fortzusetzen pflegen, wurden aus Billigkeitsgründen auch diese Tage in Rechnung gesetzt. — Für den Ausfall von Lastfahrten der Schiffer, welche eine Berechnung nach Tagen nicht zulassen, kamen Pauschsummen zur Vertheilung; bei der Beurtheilung des muthmaßlichen erwachsenen Schadens bot das Aktenmaterial und das Urtheil des erfahrenen Fischmeisters Klein in Tolkemit eine werthvolle Grundlage. Im Ganzen sah man als Restgewinn von einer Fahrt für den Schiffer den Betrag von 20 ℳ an; davon wurde dem Schiffseigner die Hälfte für die von ihm und seiner Familie genossene Beköstigung abgezogen; dem Bootsmann kam eine Entschädigung in der Höhe der gewöhnlichen Tagelöhne zu. Für die Gestellung von Hülfskräften zur Fortsetzung des Fischereibetriebes in denjenigen Fällen, in welchen einer oder zwei der von einander abhängigen Theilhaber eines Netzes[2]) in Quarantäne gelegt werden mußten, trug der leitende Arzt Sorge. Diese Ersatz-Fischer, welche im Interesse des Quarantänepflichtigen arbeiteten, erhielten als Nichttheilnehmer an der Beköstigung des Vaterländischen Frauenvereins den vollen Betrag eines Tagelohnes ausbezahlt, dem abgesperrten Fischer selber kam der Gewinn-Antheil an den von seinem Genossen gefangenen Fischen zu Gute.

Im Ganzen wurden an Lohnentschädigungen 971,15 ℳ an Quarantänepflichtige verausgabt, ein Betrag, welcher gering erscheint, wenn man bedenkt, wie viele Personen der Segnungen dieser Einrichtung sich erfreuen durften, und wenn man ferner erwägt, welch' große Erleichterung doch im Ueberwachungsdienst dadurch geschaffen worden ist, bezw. für die Zukunft erwartet werden kann.

Gerade die letztere Aussicht ist aber von größter Bedeutung. Nach den Erfahrungen des Berichterstatters kommt man am weitesten, wenn man den billigen Forderungen der Quarantänepflichtigen, so viel als zulässig und möglich, genügt. Dazu gehören aber vor allen Dingen die Entschädigungen für die durch das Absperrungsverfahren hervorgerufenen Verluste an Arbeitslöhnen, für entstandene Betriebsstörungen, der Ersatz des durch die Desinfektion

[1]) Die zweite Hälfte wurde für die Beköstigung seiner Familie in Anrechnung gebracht.

[2]) Zur Bedienung eines Netzes gehören der Regel nach 4 Mann; fehlt einer davon, so ist der Fischfang unmöglich.

vernichteten Eigenthums u. dergl. Sind es doch gerade die aus den Quarantänemaßregeln unmittelbar hervorgehenden, augenfälligeren Nachtheile, welche die Gemüther der Betroffenen besonders erregen und nicht selten zu Widerstand und Aufruhr bei der an und für sich schon unzufriedenen Bürgerschaft Veranlassung geben. Diese Unzufriedenheit ist verständlich, da eine Menge von indirekten Schädigungen in dem Erwerbsleben der Bewohner sich bitter genug fühlbar macht. Da bleiben dem Orte die sonst zahlreichen Besucher aus der Umgebung fern, Kontrolversammlungen finden nicht statt, Holzversteigerungstermine werden abgesetzt, Viehmärkte aufgehoben, Jahrmärkte fallen aus u. s. f. Der Export der Industriewaaren unterbleibt oder geht doch erheblich zurück, Lebensmittel und Erträgnisse des Ackerbaues finden keinen Absatz, kurz, Handel und Wandel werden in hohem Maße geschädigt.

Hierzu kommt die Einschränkung von Familien-Feierlichkeiten wie Verlobungen, Hochzeiten, Kindtaufen. Solche Veranstaltungen in engbegrenzten Räumen, mit zahlreichen Theilnehmern mußten als besonders gefährlich gelten. Da strömte nicht bloß Alt und Jung der weitverzweigten Verwandtschaft, sondern auch die ganze Nachbarschaft und eine endlose Schar von Kindern herbei; das Ende war fast ausnahmslos eine allgemeine Betrunkenheit. — Die Gefahr der Seuchenverbreitung durch solche Feste erschien aber in Tolkemit noch größer angesichts der Thatsache, daß die Schiffer ihre Familienfeste bis zum Eintritt der kälteren Jahreszeiten d. h. bis zum Aufhören der Schifffahrt zu verschieben pflegen, und daß daher von Ende Oktober ab wöchentlich mehrere Verlobungen und Hochzeiten gefeiert werden. Dagegen mußte demnach vorgegangen werden, und da wegen der herannahenden Adventszeit, in welcher die katholische Kirche die Abhaltung von Trauungen ꝛc. verbietet, ein Aufschub bei den meisten Brautleuten nicht als zulässig erschien, so blieb nur der Ausweg übrig, die Zahl der Festtheilnehmer so viel als möglich zu beschränken. Zu diesem Zweck wurde die polizeiliche Verfügung getroffen, daß zu Hochzeitsfesten, Verlobungen, Kindtaufen ꝛc. Kinder überhaupt keinen Zutritt haben sollten. Die Summe der Erwachsenen einschließlich der Brautleute durfte die Zahl 12 bis höchstens 14 Personen nicht überschreiten.

Einige Tage vor dem Feste mußte dem Verfasser ein namentliches Verzeichniß der eingeladenen Gäste vorgelegt werden, welche bezüglich der zulässigen Zahl und namentlich auch hinsichtlich der Wohnungen der Theilnehmer einer Prüfung unterworfen wurde. Stammten einzelne der in Aussicht genommenen Gäste aus der nächsten Umgebung verseuchter Häuser, so suchte man die Festveranstalter zu bestimmen, von der Einladung derselben abzusehen, was in den meisten Fällen auch gelang. Der Schluß der Feierlichkeiten war durchweg auf 11 Uhr Abends festgesetzt. Die Aufsicht über die Befolgung der gegebenen Vorschriften übte der Gendarm vom Tages- bezw. Nachtdienst. Der Erfolg der geschilderten Einrichtung geht zum Theil aus der Thatsache hervor, daß, abgesehen von der Erkrankung des Kindes Bertha Trautmann, in keinem einzigen Falle mehr die Verbreitung der Cholera auch nur mit einiger Wahrscheinlichkeit auf ein Familienfest zurückgeführt werden konnte.

Um eine Verbreitung der Cholera auf die Armee zu verhüten, erhielten die entsprechenden Generalkommandos auf Antrag des Verfassers von der Königlichen Regierung Nachricht über das Umsichgreifen der Seuche in Tolkemit mit dem Anheimstellen, Beurlaubungen von Mannschaften nach diesem Seuchenherde bis auf Weiteres zu verbieten. In denjenigen Fällen, in welchen vor Erlaß des bezüglichen Verbots Urlaub den Soldaten bereits ertheilt worden war, hatte der leitende Arzt den betreffenden Truppentheilen vor der Rückkehr der Beurlaubten in ihre Garnison entsprechende Mittheilung gemacht.

Zur Vermeidung einer Verschleppung des Krankheitsstoffes durch die zahlreichen Ziegelarbeiter aus Tolkemit (ca. 150 Männer und Frauen) erschien es nothwendig, eine dauernde genaue Ueberwachung der sämmtlichen Arbeiter in den Ziegeleien vornehmen zu lassen.

Zu diesem Zweck wurde ein Gendarm in der Schmidt'schen Ziegelei in Lenzen mit dem Auftrage stationirt, jeden Arbeiter aus Tolkemit mindestens einmal am Tage zu besichtigen und gleichzeitig auch die übrigen Angestellten der Arbeitsstätten genau im Auge zu behalten. Als Grundlage für diese Revisionen galten die von den Ziegeleiaufsehern geführten und dem Gendarmen in Abschrift ausgehändigten Lohnlisten, deren Berichtigung bei eingetretenen Veränderungen den Fabrikbesitzern zur besonderen Pflicht gemacht war. Zur Erleichterung der Ueberwachung und zur Verminderung der Uebertragungsgefahr für auswärtige Mitarbeiter mußten in den einzelnen Ziegeleien die Arbeiter aus Tolkemit in besonderen, für sich abgeschlossenen Schlafräumen untergebracht und nach Möglichkeit auch getrennt von den übrigen Bediensteten beschäftigt werden. Das Verzeichniß der Bewohner dieser abgesonderten Schlafstellen war an der Außenseite der betreffenden Thüren befestigt. Von jeder einigermaßen verdächtigen Erscheinung ging dem Verfasser durch den Gendarmen unverzüglich telegraphische Meldung zu.

Unterm 29. Oktober wurde den auswärts beschäftigten Ziegeleiarbeitern aus Tolkemit bis auf Weiteres die Rückkehr nach ihrer Vaterstadt durch Verfügung des Königlichen Landrathsamts zu Elbing untersagt. Zwar sollten diejenigen, welche ungeachtet des Verbots den Gemeindebezirk ihres Beschäftigungsortes verlassen wollten, daran nicht behindert werden; indessen war denselben in diesem Falle nicht mehr gestattet, vor Aufhebung der bezüglichen Polizeiverordnung in die Haffbetriebe zurückzukehren. Nur in besonderen Ausnahmefällen konnte der leitende Arzt in Tolkemit von der genauen Beachtung dieser Vorschrift entbinden.

Diese Maßregel erwies sich jedoch nicht als durchführbar. Nur mit Mühe ließ es sich erreichen, daß die Tolkemiter Arbeiter an einem einzigen Sonntage ihrer Heimath fern blieben, obwohl ihnen in Aussicht gestellt worden war, daß alle ihre Wünsche an ihre Familien durch den Revisionsdampfer der Ueberwachungsstelle XIII vermittelt und umgekehrt von dort alle Lebensbedürfnisse, Wäsche, Kleider 2c. ihnen zugeführt werden sollten. Schon am ersten Sonntage aber zogen Frauen und Kinder scharenweise nach den Ziegeleien hinaus, um die Väter zu besuchen und alle erdenklichen Gegenstände ihnen zuzustecken.

Es wurde daher im Einverständniß mit dem Königlichen Landrathsamt in Elbing unter der Hand gestattet, daß die Arbeiter an den Sonnabenden zu ihren Familien zurückkehren, jedoch ihre Thätigkeit in den Ziegeleien nur dann wieder aufnehmen dürften, wenn ihre Arbeitskleidung vorher einer Reinigung unterzogen worden wäre.

Zu diesem Zwecke mußte die Kleidung, in Bündeln verpackt und mit den Namen der Eigenthümer versehen, an den Sonntagvormittagen zu einer bestimmten Zeit an den Desinfektionsapparat gebracht werden, wo in Gegenwart eines Assistenzarztes die Annahme der Packete und die Anlage eines besonderen Verzeichnisses der Ueberbringer erfolgte. An der Hand des Letzteren geschah dann nach beendigter Desinfektion die Rückgabe der Kleider 2c. in einer der späten Nachmittagsstunden bezw. am Montag früh. Noch am Sonntag wurde das erwähnte Verzeichniß den beiden [1]) Gendarmen in Lenzen übermittelt, welche nun ihrerseits am Montag früh veranlaßten, daß alle Diejenigen, deren Kleider nach Ausweis der Liste das Desinfektionsverfahren nicht durchgemacht hatten, durch die Ziegeleiaufseher von der Arbeit zurückgewiesen wurden. — Diese Einrichtung war allerdings nicht ohne Schwierigkeiten durchführbar, hat jedoch zweifellos Gutes erzielt. Als Anfangs Dezember 1894 mit großer Wahrscheinlichkeit auf das baldige Erlöschen der Cholera in Tolkemit geschlossen werden konnte, gab man die Desinfektion der Kleider auf; die Kontrole der Arbeiter selbst aber wurde bis zur Aufhebung der Ueberwachungsstelle XIII fortgesetzt.

Durch die öfter wiederholte Desinfektion haben die an und für sich schon stark mitgenommenen Arbeiterkleider selbstverständlich wesentlich gelitten. Zur Entschädigung erhielt daher jeder Ziegeleiarbeiter aus Mitteln des Vaterländischen Frauenvereins je $2^2/_3$ m Boy.

Wie bereits erwähnt, war am 25. Oktober die Ueberwachungsstelle XIII Tolkemit errichtet worden, welcher gleichzeitig die Bootsüberwachungsstelle XIIIa Jungfer unter-

[1]) Vergl. S. 142.

stellt war. Schon vorher hatte der Regierungskommissar die Insassen der im Hafen von Tolkemit ein- und auslaufenden Fahrzeuge auf ihr körperliches Befinden kontroliren lassen. Nach der förmlichen Einrichtung der Station wurde eine ständige Gendarmeriewache am Hafen aufgestellt, deren Aufgabe es war, kein Fahrzeug auslaufen bezw. Niemanden das Land betreten zu lassen, ohne daß vorher eine ärztliche Untersuchung stattgefunden hatte. Zum Hafendienst war Assistenzarzt Esche bestimmt, welchem auch die Beaufsichtigung des nahen Desinfektionsapparates (vergl. den Plan von Tolkemit, Taf. V) oblag.

Die Zahl der revidirten Fahrzeuge betrug 602, diejenige der besichtigten Personen 3629. Die Thatsache, daß allein ca. 100 Fahrzeuge im Besitze von Tolkemiter Bürgern sind, auf welchen ein sehr lebhafter Verkehr unterhalten wird, und die Erkrankung des Schiffers Eichholz [1]), sowie die des Bootsmannes Jepp [2]) aus Tolkemit, der nach einer mehrtägigen Reise von einer Haffziegelei nach Königsberg i. Pr. am letzteren Orte an Cholera starb, erweisen die Berechtigung bezw. Nothwendigkeit einer besonderen Ueberwachungsstelle in Tolkemit.

Für die Unterbringung der Kranken war, wie früher schon erwähnt, bereits von Professor Pfuhl die Mädchenschule in Tolkemit eingerichtet worden, deren Lage sich neben der katholischen Kirche und innerhalb der die letztere umgebenden Ummauerung befindet (vergl. auch die nebenstehende Skizze Fig. 2).

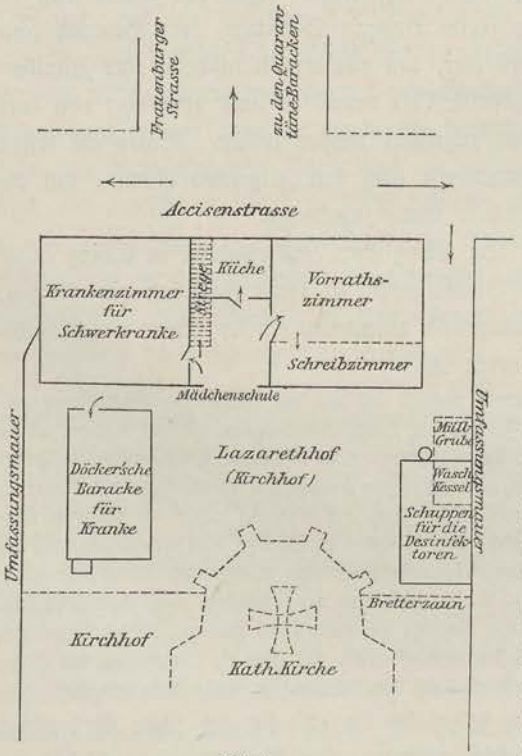


Fig. 2.

Die Mädchenschule besteht aus einem Erdgeschoß und einem Stockwerk; über diesem zieht sich der „Boden" hin, welcher neben 2 Holzverschlägen ein kleines, aber nicht heizbares Giebelzimmer enthält.[3]) Durch einen 2 m breiten Korridor wird das Erdgeschoß in zwei gleiche Hälften getheilt. Die Eingänge nach den zu den Seiten des Korridors gelegenen beiden Zimmern befinden sich in den ersten zwei Dritteln des Korridors, das letzte Drittel ist durch eine Querwand abgeschlossen. Durch eine in dieser angebrachte Thür gelangt man in einen von Ruß geschwärzten Raum, welcher die Mündungen der aus den benachbarten beiden Zimmern kommenden Ofenrohre aufnimmt. Ein in einer Ecke befindlicher primitiver, aus Ziegelsteinen hergestellter Kochherd giebt dieser Kammer das Ansehen, als ob sie bereits früher einmal zur Küche gedient hätte, indessen hat ein Versuch bald gelehrt, daß die Speisen durch den herabfallenden Ruß in kurzer Zeit mit einer dicken schwarzen Schicht bedeckt waren. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, wurden auf Veranlassung des Verfassers unmittelbar unter den Einmündungsstellen der Rauchrohre (etwa 2 m oberhalb des Erdbodens) starke eiserne Nägel in die Wände eingetrieben und auf diese eiserne Tragebalken gelegt, welche ihrerseits wieder Tafeln aus starkem Blech als dichte feuersichere Schutzdecke trugen. So war ein brauchbarer Raum zur Zubereitung der Speisen für die Lazarethkranken geschaffen, dessen weitere unentbehrliche Ausstattung durch Ankauf erworben wurde.

[1]) Vergl. S. 131.

[2]) Vergl. den Bericht über das Auftreten der Cholera in Ostpreußen (S. 30).

[3]) Der für ca. 400 Kinder berechneten Mädchenschule fehlte jede Spur einer Abortanlage. Die Kinder waren auf den etwa 150 m entfernt liegenden, zweisitzigen Abort in der evangelischen Schule oder auf den Kirchhof angewiesen.

Die beiden Zimmer links und rechts vom Korridor haben eine Länge von je $8\frac{1}{4}$ m, eine Breite von $5\frac{3}{4}$ m und eine Höhe von $2\frac{1}{2}$ m; je 6 Fenster gewähren den Zutritt für Luft und Licht.

Das Zimmer links vom Korridor war bei Ankunft des Verfassers als Krankenzimmer eingerichtet, einige Betten, ein Tisch, mehrere Stühle, Eßnäpfe und Bestecke bildeten neben einem Nachtstuhl das Inventar.

Die Stube auf der rechten Seite sollte angeblich die Verdächtigen aufnehmen. Jedoch fand Verfasser darin bei seinem Eintreffen die bereits beschriebenen 14 Säcke mit Kleidungs- und Wäschestücken neben den spärlichen Beständen an reiner Wäsche, an Anzügen für Genesende und Quarantänepflichtige, sowie einige nothwendige medizinische Geräthe vor. Das gleiche Zimmer war zur Erledigung der Schreibgeschäfte, zur Abhaltung der ärztlichen Konferenzen bestimmt, diente zum vorübergehenden Aufenthalt für die Pflegeschwestern und die zum eigentlichen Krankendienst befohlenen Lazarethgehülfen, welchen sonst kein einziges Plätzchen zur Nahrungsaufnahme oder zu einer kurzen Erholung übrig blieb. Bei ungünstiger Witterung mußte darin gewaschen, die Wäsche getrocknet und geplättet werden; in einer Ecke wurde geflickt, in einer anderen die Nahrung für die Kranken vorbereitet, in der dritten ging die Verpackung der Stuhlproben vor sich, — kurz, es war ein Zustand in diesem Universalzimmer, wie er schlimmer nicht gedacht werden konnte. — An eine Verwendung desselben als Station für die Verdächtigen war somit nicht zu denken. Es blieb nichts anderes übrig als Schwerkranke und Leichtkranke, Genesende und Verdächtige in der einzig verfügbaren Krankenstube unterzubringen. So viel als möglich wurde danach gestrebt, die verschiedenen Insassen von einander getrennt zu betten, zu verpflegen und zu behandeln; aber nicht selten kam es vor, daß der Verstorbene Stunden lang neben Demjenigen ruhte[1]), welcher in Gegenwart der geängstigten Leichtkranken seinem Ende entgegensah. Eine Mitbenutzung der beiden Stuben des oberen Stockwerkes, welche nach ihrer Lage, Größe und Einrichtung den beiden Zimmern des Erdgeschosses genau entsprechen, war anfangs ausgeschlossen, weil Verfasser bereits bei seinem Eintreffen 10 Quarantänepflichtige (Männer, Frauen und Kinder) darin vorfand, deren Zahl binnen weniger Tage auf 28 Köpfe sich erhöhte. Auch die Giebelstube des Bodenraumes mußte zur Aufnahme von Quarantänepflichtigen bestimmt werden, obwohl in deren unmittelbarer Nähe — auf dem „Boden" also — die Desinfektoren sich umkleiden und ihre Arbeitsanzüge unterbringen mußten[2]) und obwohl vor dem Eintreffen des fahrbaren Desinfektionsapparates ganze Haufen unreiner Wäsche dort aufgespeichert waren. Für eine anderweitige Unterbringung der Quarantänepflichtigen fehlte jeglicher Raum.

In solcher Lage wurde die am 10. Oktober eingetroffene Nachricht, daß eine in Elbing zur Verfügung der Vereine vom rothen Kreuz aufgestellte Doecker'sche Baracke mit der gesammten Ausstattung für 21 Personen nach Tolkemit übergeführt werden sollte, mit Freude und Dank begrüßt. Dieselbe wurde zwischen dem Choleralazareth (Mädchenschule) und der Kirche auf dem zu der Letzteren gehörigen freien Platze (Kirchhof) in senkrechter Richtung zu der Mädchenschule aufgestellt. Ein errichteter hoher Bretterzaun verhinderte den Zutritt Unbefugter vom Kirchhof aus. Bereits am 14. Oktober konnte die Baracke belegt werden und zwar mit Leichtkranken und Genesenden mit Rücksicht auf deren stets größere Zahl. Auch schwererkrankte Verdächtige, deren Erscheinungen mit dem typischen Bilde der Cholerakranken nicht übereinstimmten, fanden darin bis zum Eintreffen des bakteriologischen Untersuchungsbefundes ihr Unterkommen. Die Schwerkranken verblieben nach wie vor in dem ursprünglichen Krankensaale der Mädchenschule.

Freilich dauerte die fast unerträgliche Anhäufung von Quarantänepflichtigen in der Mädchenschule noch bis zum 24. Oktober, dem Tage der Belegung der Militärbaracken fort, da der Versuch des Verfassers, die in Beobachtung befindlichen Personen am 17. Oktober in das städtische Hospital überzuführen, mißlang[3]). Nach Errichtung der Quarantänebaracken konnten die dadurch verfügbar gewordenen beiden Zimmer der Mädchenschule anderweitig ausgenutzt werden. Die über dem Schwerkrankenzimmer gelegene Stube wurde mit verdächtigen Kranken belegt, das zweite obere Zimmer diente zur Unterbringung von 4 gesunden Kindern,

---

[1]) Ein Leichenhaus besitzt Tolkemit nicht; erst nach Ablauf von mehreren Tagen wurde die Herz-Jesu-Kapelle auf dem Friedhofe zur Unterbringung der Todten hergegeben.

[2]) Der erwähnte Holzschuppen konnte erst gegen Mitte Oktober fertiggestellt werden.

[3]) Vergl. S. 138.

die ihre Eltern durch die Cholera verloren hatten und zunächst nirgends sonst Aufnahme finden konnten. Später wurden darin Vorrichtungen zum Waschen und zum Trocknen desinfizirter Wäsche getroffen.

Die im Erdgeschoß rechts vom Korridor gelegene Stube war rasch durch eine in der Längsrichtung angebrachte Bretterwand in zwei Hälften getheilt, von welchen die gegen den Lazarethhof sehende als Bureau eingerichtet wurde. An der Trennungswand selber waren Repositorien zur Aufbewahrung der gereinigten Wäsche angebracht, über welche der in das Bureau kommandirte Oberlazarethgehülfe Buch führte. Die nach der Straßenseite gelegene Hälfte diente als Vorrathsraum der Schwester-Oberin für Speisen und als Plätte- und Flickstube. Hier fanden ferner Nachts 2 als besonders zuverlässig bekannte Desinfektoren zur Bewachung Unterkunft.

Zur Reinigung der Wäsche waren 2, zuweilen auch 3 Frauen in Dienst gestellt. Ihnen brachte ein unter dem mehrerwähnten Holzunterstand der Desinfektoren eingemauerter geräumiger Waschkessel großen Nutzen.

Trockene Abfälle, Kehricht ꝛc. wurden auf einem im Lazarethhof angelegten, mit Bretterverschalung und einem tiefen Graben umzogenen Müllhaufen gesammelt und nach genügender Desinfektion mittelst der zur Aufnahme der Dejektionen bestimmten Tonne nach einer in dem Wäldchen neben dem Hafen angebrachten tiefen Grube abgefahren. Die Tonne faßte etwa 200 l; sie war so eingerichtet, daß ein an einem Charnierband befestigter Deckel genau darauf paßte.

Krankenbeobachtungen.

Von den in der Zeit vom 2. September bis zum 1. Dezember 1894 an Cholera erkrankten 86 Personen[1]) waren nicht weniger als 17 bereits verschieden, als die Anzeige an den Regierungskommissar bezw. an den Standesbeamten erstattet wurde; 2 Personen gaben unmittelbar nach ihrer Ankunft in dem Lazareth ihren Geist auf; das sind demnach 22,1 %.

Unter den erwähnten 86 Fällen ist die verstorbene Frau des Matrosen Albrecht (vergl. S. 130) inbegriffen, nicht dagegen der Todesfall der Schiffersfrau Kater (vergl. S. 137). In letzterem Falle hatte die bakteriologische Untersuchung der auf der Höhe des Anfalls entnommenen Stuhlproben ein negatives Resultat ergeben; als die Nachricht davon eintraf, war jedoch die Beerdigung bereits beendet. So blieb keine Möglichkeit, zur Sicherstellung der Diagnose Darmtheile nachträglich einzusenden.

Daß aber gerade die Untersuchung des Inhaltes von Darmschlingen in manchen Fällen die Entscheidung herbeiführt, hat ein Fall gelehrt, bei welchem in den Darmtheilen Cholerabacillen nachgewiesen wurden, während in einer kurz nach Ausbruch der Krankheit abgesandten Stuhlprobe solche nicht festgestellt werden konnten. Derartige Thatsachen lehren, daß bei klinisch ausgesprochenem Cholerabilde auf die negativ ausgefallene erste Untersuchung der Stuhlentleerungen hin niemals die Vorsichtsmaßregeln aufgegeben werden dürfen, sondern daß der Sicherheit wegen mindestens das Untersuchungsresultat einer zweiten Stuhlprobe bezw. von Darmschlingen abgewartet werden muß.

Außer den erwähnten 86 Cholerafällen und dem der genannten Frau Kater sind noch eine Reihe von Erkrankungen und Todesfällen zur Beobachtung gelangt, bei welchem die bakteriologische Untersuchung den Choleraverdacht nicht bestätigte.

Abgesehen von den beregten 19 Personen, welche todt bezw. in den letzten Zügen eingeliefert wurden, starben in der ärztlichen Behandlung noch 23, demnach in Summa 42 Er-

[1]) Abgesehen von den 3 Krankenschwestern mit ihrem Pflegekind Helene Schmidt, dem Ortsarmen Brunki und Frau Reimann wurden sämmtliche Personen, die lebend zugingen, im Krankenhaus behandelt.

krankte oder 48,8% des Gesammtzuganges. Rechnet man die 19 Personen, welche einen ärztlichen Beistand nicht genossen haben, von der Gesammtsterbeziffer ab, so kommen auf 67 im Lazareth behandelte Kranke 23 (= 34,3%), welche trotz ärztlicher Bemühungen dem Krankheitsgift erlagen. Diesen stehen 44 Leute gegenüber, welche aus der Lazarethbehandlung geheilt hervorgingen, demnach 65,7% der 67 Behandelten.

Unter diesen 67 (86 minus 19) Patienten befanden sich 49[1]) = 73,1% zur Zeit des Anfalls in Quarantäne. Von diesen sind nur 9 = 18,4% gestorben, während 40 = 81,6% geheilt wurden. Dagegen starben von den 18 direkt aus den Seuchenhäusern aufgenommenen Kranken 14 (= 77,8%) und nur 4 = 22,2% kamen mit dem Leben davon.

Wie weit diese Zahlen durch eine selbstthätige, allmählich vor sich gehende Abschwächung ein- und desselben Krankheitsgiftes zu erklären sind oder mit der rechtzeitig eingetretenen ärztlichen Behandlung bezw. mit der dem Anfall vorausgegangenen rationellen Lebensweise in der Quarantäne in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden können, möge hier unentschieden bleiben.

Unter den 86 Erkrankten hatten 48=55,8% ein Alter von 4 Monaten bis zu 15 Jahren, 24=27,9% ein solches von 17 bis 40 Jahren; 14 hatten das vierzigste Lebensjahr bereits überschritten. Demnach war die Kinderwelt am meisten betheiligt, eine Thatsache, welche neben Anderem die Richtigkeit der von dem Verfasser von Anfang an vertretenen Auffassung beweist, daß es sich bei der fraglichen Epidemie in Tolkemit hauptsächlich um eine Kontaktverbreitung des Choleravibrio gehandelt hat. Dafür spricht u. A. auch die allmähliche Entwickelung der Seuche und ihr Rückgang mit Beginn der kälteren Jahreszeit, als das gemeinsame Spielen der Kinder auf freien Plätzen und Höfen nachließ; denn man hat sicherlich Grund genug zu der Annahme, daß die Kinder bei ihrem Aufenhalt im Freien[2]) mehr als die Erwachsenen der Gefahr ausgesetzt sind, an ihren Kleidern und Schuhen das Choleragift aufzuraffen, ja beim Fallen, Springen, Turnen[3]) und einzelnen Spielarten mit ihren Händen selbst in unmittelbare Berührung zu menschlichen Dejektionen zu treten.

Die auch von anderer Seite[4]) bestätigte Wahrnehmung eines verhältnißmäßig häufigen Auftretens der Cholera bei Kindern ist der Verbesserung der Diagnostik zu danken und entspricht daher den Angaben in älteren Berichten nicht. In Eulenburgs „Real-Encyclopaedie der gesammten Heilkunde" spricht sich Eichhorst dahin aus, daß die größte Zahl der Erkrankungen dem 15. bis 40. Lebensjahr zukomme, und daß Säuglinge und Kinder in den ersten Lebensjahren „meist nicht besonders häufig" ergriffen werden. In Tolkemit sind dagegen in der Berichtszeit 48 Kinder und darunter nicht weniger als 18 im Alter von 4 Monaten bis zu 3 Jahren, unter diesen wiederum 9 von 4 Monaten bis zu 1 Jahr an Cholera erkrankt.

Unter der Gesammtzahl der 48 Kinder befanden sich annähernd gleich viele Knaben und Mädchen. Dagegen waren von den 24 zwischen dem 17. und 40. Lebensjahre stehenden

[1]) Hierunter sind die 3 Krankenschwestern und der Oberlazarethgehülfe gezählt, welche als Pflegepersonal unter beständiger ärztlicher Ueberwachung standen und bei den ersten Anzeichen schon in Behandlung genommen wurden.

[2]) In Tolkemit spielt hauptsächlich die beim „Entenpfuhl" befindliche große Wiese in dieser Hinsicht eine traurige Rolle. Vergl. S. 124.

[3]) Auf der vorstehenden Wiese ist der Turnplatz für Schüler errichtet.

[4]) Vergl. Fußnote auf S. 75.

Personen nur 8 Männer, 16 Frauen und Mädchen. Dies glaubt Verfasser daraus erklären zu müssen, daß die letzteren bei ihrer Hausarbeit nicht bloß mit den verunreinigten Kleidungsstücken der Kinder mehr als die Männer zu thun haben, sondern auch vor Allem in den schmutzigen Höfen und der sonstigen Umgebung der Häuser sich beschäftigen müssen. Dazu kommt weiterhin der wichtige Umstand, daß gerade sie zur Pflege der Erkrankten in erster Linie berufen sind und hier am meisten Gelegenheit zur Ansteckung finden.

Bei den mehr als vierzigjährigen Kranken gestaltet sich das Verhältniß zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlecht wie 5 : 9.

In keinem Falle ist ein und dieselbe Person mehrmals befallen worden. Nur einmal trat bei einem in der Reconvalescenz befindlichen Kinde zum zweiten Male Durchfall ein; jedoch konnte in den damals entsandten Stuhlproben der früher vorhanden gewesene Kommabacillus nicht mehr nachgewiesen werden.

Für den Ausgang der Krankheit scheint das Alter der Patienten nicht ohne Bedeutung zu sein. Während von den 14 Kranken aus der höchsten Altersklasse nur 4 geheilt wurden, demnach 71,4% dem Leiden erlagen, starb aus der mittleren Gruppe nicht einmal der dritte Theil der Erkrankten d. h. von 24 Personen nur 7 = 29,2%[1]). Von den 48 Kindern dagegen gingen wieder 25 = 52,1% zu Grunde.

Ueber den Verlauf der 19 vor der Thätigkeit des Verfassers in Tolkemit aufgetretenen Erkrankungen sind Tageblätter nicht geführt worden. Indessen wird man nicht fehlgehen, wenn man die tödtlich verlaufenen Fälle (Kind Kaminski, Kind Vollert, Ortsarmer Brunki und Maurersfrau Marter) unter die schweren rechnet. Auch die Anfälle der Frau Kaminski und Schmidt I werden von dem behandelnden Arzt Dr. Pfalzgraf unter diese Gruppe gezählt, während die barmherzigen Schwestern Norbertha und Editha bei der Klasse der mittelschweren Formen Platz finden sollen. Alle übrigen Kranken zählen unter die Leichtafficirten bezw. unter die „Bacillenträger", d. h. unter diejenige Kategorie, in deren geformten Dejektionen Kommabacillen nachgewiesen wurden, während die Betroffenen sich subjektiv vollkommen wohl fühlten. So ergeben sich also aus der Zeit vor der Ankunft des Verfassers:

6 schwere,
2 mittelschwere und
11 leichte Fälle bezw. Bacillenträger.

Dazu kommen 67, während des Kommissariats des Verfassers aufgetretene Erkrankungen. Rechnet man von diesen die 15 Fälle ab, welche außerhalb der Lazarethbehandlung starben, demnach ärztlich nicht verfolgt werden konnten[2]), so bleiben unter dem Rest von 52 Personen immer noch 32, deren Leiden als schwer bezeichnet werden müssen. Das klinische Bild war höchst mannigfaltig, doch wurden die einzelnen, aus den Lehrbüchern bekannten Krankheitserscheinungen der asiatischen Cholera in der Mehrzahl der Fälle in ausgesprochener Deutlichkeit wahrgenommen. Die meisten Schwerkranken gingen in kurzer Zeit, einige in wenigen Stunden zu Grunde. Nur 13 von den 32 Schwerkranken überlebten den 3. Krankheitstag; von diesen starben 2 am 4., 1 am 6. und 1 am 13. Behandlungstage; 9 Schwerkranke kamen zur Heilung. Die Behandlungszeit derselben wechselte zwischen 12 und 32 Tagen.

---

[1]) Auch Eichhorst spricht in Eulenburgs „Real-Encyclopädie" die gleiche Erfahrung aus.

[2]) Auch sie werden als „schwere Fälle" anzusehen sein, so daß also insgesammt 15 + 32 = 47 Schwerkranke unter 67 Ergriffenen sich befanden.

Als kleinste Gruppe stellt sich die der mittelschweren Erkrankungen dar. Zu ihr gehören neben den vorerwähnten beiden barmherzigen Schwestern Norbertha und Editha nur noch 3 Fälle, von denen einer unter den Anzeichen eines heftigen Brechdurchfalls mit schnell vorübergehenden schmerzhaften Krämpfen in der Beinmuskulatur verlief und in etwa einer Woche zur Heilung kam, während die beiden anderen mit schweren charakteristischen Symptomen, besonders mit rasch fortschreitendem Kräftezerfall, niedriger Temperatur und Muskelkrämpfen einsetzten, aber außergewöhnlich schnell zur Besserung gelangten.

Die Gruppe der leichten Erkrankungen zählt neben den 11 vom 2. September bis 5. Oktober beobachteten noch 17 Fälle, welche mit nur einer Ausnahme aus der Zahl der Quarantänepflichtigen zugingen. Von letzteren hatten 6 leichten Durchfall (einmal war außerdem mehrmaliges Erbrechen vorhanden), bei 11 Patienten fehlte, abgesehen von dem Bacillengehalt des Stuhles, jedes objektive und subjektive Krankheitszeichen. Die Dauer des Lazarethaufenthaltes schwankte zwischen 6 und 16 Tagen.

Als ein prognostisch werthvolles Zeichen haben wir bald die Athmung anzusehen gelernt. Auch in den scheinbar ernstesten Fällen ist die Aussicht auf Heilung immer noch vorhanden, so lange die Athmung regelmäßig und tief ist. Dagegen haben wir uns immer — und zwar leider fast ausnahmslos mit Recht — auf einen schlimmen Ausgang gefaßt gemacht, wenn auch bei scheinbar leichteren Fällen die Respiration erschwert, unregelmäßig und oberflächlich war.

Die als charakteristisch bezeichnete sogenannte vox cholerica fand sich fast in allen schweren Fällen.

Die Körperwärme konnte bei einer großen Anzahl von Kranken theils wegen des rasch erfolgenden exitus letalis, theils wegen der großen nervösen Unruhe der Patienten nicht mit Zuverlässigkeit festgestellt werden. In vielen Fällen erreichte die Quecksilbersäule des Maximalthermometers die unterste Wärmegrenze (35,0°) nicht, und zwar traf dies meist bei den tödtlich verlaufenen Erkrankungen zu. Die zur Heilung gebrachten Kranken, auch wenn sie noch so schwer darniederlagen, zeigten nur in wenigen Ausnahmefällen und ganz vorübergehend Temperaturen von 35,0° oder gar weniger; vielmehr hielt sich die niedrigste Körperwärme bei ihnen durchschnittlich zwischen 35,5 und 36,5°.

Bei 4 Kranken wurde eine Steigerung der Eigenwärme wahrgenommen.

Frau Schmidt II zeigte nach bereits überstandenem heftigen Anfall am 8. Krankheitstage 38,4° Abendtemperatur, nachdem ihr Mittags gestattet worden war, einige Worte mit ihrem außerhalb der Baracke stehenden Ehemanne durch das Fenster zu sprechen; am 9. und 10. Tage stieg die Temperatur ohne bekannte Veranlassung auf 39,2°, fiel aber von da wieder ab und hielt sich vom 12. Tage an bis zur Entlassung der Frau Schmidt innerhalb normaler Grenzen.

Der später ebenfalls geheilte Arbeiter Eichholz[1]), dessen Temperaturminimum 35,2° betragen hatte, zeigte am Abend des 9. Krankheitstages ohne bekannte Veranlassung und während sich Patient bereits leidlich wohl befand, plötzlich 38,8°[2]); am 10. Krankheitstage stand das Thermometer auf 37,7°[2]) (Abends); von da ab hielt es sich auf physiologischer Höhe. — p. Eichholz konnte am 19. Tage nach der Aufnahme geheilt entlassen werden.

Die 4 Jahre alte Wilhelmine Hinz, bei welcher am 21. November (Aufnahmetag) 35,4° Temperatur festgestellt wurde, zeigte auf der Höhe des Anfalles am 22. November Mittags, nachdem reichlicher Durchfall und häufiges Erbrechen vorausgegangen waren, bei ruhiger Athmung, aber sehr oberflächlichem Puls 39,0°. Schon

---

[1]) Vergl. S. 134.

[2]) Die Messungen sind stets in der Achselhöhle vorgenommen worden; das Thermometer blieb mit Rücksicht auf die geringere Wärmestrahlung der Haut bei Cholerakranken immer länger als 15 Minuten liegen.

an demselben Abend stand das Thermometer wieder auf 35,3° und stieg von nun an bis zu der am 17. Behandlungstage erfolgten Entlassung langsam zur Norm an.

Bei dem durch eigenartige nervöse Erscheinungen ausgezeichneten Krankheitsfall der 6 jährigen Katharina Jochem stieg 14 Tage nach der Aufnahme die Innenwärme, welche bis dahin sich stets auf 35,3 bis 37,4° gehalten hatte, plötzlich auf 38,9° (Morgens), ging gegen Mittag auf 37,7 zurück und betrug am Abend 37,6°. Während die Körperwärme von hier ab normal blieb, bemerkte man am 16. und 17. Krankheitstage, entsprechend dem Höhestadium des nervösen Bildes 37,8° (Morgentemperatur). Die Abendtemperaturen hielten sich aber an beiden Tagen innerhalb der physiologischen Grenzen und blieben auch normal bis zur Genesung (am 32. Verpflegungstage).

Bei diesen Erhöhungen der Körperwärme steigerten sich weder die objektiv wahrnehmbaren Krankheitserscheinungen, noch machten sich in dem subjektiven Befinden der Kranken wesentliche Aenderungen bemerkbar. Auch konnte im Anschluß an diese Fiebertemperaturen eine auffallend rasche Besserung nicht festgestellt werden.

Eine Krankheitsgeschichte giebt über die Thätigkeit der Harnorgane in den Spätstadien der Cholera und über die Schicksale infundirter Kochsalzlösungen Aufschluß. Dem 18 jährigen Arbeiter Dara, welcher am 19. Oktober mit einem heftigen Choleraanfall aufgenommen wurde, und in dessen Verlauf sich schwere nervöse (typhusähnliche) Erscheinungen bemerkbar machten, waren am 30. Oktober, also am 12. Krankheitstage, 1000 g einer 0,6%igen Kochsalzlösung in die unteren Schlüsselbeingruben — leider ohne sichtbaren Erfolg — infundirt worden. Da der Kranke Tags vorher ein Vollbad von 40° C erhalten, am 30. Oktober selbst zweimal Stuhl (und damit sehr wahrscheinlich auch Urin) unfreiwillig entleert, auch mehrmals erbrochen hatte, so wurde an die Möglichkeit einer Harnverhaltung nicht gedacht. Als nun nach dem (am 31. Oktober) erfolgten Tode des Dara die Obduktion vorgenommen wurde, fand sich eine prall gefüllte Harnblase vor. Die Nieren erwiesen sich als auffallend groß und hart [1]).

Bei einer verstorbenen Frau Z. lag Schwangerschaft (nach allen Anzeichen in dem letzten Monat) vor. Obwohl der Anfall, welchem die Frau erlag, bereits etwa 7 Stunden mit großer Heftigkeit gedauert hatte, war bei dem darauf erfolgten Tode die Geburt noch nicht eingeleitet. Als unmittelbar post mortem der Kaiserschnitt ausgeführt wurde, konnte ein vollkommen ausgetragenes, reifes, männliches Kind entwickelt werden, welches zwar keine Verwesungsveränderungen zeigte, aber auch trotz ärztlicher Bemühungen nicht zum Leben wiederkehrte. Die dem Kinde entnommenen Darmtheile, Stücke aus dem Innern der Leber, Milz, Nieren, sowie Theile von der Placenta und der Nabelschnur enthielten keine Cholerabacillen. Dagegen wurden solche in dem Darme der Mutter nachgewiesen. Da die Frau nach zuverlässigen Mittheilungen schon mehrere Tage vor ihrem Tode an Durchfällen und Uebelkeit gelitten hatte und auch nach 7 stündiger Dauer eines äußerst heftigen Anfalles die Geburt noch nicht eingetreten, ja nicht einmal nachweisbar vorbereitet war, so scheint der beschriebene Fall mit der durch Klautsch [2]) und Tipjakoff [3]) veröffentlichten Wahrnehmung, daß bei Schwangeren jenseits des fünften Monats sehr häufig Abortus durch Cholera herbeigeführt werde, nicht übereinzustimmen, es müßte denn sein, daß, wie in einem anderen, später zu erwähnenden Falle,

---

[1]) Eine ausgedehnte Leichenöffnung war aus religiösen ꝛc. Gründen in der Friedhofskapelle unmöglich. Vergl. S. 126.

[2]) A. Klautsch: „Ueber den Verlauf der Cholera in der Schwangerschaft" u. s. f. Münchener med. Wochenschrift 1892 Nr. 48.

[3]) Tipjakoff: „Einige Bemerkungen über die Cholera der Frauen". Centralblatt für Gynaekologie 1892.

die Geburt in der Regel erst nach längerer Fortdauer des typischen, schweren Choleraanfalles vor sich geht. Im Uebrigen hat der Tod des normal entwickelten Kindes und der Mutter selbst die weiterhin dargelegten Erfahrungssätze der genannten beiden Forscher bestätigt.

Bei einer zweiten Schwangeren in Tolkemit, Frau H., traf die Choleraerkrankung mit dem Ende der Gravidität zusammen. Die Frau hatte uns schon bei dem Tode ihres Ehemannes darauf aufmerksam gemacht, daß ihre Niederkunft unmittelbar bevorstehe. 3 Tage später wurde sie selbst von einem heftigen Anfalle heimgesucht. Weiter nach 3 Tagen gebar sie nach mehrstündigen Wehen, jedoch bei natürlichem, ungestörten Geburtsvorgang ein zwar reifes, aber zweifellos seit mehreren Tagen todtes Kind. In diesem Falle erfolgte Genesung, während nach Eichhorst[1]) die Krankheit bei Wöchnerinnen, welche an Cholera erkranken, sonst fast stets tödtlich endet.

Die von Galliard[2]) angeführte Beobachtung, daß die Milchabsonderung bei Wöchnerinnen bezw. Stillenden fortdauere, während die übrigen Sekretionen bei Cholera versiechen oder nachlassen, hat sich in den beiden hier mitgetheilten Fällen als richtig erwiesen.

Das aus den Lehrbüchern bekannte Beklemmungsgefühl auf der Brust und die Praecordialangst wurde bei vielen der in Tolkemit gesehenen Fälle beobachtet.

Auffallend war die ebenfalls bekannte große Apathie bei zunehmendem Kräfteverfall. Besonders lehrreich in dieser Beziehung ist der Krankheitsverlauf bei der bereits S. 158 genannten 6jährigen Katharina Jochem, bei welcher die anfängliche Apathie später in einen eigenthümlichen Erregungszustand umschlug.

Schon einige Stunden nach dem sehr stürmischen Beginn des Leidens war bei dem Kinde eine außerordentlich große Schwäche und eine völlige Theilnahmlosigkeit für die Umgebung zu bemerken. Bald aber trat eine neue Erscheinung hervor. Sobald das Kind auf kurze Zeit aus dem tiefen, aber häufig unterbrochenen Schlafe erwachte, bewegte es ohne Unterlaß den Kopf wie ein Uhrpendel von einer Seite zur anderen. Auf Anrufen wurde keine Antwort gegeben. —

Am 13. Krankheitstage änderte sich dieses Bild, ohne daß sich dafür ein Grund auffinden ließ oder in dem sonstigen Verlaufe des Leidens eine Wendung sich bemerkbar gemacht hätte. Während von nun ab die beschriebenen Bewegungen mit dem Kopfe nachließen, fing das Kind an, mit weinerlicher Stimme fast ununterbrochen zu sprechen, und zwar entweder unverständliche Worte ohne jeden Zusammenhang oder das, was es gerade gehört hatte. Rief man sie beispielsweise mit ihrem Vornamen „Katharina" an, so wiederholte sie das Wort „Trine" wohl 20—30 mal in dem stets gleichbleibenden, weinerlichen Tonfall. Auf die Frage: „Was wünschest Du?" gab sie ohne Aufhören zur Antwort: „Wünschest Du, wünschest Du, wünschest Du" u. s. f. In den folgenden Tagen reagirte sie bei unverändertem körperlichen und psychischen Verhalten auf alle Fragen mit: „Ja, ja, ja" u. s. f. Erst nach Darreichung von sol. kali bromat. ließen die beschriebenen Erscheinungen nach, und es stellte sich bald eine wesentliche Besserung im Gesammtbefinden ein, so daß das Mädchen am 32. Tage nach seiner Aufnahme als geheilt entlassen werden konnte.

Während nach dem Gesagten hier die eigenartigen nervösen Reizzustände neben ausgesprochenen und charakteristischen Cholerasymptomen namentlich von Seiten der Verdauungsorgane hervortraten, wurden mehrere Fälle beobachtet, bei welchen die gewöhnlichen typischen Choloraerscheinungen sehr zurücktraten oder auch ganz fehlten. Erwähnenswerth in dieser Hinsicht ist der Krankheitsverlauf bei der 58 Jahre alten Frau des Fischers Versuch.

Hier bestand das ganze Leiden scheinbar nur in einer tiefen Somnolenz, aus welcher die Patientin nur auf mehrmaliges lautes Anrufen erwachte, um aber unmittelbar darauf wieder in tiefen Schlaf zu versinken. In dem „wachen" Zustande schien das Bewußtsein erhalten zu sein, wenigstens gab Frau Versuch dem sie besuchenden Geistlichen zutreffende Antworten. Stuhl wurde nicht entleert, Erbrechen fehlte gänzlich. Nur die

[1]) Eulenburg, Real-Encyclopaedie der gesammten Medicin. Bd. IV S. 571.

[2]) L. Galliard, Choléra et lactatism., Gaz. hebd. 1892.

Harnausscheidung ging ungehindert von statten (unfreiwillige Entleerungen). Das Gesicht der laut schnarchenden Frau mit dem weit herabgesunkenen Unterkiefer bot durchaus nicht die Merkmale, welche die Cholera sonst so rasch an den Befallenen erkennen läßt. Das Einzige, was auf letztere hinwies, war die abnorm niedrige Körperwärme (35,5° im Durchschnitt), sowie der häufig bemerkbare singultus. Und doch wurden in dem Inhalte der Darmschlingen Kommabacillen nachgewiesen, als die Krankheit, welche in derselben Weise schon etwa 8 Tage bestanden hatte, am dritten Tage der Lazarethbehandlung ein tödtliches Ende genommen hatte.

Aehnliche Krankheitsbilder, die man fast mit dem Namen „nervöse Formen der Cholera" bezeichnen möchte, scheinen nicht selten zu sein und treten nach unseren Erfahrungen hauptsächlich bei den Kindern[1]) häufig auf.

Die Kinder Abraham, Veronika Jochem, Helene Schmidt, Kibowski u. A. können als Belag dafür dienen. Verwechselungen von weittragender Bedeutung sind deshalb leicht möglich. Die Erkrankung des 45 Jahre alten Ehemannes der auf S. 158 erwähnten Frau Z. setzte mit allen typischen Erscheinungen der cholera asiatica ein. Am dritten Krankheitstage waren diese Anzeichen nahezu ganz verschwunden; dafür stellte sich delirium tremens, am vierten Tage Athemnoth, verbunden mit außerordentlich starkem Luftröhrenrasseln bei ihm ein. In der Nacht vom vierten auf den fünften Behandlungstag erfolgte der Tod.

Noch 2 weitere Fälle mit starker Betheiligung des Central-Nervensystems verdienen eine eingehendere Betrachtung. Bei dem 9jährigen Heinrich Trautmann[2]) schloß sich an das anfangs vorhandene Musterbild eines Choleraanfalles ein schwerer typhöser Zustand an, welcher sich vor Allem in einer hochgradigen Somnolenz und Apathie, verbunden mit Delirien und allgemeiner Unruhe, äußerte, ohne daß die Temperatur jemals fieberhaft wurde. In der zweiten Hälfte des Krankheitsverlaufes trat eine über fast den ganzen Körper ausgedehnte Furunkulose auf. Am 29. Behandlungstage erfolgte die Entlassung des Geheilten.

Mehr noch als bei Heinrich Trautmann zeigten sich große Benommenheit und unaufhörliche Delirien bei dem 18jährigen Arbeiter Dara[3]). Auch hier bewies die anhaltend niedrige Temperatur, welche zwischen 35,0 und 37,0° sich bewegte, abgesehen von dem positiven Ergebniß der Stuhlproben-Untersuchung auf Kommabacillen, daß es sich um Cholera und nicht um Typhus handelte. Der Genannte starb trotz der Schwere des Krankheitsbildes erst am 13. Behandlungstage, während bei den meisten andern Personen der exitus letalis innerhalb der ersten 3 Tage, bei keinem sonst aber später als am 6. Behandlungstage eintrat.

Unter die Erscheinungen von Seiten des Nervensystems dürfte wohl auch der bei einem Mädchen im Beginn der Rekonvalescenz und bei einer Körperwärme von 36,6 und 36,7° beobachtete herpes labialis zu rechnen sein.

An den äußeren Bedeckungen sind, abgesehen von dem vorstehenden herpes und der Furunkulose bei Heinrich Trautmann nur in einem Falle noch auffallende Zeichen aufgetreten. Bei der auf S. 158 und 159 genannten Katharina Jochem breitete sich am neunten Krankheitstage und zwar unmittelbar vor dem Stadium der weinerlichen Stimmung und unaufhörlichen Schwatzsucht, ein Roseola-artiges Exanthem bei anhaltend normaler Eigenwärme über den ganzen Körper aus, verschwand aber nach einigen Tagen.

Die Diagnose war bei den meisten schweren Fällen schon aus den objektiven klinischen Symptomen ohne Schwierigkeit zu stellen; bei den leichteren Erkrankungen dagegen bildete die bakteriologische Untersuchung der Dejektionen das alleinige ausschlaggebende Erkennungsmittel[4]). Bemerkenswerth ist hierbei die Thatsache, daß bei mehreren in der Quarantäne erkrankten Personen die bakteriologische Diagnose cholera asiatica erst bei der Untersuchung der nach dem Eintritt klinischer Erscheinungen entnommenen Stuhlproben gestellt werden konnte, während die kurz vorher eingesandten Dejektionen Kommabacillen nicht enthielten. Umgekehrt

---

[1]) Bei den meisten Kindern sind Erbrechen und Durchfälle und deren Folgen von mehr oder weniger großer Unruhe und unstätem Hin- und Herwerfen im Bett, Versuchen aufzustehen u. s. f. begleitet.

[2]) Vergl. S. 129.

[3]) Vergl. S. 158.

[4]) Zu diesem Zwecke wurden in der Zeit vom 5. Oktober bis 22. Dezember 1894 im Ganzen 438 Stuhlproben von Kranken und Quarantänepflichtigen eingesandt.

sind sowohl bei den beiden Brüdern Trautmann [1]) als auch bei einer Anzahl weiterer Patienten Cholerabacillen schon festgestellt worden, als die Betreffenden noch scheinbar gesund waren.

So zeigten die Dejektionen der am 19. Oktober schwer befallenen Frau Hausmann und ihres Kindes Theodor Hausmann schon am 17. Oktober Cholerakeime. Die bacillenhaltigen Ausleerungen des Kindes Adolf Zander gingen schon am 3. November an die bakteriologische Anstalt in Danzig ab; weder sie, noch der Junge selbst boten damals äußerlich Verdächtiges; am nächsten Tage (4. November) stellten sich klinische Symptome ein. Da Frau Hausmann und ihr Kind schon am 16. Oktober aus ihrer verseuchten Wohnung entfernt und durch Verabreichung reiner Kleidungs- und Wäschestücke außer Stand gesetzt worden waren, sich noch zu infiziren, so würde sich die Inkubationszeit bei den beiden letzteren Kranken auf etwa 2 bis 2½ Tage berechnen; bei den beiden Brüdern Trautmann waren zwischen der Verbringung aus dem Sterbehause der Schwester bezw. ihrer Umkleidung und dem Ausbruch ihres Leidens etwa 40 Stunden verstrichen.

Bei Kind Helene Ellerwaldt und bei Frau Weiß betrug diese Zwischenzeit ca. 1 Tag, bei Frau Ellerwaldt 2 Tage, bei Arbeiter Zander 4½ Tag und bei Elisabeth Abraham 5 Tage [2]).

In den meisten Fällen ist der Tag der Ansteckung nicht festzustellen gewesen. Wahrscheinlich ist es anderen Aerzten bei ihren Beobachtungen in dieser Hinsicht nicht besser ergangen. Zuverlässige Angaben über die Dauer des Inkubationsstadiums bei Cholera dürften demnach vorläufig noch nicht möglich sein.

Hinsichtlich der Lebensfähigkeit der Kommabacillen im menschlichen Organismus gehen unsere Erfahrungen dahin, daß die Keime in der Regel 8 bis 10 Tage nach Ausbruch der Krankheit bezw. nach ihrer erstmaligen Feststellung verschwunden waren. Nur bei wenigen Personen hielten sich dieselben länger; bei der mehrfach genannten Katharina Jochem waren solche noch am 23. Krankheistage zu finden.

Die Behandlung bestand im Wesentlichen in geeigneter Pflege und Bekämpfung der einzelnen Symptome. Alle bettlägerigen Kranken wurden zunächst durch Anlegung von Wärmkörpern, wie Steinkruken (mit heißem Sand gefüllt) oder von erhitzten und in Tücher eingeschlagenen Ziegelsteinen, sowie durch wollene Decken zu erwärmen gesucht. In einzelnen Fällen wandte man auch Einwickelungen in heiße Tücher sowie Bäder von 40° C an. Letztere hatten ein sofortiges Ansteigen der Körperwärme um mehrere Grade zur Folge; 4 bis 6 Stunden nach dem Bade aber zeigte die Körpertemperatur den gleichen niedrigen Stand wie vor dem Bade. Die Kranken fühlten sich in dem heißen Wasser offenbar behaglich; irgend welchen ungünstigen Einfluß auf den Krankheitsverlauf schienen die heißen Bäder nicht auszuüben. Uebrigens sind die Versuche damit nicht zahlreich genug gewesen, um ein bestimmtes Urtheil über den Werth dieses therapeutischen Mittels abgeben zu können.

Als Getränk, theils zur Anregung der Herzthätigkeit, theils zur Stillung des Durstes bezw. zum Ersatz der verlorenen Flüssigkeitsmengen, wurde Rothwein, kalt oder in Form von Glühwein, Cognak, Rum, Sekt, Selterswasser, Kaffee und Thee verabreicht.

Als Nahrungsmittel dienten insbesondere Milch und Eier in den verschiedensten Formen; erst nach dem Aufhören des Erbrechens und der anderen bedrohlichen Erscheinungen ging man zu Suppen, Fleischspeisen und anderen festeren Nahrungsmitteln über.

Das Calomel hat sich in Dosen von 0,3 bei Erwachsenen, von 0,1 bei Kindern als Abführmittel bei cholera sicca bewährt. Der von dem Direktor des städtischen Krankenhauses in Tilsit [3]) beobachtete „entschieden günstige Einfluß auf den Verlauf der Krankheit" selbst konnte bei unseren Kranken insofern nicht bemerkt werden, als weder eine ausgesprochene des-

[1]) Vergl. S. 160.

[2]) Es versteht sich von selbst, daß diese Zeiten immer nur das Minimum der Inkubationsdauer angeben; sie entsprechen im Ganzen den Beobachtungen verschiedener Forscher.

[3]) Vergleiche Band XI. S. 165.

infizirende Wirkung auf die Darmschleimhaut, noch auch eine schnellere Ausscheidung des Krankheitsgiftes dadurch klar zu Tage trat.

Die subkutane Infusion einer 0,6% igen Kochsalzlösung ist in 4 Fällen zur Anwendung gekommen. 3 dieser Kranken zeichneten sich durch eine besonders starke Austrocknung der Gewebe aus, und wir erwarteten daher gerade bei ihnen von der Kochsalzlösung einen günstigen Erfolg. Allein letzterer ließ sich niemals erkennen; vielmehr endeten alle 3 Fälle tödtlich. Die vierte Infusion kam bei der Arbeitersfrau H.[1]) unmittelbar nach der Niederkunft zur Anwendung. Hier waren zwar die Zeichen des großen Flüssigkeitsverlustes nicht in dem Maße hervorgetreten wie bei den 3 übrigen Fällen, doch wurde die Kochsalzinfusion in der Erwägung vorgenommen, daß es bei dem beträchtlichen Lochienabfluß im Laufe der nächsten Tage nur einer verhältnißmäßig schwachen Diarrhoe und wiederholten Erbrechens bedürfe, um das Leben der Wöchnerin in größte Gefahr zu bringen. Die günstige Wirkung der Kochsalzwasserzufuhr ist aus der Thatsache ersichtlich, daß Frau H. entgegen den beregten sonstigen Erfahrungen bei Wöchnerinnen nach normal verlaufenem Wochenbett und 15 Tage nach der Entbindung geheilt entlassen werden konnte.

Verfasser glaubt, daß mehr, als dies vielleicht bisher berücksichtigt worden ist, auf den richtigen Zeitpunkt der Anwendung der Infusion Gewicht zu legen ist. Vielleicht würden die Kochsalzinfusionen einen günstigen Einfluß ausüben können, wenn sie bei allen Schwerkranken als eine Art prophylaktischer Maßregel und zwar im Beginn, nicht erst im Endstadium des Anfalles ausgeführt werden.

Gegen heftiges Erbrechen ist häufig mit gutem Erfolg Jodtinktur, 1 bis 2 Tropfen auf ein Glas Wasser, gereicht worden. Die Wirkung dieses Medikaments ist eine so rasche, daß sie sich schon nach kurzem Verweilen im Magen geltend macht. Andererseits ist die Gefahr einer Jodvergiftung deshalb nicht groß, weil das Mittel so bald wieder erbrochen wird, daß eine Resorption giftig wirkender Quantitäten kaum zu befürchten ist.

In vielen Fällen ist gegen dieselbe Krankheitserscheinung eine Lösung von Cocain 0,2 auf 10,0 aq. dest. subkutan angewendet worden. Von diesem Mittel allein kann man sagen, daß es fast bei allen Kranken von Nutzen war; entweder hörte das Erbrechen darnach ganz auf, oder es trat ein merklicher Nachlaß darauf ein.

Um den häufigen Durchfall zu stillen, wurde u. A. auch die von Cantani gepriesene enteroclyse (Tanninlösungen) versuchsweise ausgeführt — leider ohne ersichtlichen Erfolg. Besser wirkte immer noch die Zufuhr von tinct. opii vom Munde aus, doch theilte sie in den meisten Fällen das Schicksal aller innerlichen Mittel: sie wurde bald wieder erbrochen.

Gegen die schmerzhaften Muskelkrämpfe wirkten Morphiumeinspritzungen am sichersten.

Im Ganzen zeigte sich die Wirkung der innerlich verabreichten Mittel am wenigsten sicher, während von der hypodermatischen Anwendung von Arzneistoffen die relativ günstigste Wirkung zu erwarten war.

Die Entlassung der Geheilten aus der Lazarethbehandlung erfolgte durchweg erst nach vollständiger Kräftigung der Behandelten, und nachdem die Untersuchung der Dejektionen ein negatives Resultat ergeben hatte.

Die Verstorbenen wurden unmittelbar nach der Feststellung des Todes durch Desinfektoren in die Friedhofskapelle (Leichenhaus) gebracht, wo nöthigen Falls die Entnahme von

[1]) Vergl. S. 159.

Darmschlingen geschah. Im Ganzen ist die Eröffnung der Bauchhöhle 34 mal ausgeführt worden; in den darnach eingesandten Darmschlingen wurden 27 mal Cholerakeime nachgewiesen; bei 7 Obducirten bestätigte sich der Verdacht nicht. Im Allgemeinen galt als Regel, daß bei den Leichen aller Personen, bei welchen zu ihren Lebzeiten Cholera noch nicht festgestellt werden konnte, ganz gleichgültig ob vor dem erfolgten Tode schon Dejektionen abgesandt worden waren oder nicht, Darmschlingen an die bakteriologische Anstalt in Danzig zu übermitteln seien. Die Versendung geschah in zweckmäßig eingerichteten kleinen Kästchen von der Form eines Handkoffers[1]), welche die genannte Anstalt stets auf das Bereitwilligste zur Verfügung stellte.

Der makroskopische Befund der Choleraleichen bot nicht mehr als bereits bekannt ist.

Die regelrechte und eingehende Untersuchung der einzelnen Organe war aus religiösen (kirchlichen) Gründen, wie mehrfach bemerkt, in der Friedhofskapelle nicht durchführbar.

Ergebnisse.

Aus dem bisher Gesagten ergeben sich nun nachstehende Erfahrungssätze bezw. Nutzanwendungen.

A. Infektions- und Verbreitungsweise der Cholera.

1. Die Einschleppung des Cholerakeimes nach Tolkemit ist auf dem Wasserwege durch den Schiffer Kaminski erfolgt (Kommabacillen in dem Kielwasser des Kaminski'schen Fahrzeuges)[2]).
2. Die Weiterverbreitung des Ansteckungsstoffes von der Familie Kaminski aus geschah
   a) theils durch direkte Berührung mit Kranken oder Todten (Krankenpflegerinnen, Leichenwäscherinnen; vergl. Erkrankungen der barmherzigen Schwestern, der Kinder Jochem II, der Frau Ellerwaldt, des Straßenwärters Zander u. A.)[3]),
   b) theils durch Benutzung der gleichen Gebrauchsgegenstände, Eßgeräthe, Trinkgefäße ꝛc. (Fälle Dara, Knaben Trautmann u. A.),
   c) theils durch Verschleppung von Kleidungs- und Wäschestücken (Belag dafür die große Anzahl der festgestellten Thatsachen und die Verwandtschaft oder Nachbarschaft der meisten Betroffenen, Fälle Schmidt, Jochem, Homann u. A.)[4]),

---

[1]) Nach den Angaben des Leiters der Anstalt in Danzig Dr. Lickfett.

[2]) Im Jahre 1831 — d. h. bei der ersten Choleraepidemie in Tolkemit — ist nach amtlichen Aufzeichnungen das Gift durch einen Arbeiter, im Jahre 1848 (d. h. bei der zweiten Epidemie) und im Jahre 1873 (bei der fünften Epidemie) durch Schiffersleute in die Stadt gekommen (vergl. Bericht der Cholerakommission des Deutschen Reiches, Berlin 1876. Erstes Heft S. 35).

[3]) Aus dem Jahre 1866 ist ein ähnlicher Fall bekannt. Damals verstarb der Tischler, welcher an der Leiche der an Cholera verstorbenen Frau des Bierbrauers Preuschoff, Maß für einen Sarg genommen hatte, in der darauffolgenden Nacht ebenfalls an Cholera.

[4]) Dieselbe Erscheinung ist ebenfalls im Jahre 1866 bereits aufgefallen. Während in den vorausgegangenen Epidemieen in den Jahren 1831, 1848 und 1855 fast ausschließlich die ärmere Bevölkerung, namentlich am Haffstrande und in der Mühlengasse, befallen wurde, herrschte im Jahre 1866 die Cholera fast nur unter den wohlhabenden Bürgern. Eines der ersten Opfer kam aus der Familie des Fischmeisters Klein (Wohnung am Marktplatz); von da wurde das Gift zu einer gerade gegenüber wohnenden Verwandten getragen, mit welcher bisher reger Verkehr unterhalten worden war; unmittelbar daran schloß sich der Tod einer befreundeten Frau aus dem Nebenhause u. s. w.

d) theils durch Verunreinigung von Kleidern, Schuhwerk und Händen mittelst ansteckungsfähiger Dejektionen (vergl. die auffallend große Morbidität unter den Kindern und weiblichen Erwachsenen). —

Während das Wasser bei der Choleraeinschleppung unzweifelhaft eine wichtige Rolle gespielt hat, ist eine Betheiligung der örtlichen Wasserverhältnisse an der Vermehrung und Zerstreuung des Ansteckungsstoffes in keinem Falle mit Bestimmtheit nachweisbar gewesen, denn

a) von den Mitbenützern eines und desselben Brunnens sind immer nur diejenigen erkrankt, welche innerhalb der Seuchenstraßen wohnen, andere Entnehmer aus Häusern außerhalb der betroffenen Gegend blieben verschont[1]),

b) Kommabacillen sind in keinem der Brunnen weder der Seuchengegend, noch auch der sonstigen Stadttheile gefunden worden.

Im Uebrigen sprach schon das nur allmähliche Anwachsen der Krankenzahl gegen den ersten Verdacht auf einen ursächlichen Zusammenhang der Cholera mit dem Genuß des Brunnenwassers.

Die Witterungsverhältnisse scheinen nur insofern einen Einfluß auf das Fortschreiten der Seuche gehabt zu haben, als die eingetretene kalte Jahreszeit den Verkehr, namentlich unter den Kindern auf den Straßen und freien Plätzen einschränkte[2]).

Detaillirte Auskunft über die Ergebnisse von systematisch angestellten Bohrversuchen zur Ergründung der einzelnen Bodenschichten hat Verfasser nicht finden können. Nach den bereits auf S. 123 angeführten Mittheilungen des Herrn Professors Conwenz in Danzig liegen die in dem Jahre 1894 heimgesuchten nördlichen und nordöstlichen Seuchenstraßen auf jung alluvialem Moor- und Humusboden.

„Weiter landeinwärts," schreibt derselbe Geologe, „wo die energischere Erhebung des Geländes beginnt, werden diese Höhen gebildet von den Spath-Sanden und Granden des unteren Diluviums, die stellenweise von unterem Diluvialmergel unterbrochen sind. Im weiteren Umkreise sind diese unterdiluvialen Schichten von oberem Diluvium überdeckt, so daß daselbst die Bodenoberfläche von oberem Diluvialmergel mit zahlreichen eingestreuten kleinen Torfbecken gebildet ist, während im Untergrunde unterdiluviale Schichten entstehen, so unter anderem die Elbinger Yoldia und Cyprinenthone, die unsere untersten Diluvialschichten bilden und in den Thongruben der zahlreichen Ziegeleien zwischen Elbing und Tolkemit an vielen Stellen aufgeschlossen sind."

B. Zur Verhütung der Cholera in Tolkemit würde es sich für die Zukunft empfehlen die hygienischen Uebelstände zu beseitigen und zwar

a) die vor den Häusern und in offenen Höfen liegenden Düngerhaufen zu entfernen bezw. für sorgfältige, wasserdichte Ummauerung derselben Sorge zu tragen,

b) Aborte[3]) zu erbauen und Verunreinigungen der Umgebung der Häuser durch menschliche und thierische Ausscheidungen zu verhindern,

---

[1]) Beispielsweise entnahmen dem Brunnen bei Preuschoff in der Kirchstraße sowohl die Bewohner der letzteren Straße, der Accisen- und Herrenstraße als auch die der Fischerstraße und des vorderen Hakens ihren Wasserbedarf.

[2]) Ueber Witterungsverhältnisse und den Wasserstand in der Zeit des Auftretens der Cholera sind auf Anlage II Aufzeichnungen nach den amtlichen metereologischen Beobachtungen des Fischmeisters Klein in Tolkemit beigefügt. Genauere Angaben waren nirgends erhältlich.

[3]) Verfasser hat mit Genehmigung der Königlichen Regierung bereits einen „Abort für Schiffer" am Hafen errichten lassen.

c) die Abfuhr zu regeln,
d) den Entenpfuhl aufzufüllen und zu bepflanzen,
e) der Sorge für gutes Trinkwasser dauernd Aufmerksamkeit zuzuwenden[1]).

C. Zur Bekämpfung der bereits ausgebrochenen Cholera sind nach den Erfahrungen in Tolkemit nachstehende Maßnahmen geeignet:

a) Die strenge und ausgedehnte Ueberwachung der am meisten gefährdeten Schifffahrt treibenden Bevölkerung,
b) umfangreiche Absperrungsmaßregeln[2]),
c) Uebertragung der Leitung in der Seuchenbekämpfung an einen in derartigen Arbeiten bewanderten Arzt. Dieser soll
   1. nach Möglichkeit mit der Vorbeugungsaufgabe sich allein beschäftigen und nicht nebenbei noch mit anderen Berufspflichten belastet,
   2. unabhängig und nicht durch Rücksichten auf die Bevölkerung (Praxis) in seiner Thätigkeit gehemmt sein,
   3. mit thunlichst umfassender Machtbefugniß ausgestattet werden, um schnell eingreifen zu können[3]),

---

[1]) Die Assanirungsfrage der Stadt Tolkemit ist bereits von Sr. Excellenz dem Herrn Oberpräsidenten von Westpreußen auf Grund wiederholter persönlicher Besichtigungen an Ort und Stelle in die Wege geleitet worden.

[2]) Herr Geheimrath Professor Dr. Koch sagt in einer Rede (gehalten zur Feier des Stiftungstages der Militärärztlichen Bildungsanstalten), „Die Bekämpfung der Infektionskrankheiten insbesondere der Kriegsseuchen" S. 33:

„Weiter ist zur Ueberwachung der ersten Anfänge der Seuche nothwendig, daß von vornherein regelmäßig Revisionen stattfinden, und daß jeder nur einigermaßen verdächtige Fall sofort einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen wird.

Die ersten Seuchenfälle, welche entdeckt werden, sind sofort zu isoliren, auch bei solchen Krankheiten, welche, wie die Cholera, für gewöhnlich sich auf indirektem Wege fortpflanzen; denn nur bei vollständiger Isolirung wird sich mit hinreichender Sicherheit erreichen lassen, daß der von den Kranken produzirte Infektionsstoff an der Weiterverbreitung auf den vielen versteckten Wegen verhindert wird, welche sich demselben beim nicht isolirten Kranken darbieten."

Ueber den Werth der Quarantäne ꝛc. geben die nachstehenden Zahlen am besten Aufschluß, welche Verfasser der Güte des in der Geschichte Tolkemits auf Grund langjähriger Aktenstudien und persönlicher Wahrnehmungen auf das Eingehendste unterrichteten pensionirten Lehrers Kuschke in Tolkemit verdankt. Darnach berechnet sich die Sterblichkeit in den 4 ersten Epidemieen in Tolkemit, während welcher mehr oder weniger umfangreiche Verhütungsmaßregeln getroffen worden waren, folgendermaßen:

1. im Jahre 1831 auf 5,34% der Einwohnerzahl
2. „ „ 1848 „ 2,08% „ „
3. „ „ 1855 „ 1,93% „ „
4. „ „ 1866 „ 2,95% „ „

Im Jahre 1873 fanden, wie ausdrücklich hervorgehoben wird, keine Absperrungen ꝛc. statt. Damals starben nach den Berichten der Cholera-Kommission für das Deutsche Reich von 2719 Einwohnern nicht weniger als 371, d. s. 13,6%. 1894 dagegen betrug die Zahl der Todesfälle nur 1,38%.

[3]) Im ähnlichen Sinne spricht sich schon Dr. Th. Denecke in Anlage VI des von Prof. Dr. Gaffky im Auftrage der Reichs-Cholerakommission verfaßten Werkes: „Die Cholera in Hamburg im Herbst 1892 und Winter 1892/93", Band X dieser Arbeiten auf S. 94 aus: „Fast ebenso wichtig war, daß der Präses des Medizinalkollegiums zugleich Chef der Polizeibehörde und Vorsitzender der Cholerakommission des Senats war. Nur dadurch war es möglich, daß ohne jede langwierige Verhandlung eine theilweise aus Aerzten, theilweise aus Polizeibeamten bestehende Organisation geschaffen werden und daß, wie Herr Dr. Maes im Desinfektionsdienst, so der Verfasser bei der Leitung der Räumungen ꝛc. gewissermaßen als Exekutivbeamter fungiren konnte."

d) die Behandlung der Kranken in besonderen Lazarethen durch einen oder mehrere der ansässigen Aerzte, zu welchen die Bevölkerung bereits Vertrauen gefaßt hat,

e) die Beobachtung der Quarantänepflichtigen in kleineren Isolirräumen, nach Familien gesondert,

f) Verbot öffentlicher Versammlungen, Jahrmärkte, Tanzunterhaltungen und ausgedehnter Familienfeste für die Dauer der Epidemie,

g) wiederholte bakteriologische Untersuchung der Stuhlentleerungen von jedem Quarantänepflichtigen,

h) strenge Handhabung der Absonderung auch bei leichten Fällen und Bacillenträgern[1]), Fortsetzung der Absperrung bei verdächtigen Todesfällen bis nach Beendigung der bakteriologischen Untersuchung der Darmschlingen auch in dem Falle, daß in den zu Lebzeiten untersuchten Stuhlproben Cholerakeime nicht gefunden sind,

i) ungesäumte Fortschaffung der Leichen aus den Sterbehäusern und zwar durch besonderes, möglichst dauernd zu erhaltendes Personal[2]). Das letztere hat auch das Waschen, Ankleiden und Einsargen der Verstorbenen und die gewünschte Ausschmückung der Särge zu besorgen.

Die Theilnahme an der Bestattung der Choleraleichen kann unbeschränkt gestattet werden, wenn durch polizeiliche Ueberwachung dafür gesorgt wird, daß eine Berührung der Trauernden mit der Leiche verhütet wird. Die Zulassung der Bewohner zu den Beerdigungsfeierlichkeiten empfiehlt sich aus religiösen und Zweckmäßigkeitsgründen,

k) Verpflegung der Abgesperrten auf öffentliche Kosten während der Dauer der Quarantäne, Entschädigung für Verluste durch Quarantäne und Desinfektion.

---

[1]) Als ein Beweis für diesen Satz muß folgender Fall des ½ jährigen Kindes Anton Trautmann gelten: Die Mutter desselben war am 21. November in Quarantäne, am 22. aber in das Lazareth übergeführt worden, weil ihre Dejektionen Kommabacillen enthielten. Abgesehen von letzteren zeigte sie von Anfang bis zu Ende keinerlei objektive und subjektive Krankheitserscheinungen. Ebenso wenig boten die beiden anderen Bacillenträger, welche mit Frau Trautmann in dem sorgfältig desinfizirten Zimmer gleichzeitig und allein untergebracht waren, etwas Verdächtiges. Bei der Aufnahme in das Lazareth hatte die Mutter inständig gebeten, ihr kleinstes Kind mit sich nehmen zu dürfen und ließ nicht nach mit Bitten uns zu bestürmen, als ihr die große für das Kind drohende Gefahr wiederholt vor Augen geführt worden war. Der jammernden Frau wurde endlich, auch mit Rücksicht auf die großen Ernährungsschwierigkeiten, willfahren. Die Ernährung des Kindes geschah unter entsprechenden Kautelen. Bis zum 30. November befand sich das Kind wohl. In den am 23. und 29. eingesandten Stuhlproben desselben befanden sich keine Cholerabacillen. In der Nacht vom 30. November auf den 1. Dezember erkrankte der Säugling unter heftigem Durchfall und Erbrechen und starb am 1. Dezember. In den Darmtheilen wurden Kommabacillen nachgewiesen.

[2]) Dazu eignen sich besonders gut die wohl disziplinirten und entsprechend vorbereiteten Krankenträgerpatrouillen der Kriegervereine. Diese entsprechen neben ihrer moralischen Qualität auch in vielfacher Beziehung den Anforderungen, welche Dr. Maes in Anlage V der bereits S. 165 erwähnten Arbeit des Professors Dr. Gaffky an die Desinfektoren stellt. Er schreibt:

„1. Eine wirksame und doch schonende Desinfektion läßt sich nur von Personen ausführen, welche zu desinfiziren gelernt haben und die Desinfektion berufsmäßig betreiben.

2. Weil den Desinfektoren stets werthvolle Sachen — auch die geringe Habe des Armen repräsentirt für denselben einen großen Werth — anvertraut werden, so müssen dieselben absolut zuverlässig sein und auch äußerlich in Kleidung und Haltung einen Vertrauen erweckenden Eindruck machen. Es empfiehlt sich daher, den Desinfektoren einen amtlichen Charakter zu geben, der auch äußerlich durch eine Dienstkleidung kenntlich ist 2c.

3. Die Ausbildung einer genügenden Anzahl von Desinfektoren (Mannschaften der Straßenreinigung, Feuerwehr, Polizeibeamte) muß schon in epidemiefreien Zeiten erfolgen."

Anlage I.

Zusammenstellung
der sämmtlichen Cholerafälle nach den durch die Seuchenhäuser gegebenen Gruppen.

Nr. der Karte von Tolkemit	Namen der Erkrankten	Datum der ersten Erkrankung	Namen des im Anschluß daran Erkrankten	Datum dieser Erkrankungen bezw. der bakteriol. Unters.	Alter der Erkrankten	Ausgang der Erkrankung	Bemerkungen
1	Kind Franz Kaminski	2./9.			3 Jahre	gest.	
			Frau Kaminski	3./9.	34 „	geheilt	
			Albert „	zw.3./9.	4 Monate	„	Bacillenträger.
			Hermann „	u.	5 Jahre	„	
			Maria „	8./9.	8 „	„	
			Schwester Editha	8./9.	25 „	„	
			„ Norbertha	9./9.	32 „	„	
			„ Kallista	20./9.	26 „	„	
			Frau Schmidt	10./9.	44 „	„	
3	Knabe Paul Vollert	10./9.			8 Jahre	gest.	
			Heinrich Vollert	.	3 „	geheilt	
4	Ortsarmer Brunki	24./9.			ca.70Jahre	gest.	
			Frau Haese	.	52 Jahre	geheilt	
			Rosa „	.	13 „	„	
			Frau Brunki	.	26 „	„	
			Paul „	.	5 „	„	
			Sylvester „	.	1 Jahr	„	
			Frau Albrecht	9./10.	25 Jahre	gest.	
5	Maurersfrau Marter	25./9.			29 Jahre	gest.	NB. Gehört eigentlich in die Gruppe Brunki, doch ist nach der Anamnese eine gleichzeitige Infektion mit Brunki wahrscheinlich.
			Ehemann Marter	.	38 „	geheilt	
9	Frau Reimann	4./10.			38 Jahre	gest.	
8	Frau König	5./10.			43 Jahre	gest.	
6	Kind Bertha Trautmann	2./10.			5 Jahre	gest.	
			Heinrich Trautmann	9./10.	9 „	geheilt	
			Johann „	9./10.	12 „	„	
7	Kind Kibowski	8./10.			3 Jahre	gest.	
10	Schiffer Eichholz	10./10.			35 Jahre	gest.	
11	Frau Schmidt	11./10.			37 Jahre	geheilt	
			Kind Helene Schmidt	15./10.	3/4 Jahr	gest.	
17	Kind Hannack	6./10.			4 Jahre	gest.	
			Kind Hannack	17./10.	1/2 Jahr	geheilt	
			„ Ferd. Jochem	11./10.	4 Jahre	„	Infektion bei Kinder Jochem wahrscheinlich v. Bertha Trautmann (Nr. 6) herrührend.
			„ Rosa „	11./10.	3 „	„	
			Johann Dara	19./10.	18 „	gest.	

Nr. der Karte von Tolkemit	Namen der Erkrankten	Datum der ersten Erkrankung	Namen des im Anschluß daran Erkrankten	Datum dieser Erkrankungen bezw. der bakteriol. Unters.	Alter der Erkrankten	Ausgang der Erkrankung	Bemerkungen
19	Maria Nickel	13./10.			17 Jahre	geheilt	
12	Besenbinder (Arbeiter) Ellerwaldt	15./10.			68 Jahre	gest.	
			Kind Helene Ellerwaldt	16./10.	6 „	„	
			Frau Ellerwaldt	17./10.	49 „	„	
18	Kind Pöttcher	16./10.			4 Jahre	gest.	
			Rosa Kern	20./10.	13 „	geheilt	
26	Arbeiter Hausmann	16./10.			31 Jahre	gest.	
			Frau Hausmann	19./10.	31 „	geheilt	
			Theodor „	19./10.	1 Jahr	gest.	
			Rosa „	20./10.	5 Jahre	geheilt	
13	Anna Heidebrunn	16./10.			12 Jahre	gest.	
31	Hospitalitin Klein	17./10.			81 Jahre	gest.	
20	Arbeiter Eichholz	20./10.			34 Jahre	geheilt	
21	Frau Homann	22./10.			62 Jahre	gest.	
15	Kind Rosa Eichholz	23./10.			8 Jahre	gest.	
	Oberlazarethgehülfe Olof Witt	22./10.			28 Jahre	geheilt	
14	Kind Anna Erdmann	26./10.			1 Jahr	gest.	
			Josef Erdmann	31./10.	2 Jahre	geheilt	
24	Knabe Ferd. Abraham	27./10.			10 Jahre	gest.	
23	Veronika Jochem	27./10.			1 Jahr	gest.	
	Theodor „	27./10.			5 Jahre	„	
	Andreas „	27./10.			3 „	„	
	Maria „	27./10.			8 „	„	
			Katharina Jochem	28./10.	6 „	geheilt	
			Franz „	28./10.	9 „	„	
22	Kind Bertha Abraham	28./10.			2½ Jahre	gest.	
			Elisabeth Abraham	2./11.	13 Jahre	„	
			Gertrud „	3./11.	33 „	geheilt	
			Hermann „	3./11.	4 „	„	
25	Frau Maria Zander	2./11.			37 Jahre	gest.	
			Adolf Zander	4./11.	3 „	geheilt	
			Arbeiter „	7./11.	45 „	gest.	
			Frau Drews	4./11.	40 „	geheilt	
	Frau Versuch	4./11.			58 Jahre	gest.	

Nr. der Karte von Tolkemit	Namen der Erkrankten	Datum der ersten Erkrankung	Namen des im Anschluß daran Erkrankten	Datum dieser Erkrankungen bezw. der bakteriol. Unters.	Alter der Erkrankten	Ausgang der Erkrankung	Bemerkungen
28	Kind Josef Homann	9./11.			5 Jahre	gest.	
16	Kind Hermann Weiß (Ehm)	10./11.			8 Jahre	gest.	
			Anna Weiß	11./11.	55 „	„	
			Andreas „	12./11.	21 „	geheilt	
9a	Kind Franziska Ehm	14./11.			5 Jahre	gest.	
29	Kind Eduard Hinz	21./11.			3 Jahre	gest.	
	„ Theresa „	21./11.			5 „	„	
	„ Wilhelmine „	21./11.			4 „	geheilt	
	Arbeiter „	21./11.			34 „	„	
			Frau Hinz	23./11.	26 „	„	
			Anna „	24./11.	6 „	„	
			Frau Trautmann	22./11.	35 „	„	
			Hermann „	22./11.	6 „	„	
			Frau Funk	22./11.	32 „	„	
			Johann Hinz	22./11.	1 Jahr	„	
			Arbeiter Boloff	26./11.	51 Jahre	„	
			Anton Trautmann	1./12.	½ Jahr	gest.*	* bezügl. d. Infektion vergl. S. 166
32	Arbeiter Haese	25./11.			70 Jahre	gest.	

Zusammenstellung
Anlage II.

der Wasserstände und Witterungsverhältnisse am frischen Haff.

Wasserstände des Frischen Haffes, beobachtet in den Mittagsstunden am Pegel im Hafen zu Tolkemit während der Monate August bis Dezember 1894.

Tag	Wasserstand (m)	Des Windes: Richtung	Des Windes: Stärke	Witterung	Temperatur (C)	Bemerkungen
			im Monat August 1894.			
1	2,50	NNO	schwach	wolkig	22+	
2	2,40	WNW	still	bewölkt	22+	
3	2,38	Süden	schwach	wolkig	25+	
4	2,40	NW	mäßig	„	21+	Vormittags: starker Regen.
5	2,32	SW	„	„	23+	
6	2,36	Westen	schwach	„	23+	
7	2,28	Süden	stark	hell	27+	
8	2,24	NW	still	„	23+	
9	2,42	SSO	„	bewölkt	25+	
10	2,42	SW	schwach	wolkig	24+	
11	2,30	WSW	mäßig	„	22+	Morgens: Regen.
12	2,44	WNW	„	Regenböen	19+	
13	2,34	SW	„	bewölkt	20+	
14	2,48	SW	„	„	20+	Vormittags: Regen.
15	2,56	SW	„	wolkig	20+	
16	2,52	Süden	schwach	„	24+	
17	2,54	NW	still	„	23+	Abends: starker Regen.
18	2,68	WNW	stark	Regen	17+	
19	2,50	SW	schwach	wolkig	20+	
20	2,54	still	still	„	20+	
21	2,52	SW	mäßig	bewölkt	20+	
22	2,44	SW	„	„	18+	Nachmittags: Gewitter und Regen.
23	2,02	WSW	Sturm	Regenböen	17+	
24	2,52	West	still	bewölkt	19+	
25	2,50	West	Sturm	Regenböen	17+	
26	2,70	NW	schwach	bewölkt	18+	
27	2,52	SW	„	wolkig	20+	
28	2,60	WNW	stark	„	19+	
29	2,66	West	„	„	18+	
30	2,70	NW	mäßig	„	18+	
31	2,66	West	stark	bewölkt	18+	
			im Monat September 1894.			
1	2,60	SW	mäßig	bewölkt	21+	Morgs u. abds: stark. Gewitter, Regen.
2	2,60	WNW	stark	wolkig	16+	Morgens: starker Regen.
3	2,62	SW	„	„	18+	
4	2,70	West	still	„	17+	
5	2,72	NW	schwach	Regen	14+	
6	2,64	NW	still	wolkig	17+	
7	2,58	SW	schwach	„	17+	
8	2,56	SW	mäßig	„	17+	
9	2,70	NO	schwach	bewölkt	14+	
10	2,70	still	still	„	15+	
11	2,56	WNW	schwach	wolkig	16+	Vormittags: Viel Regen.
12	2,30	WNW	Sturm	Regenböen	14+	
13	2,76	NW	„	wolkig	14+	Nachmittags: Regen und Hagel.
14	3,30	Norden	„	Regenböen	10+	
15	2,72	WSW	mäßig	wolkig	15+	
16	2,70	NW	„	„	16+	
17	2,76	Ost	schwach	„	15+	Vormittags: Regen.
18	2,50	WNW	mäßig	„	15+	
19	2,52	NW	„	„	15+	
20	2,52	West	still	„	13+	
21	2,48	still	„	hell	13+	Starker Nachtfrost.

Tag	Wasserstand (m)	Des Windes Richtung	Des Windes Stärke	Witterung	Temperatur (C)	Bemerkungen
22	2,38	SO	still	wolkig	14+	
23	2,42	SW	schwach	Regen	13+	
24	2,70	Norden	stark	.	12+	
25	2,48	Norden	still	wolkig	12+	Nachts u. vormittags: Regen.
26	2,40	SO	mäßig	„	11+	Nachts: Eis gefroren.
27	2,28	WSW	stark	bewölkt	13+	Nachts: viel Regen.
28	2,34	SW	mäßig	wolkig	10+	
29	2,48	SW	still	„	12+	
30	2,40	SW	schwach	bewölkt	12+	

im Monat Oktober 1894.

1	2,44	NO	schwach	wolkig	13+	
2	2,36	Ost	„	hell	11+	Nachtfrost.
3	2,22	SW	„	wolkig	11+	
4	2,42	NW	„	hell	14+	
5	2,40	ONO	„	bewölkt	11+	Nachmittags: Regen.
6	2,40	ONO	„	„	11+	
7	2,34	SO	still	„	13+	
8	2,22	Ost	„	„	14+	
9	2,32	Ost	„	„	13+	
10	2,26	Ost	„	wolkig	13+	
11	2,26	NO	„	„	13+	
12	2,26	NO	„	hell	12+	
13	2,22	still	„	bewölkt	12+	
14	2,18	SSO	mäßig	wolkig	11+	
15	2,42	still	still	bewölkt	13+	
16	2,70	NO	stark	„	10+	Nachmittags: Regen.
17	2,66	NW	Sturm	Regen	7+	
18	2,07	SW	„	bewölkt	7+	
19	2,52	Ost	schwach	wolkig	9+	
20	2,50	OSO	mäßig	hell	6+	
21	2,50	Ost	„	Schnee und Regen	2+	Starker Nachtfrost.
22	1,96	SW	Sturm	bewölkt	8+	
23	2,40	NW	still	Regen	7+	
24	2,42	WNW	mäßig	hell	6+	
25	2,18	SSW	stark	Regen	6+	
26	1,98	SW	Sturm	bewölkt	10+	
27	2,20	SO	still	Regen	6+	
28	2,42	West	stark	wolkig	6+	Nachtfrost.
29	2,60	WNW	schwach	„	6+	
30	2,40	SSO	stark	bewölkt	8+	
31	2,40	West	still	„	8+	

im Monat November 1894.

1	2,32	Süden	mäßig	hell	2+	Morgens 4 Grad unter Null.
2	2,10	SSW	Sturm	wolkig	5+	Nachtfrost.
3	2,12	SW	stark	Regen	5+	
4	2,36	Süden	schwach	bewölkt	8+	
5	2,26	SW	mäßig	„	10+	
6	2,26	SW	stark	„	9+	
7	2,64	NNW	mäßig	„	7+	
8	2,52	SO	„	wolkig	5+	
9	2,36	SO	„	bewölkt	5+	
10	2,26	SW	„	wolkig	6+	
11	2,34	SSO	schwach	Regen	6+	
12	2,40	SW	mäßig	bewölkt	7+	
13	2,26	SSW	Sturm	„	10+	
14	2,28	SW	mäßig	hell	8+	
15	2,32	Süden	„	„	12+	
16	2,40	SO	still	„	12+	
17	2,50	still	„	dicker Nebel	7+	

Tag	Wasserstand (m)	Des Windes: Richtung	Des Windes: Stärke	Witterung	Temperatur (C)	Bemerkungen
18	2,52	SO	still	Regen	7+	Nachmittags: Gewitter.
19	2,50	still	„	bewölkt	5+	
20	2,38	Süden	schwach	„	2+	
21	2,30	SW	mäßig	„	4+	Nebel.
22	2,50	NW	schwach	hell	8+	
23	2,42	SW	„	Nebel	6+	
24	2,40	Süden	„	wolkig	4+	
25	2,52	Ost	mäßig	bewölkt	2+	
26	2,40	SO	schwach	„	0±	
27	2,38	SO	still	„	2—	
28	2,26	SW	mäßig	„	1—	
29	2,12	SW	stark	„	2+	
30	2,08	WSW	„	wolkig	4+	

im Monat Dezember 1894.

1	2,82	Norden	Sturmböen	Regenböen	4+	
2	2,56	WSW	mäßig	bewölkt	3+	
3	2,48	WSW	„	Nebel	4+	
4	2,48	SO	still	bewölkt	3+	
5	2,48	SO	mäßig	„	1+	
6	2,38	SO	still	„	2+	
7	2,44	SO	„	Regen	3+	Nebel.
8	2,42	SW	mäßig	„	3+	Nebel.
9	2,42	SW	schwach	bewölkt	3+	
10	2,44	WNW	„	Regen	3+	
11	2,42	SW	still	dicker Nebel	3+	
12	2,30	SW	mäßig	Nebel	0±	
13	2,30	SW	still	„	0±	
14	2,06	SSW	stark	bewölkt	3—	Im Haff Grundeis.
15	2,22	SO	still	starker Schneefall	1—	„
16	2,48	SW	„	wolkig	1—	Haff zugefroren.
17	2,48	still	„	„	2+	„
18	2,54	SW	mäßig	bewölkt	2—	„
19	2,34	SW	stark	„	2+	„
20	2,46	Süden	schwach	„	2+	„
21	2,62	SO	still	dunstig	1—	„
22	2,40	Süden	stark	bewölkt	0±	„
23	2,04	SW	Sturm	„	3+	„
24	2,40	WSW	schwach	„	4+	„
25	2,44	WSW	mäßig	„	4+	Nebel, „
26	2,32	SW	stark	„	4+	Haff theilweise offen.
27	2,38	West	Sturm	„	3+	„
28	2,60	WSW	mäßig	wolkig	2+	„
29	1,80	SW	Sturm	Schnee, wolkig	1+	Starker Schneefall.
30	2,16	SSW	„	wolkig	1+	Haff offen.
31	2,54	SO	still	„	0±	„

Die Cholera im Gebiete der Netze, Warthe und Oder im Jahre 1894.

Von

Dr. Frosch,

Assistent am Institut für Infektionskrankheiten zu Berlin.

(Hierzu Tafel VI.)

Einleitung.

Der Verlauf der Cholera im Oderstromgebiete während des Jahres 1894 zeigt einen bemerkenswerthen Unterschied gegen den des Vorjahres. Während sich 1893 die Seuche nahe der Odermündung festgesetzt hatte und nur vereinzelte Ausläufer stromaufwärts entsandte, die den Oderstrom nicht verließen, nahm sie in diesem Jahre ihren Weg von der Weichsel her über Netze und Warthe, um schließlich auch in die Oder zu gelangen. Spiegelte die vorjährige Epidemie in Stettin hinsichtlich ihrer Einschleppung, ihres Typus und ihrer Verbreitung im Kleinen die Verhältnisse von Hamburg im Jahre 1892 wieder, so zeigt uns die diesjährige Cholera im Oderstromgebiete recht anschaulich das Vordringen der Seuche längs der Wasserstraße, ihre Versuche, vom Wasser aus landeinwärts Fuß zu fassen, was ihr bis zu einem gewissen Grade leider auch gelungen ist. Der Grund für diesen verschiedenartigen Verlauf ist nicht schwer zu finden, wenn man die verschiedenen Punkte vergleicht, von denen sich die Cholera in den beiden Jahren dem Oderstromgebiete genähert hat. Hatte doch erst zu Beginn dieses Jahres die Cholera in unseren russischen und österreichischen Grenzgebieten die Ausdehnung gewonnen, die in den früheren Choleraepidemien für die östlichen Provinzen Preußens verhängnißvoll geworden war. Einen guten Maßstab für diese Verhältnisse bietet das Auftreten der Cholera auf der Weichsel. Wie der Cholerabericht zeigt, sind im Jahr 1893 längs des ganzen Stromlaufes innerhalb unserer Grenzen nur 3 Fälle bekannt geworden. Anders in diesem Jahr. Bereits im Juni Vorboten sendend, hatte sich die Cholera im Laufe des Juli mit ungefähr 50 Erkrankungen bei Flößern, Schiffern, Wasserarbeitern, bez. deren Angehörigen längs der ganzen im deutschen Gebiete belegenen Strecke der Weichsel bekundet; ein deutliches Zeichen, wie stark die Einschleppung der Seuche von Rußland her im Gange war. Auf der Strecke oberhalb Brahmünde, bei welcher Stadt sich das Odergebiet mit der Weichsel durch den Bromberger Kanal verbindet, waren seit dem 8. Juli Choleraerkrankungen bei der Stromüberwachung entdeckt worden. Bei dem innigen Zusammenhang des Flößerverkehrs auf Weichsel und Netze war also schon von diesem Zeitpunkt ab die Einschleppung in das Odergebiet mit Sicherheit zu erwarten. Daß in der That der Verkehr auf der Netze, Warthe und selbst der Oder vom Standpunkte der Choleragefahr genau so beurtheilt werden muß, wie der Betrieb auf der Weichsel, dafür lassen sich vielfältige und ausreichende Beweismomente erbringen. Bei dem

unzweifelhaften Einfluß dieser Verhältnisse auf die Einschleppung und Ausbreitung der Cholera im Oderstromgebiete, gebe ich in Folgendem eine Schilderung der Flößerei von Brahmünde ab,[1]) indem ich im Uebrigen auf den diesjährigen Cholerabericht für das Weichselgebiet verweise.

1. Der Floßverkehr auf dem Bromberger Kanal, der Netze, Warthe und Oder.

Von der Weichsel aus wird alljährlich Holz in das Netzegebiet eingeführt, welches vorwiegend aus Russisch-Polen und Galizien kommt, wo es im Winter gefällt, bearbeitet und im Frühjahre nach Ablauf des Hochwassers verflößt wird. Diese Arbeiten werden von deutschen Floßmeistern und Zimmerleuten geleitet und beaufsichtigt, die im Sommer auf den Flößen nach Deutschland zurückkehren. Die eigentliche Beförderungsmannschaft besteht aus Russen und Galiziern. Welchen Umfang diese Holztransporte annehmen, geht am deutlichsten daraus hervor, daß allein auf der Netze, Warthe und Oder bei der Flößerei 2000—2300 Menschen beschäftigt sind, während der Werth des verflößten Holzes sich jährlich auf 15 Millionen Mark im Durchschnitt beläuft.

Der Transport geht nun so vor sich: Die ausländischen Flößer gelangen gewöhnlich nur bis Thorn, wo sie durch Flößer aus dem preußischen Drewenzgebiete abgelöst werden, doch kommt es auch vor, daß jene das Holz über Thorn hinaus bringen, wenn sich der Verkauf desselben schnell erledigt, und deshalb die Fahrt ohne längere Unterbrechung fortgesetzt werden kann. Andernfalls würde der Aufenthalt und die Verpflegung der Mannschaft in Thorn zu theuer werden. Allein auch in diesem Falle gelangen die ausländischen Flößer nur bis Brahmünde, da von hier die Weiterbeförderung des Holzes allgemein durch eine Bromberger Gesellschaft bewirkt wird.

Bei der Ankunft in Brahmünde, wo das Odergebiet beginnt, spielen sich die Dinge nun folgendermaßen ab. Bietet der Hafen, was bei lebhaftem Holzgeschäft gewöhnlich der Fall ist, wenig Platz, so werden die neuankommenden Flöße oberhalb auf der Weichsel festgelegt und die ausländische Bemannung kehrt über Thorn nach Hause zurück. Im umgekehrten Falle dagegen gelangt sie in den Hafen hinein bis zur Schleuse und wird hier abgelohnt. Die ausländischen Flößer werden nun in Brahmünde gesammelt und nach Schulitz befördert, woselbst sie nöthigenfalls in zwei Quarantänebaracken nächtigen. Etwa am Abend noch in Brahmünde eintreffende Flößer begeben sich nach dem nahe gelegenen Fordon, wo ebenfalls Baracken für ihre Unterkunft vorhanden sind. Von hier werden auch sie nach Schulitz und von da mit den Uebrigen mit allen Vorsichtsmaßregeln über Thorn in ihre Heimath zurückbefördert.

Wenngleich der Aufenthalt dieser Personen in Brahmünde nach Möglichkeit beschränkt wird, so läßt es sich naturgemäß doch nicht verhindern, daß sie mit den im Hafen befindlichen Flößern, Schiffern ꝛc. in Berührung kommen. Die noch von Rußland her auf den Flößen befindlichen deutschen Floßmeister und Zimmerleute, kehren entweder mit der Bahn von Brahmünde nach Hause zurück oder wenn sich bald die Gelegenheit zur Weiterfahrt bietet, verbleiben sie auf dem Floß bis zu dem Endpunkte der Fahrt.

Bevor die Flöße vom Brahmünder Hafen aus in den Bromberger Kanal gelangen, müssen sie von der beträchtlichen Breite, welche die Weichsel gestattet, auf Kanalenge umgelegt

[1]) Nach einem Bericht des Kgl. Regierungs- und Medizinal-Rath Dr. Siedamgrotzky zu Bromberg.

werden; hierbei wird ein Weichselholztransport mit ungefähr 100 Mann Besatzung, in 60—70 Kanalflotten von 4 m Breite umgestaltet. Zu diesem Behufe erscheinen drei bis vier Tage vor der Abfahrt 4—6 Leute, welche diese Veränderung vornehmen. Es sind dies entweder die noch anwesenden Floßmeister und Zimmerleute, welche sich bis dahin in Brahmünde aufgehalten haben, oder Flößer aus der Landsberger und Glietzener Gegend, die nach Fertigstellung des Transportes auf der Flotte bis zu dem Ziel der Fahrt verbleiben. Wir wollen sie aus diesem Grunde und im Gegensatz zu den sogleich zu erwähnenden zeitweiligen Flößern, „durchgehende" nennen. Auch diese halten sich naturgemäß einige Tage in Brahmünde auf und haben hierbei Gelegenheit, mit den ausländischen Flößern in Berührung zu kommen. Auch nehmen sie zur Weiterfahrt von Brahmünde ab die Strohhütten, Geräthschaften, und was sich sonst auf den Flößen von ihren Vorgängern vorfindet, in Gebrauch. So sind auf jedem Floßtransport Personen vorhanden, die selbst aus den verseuchten Gegenden kommen, oder doch mit den ausländischen Flößern oder deren Habseligkeiten und Gebrauchsgegenständen in Berührung traten. Es ist diese Thatsache deshalb hervorzuheben, weil die Weiterbeförderung von Brahmünde bis zur IX. Schleuse bei Josephinen zunächst wenig Gelegenheit zur Verschleppung der Cholera von den Flößen aus bietet. Bis zur Stadtschleuse in Bromberg wird die gesammte Flotte durch Kettendampfer in $^1/_2$ Tag geschleppt; von hier bis zur VI. Schleuse ziehen je zwei Bromberger Flößer eine Kanalflotte auf Treidelwegen ebenfalls in $^1/_2$ Tag. An dieser Schleuse kehren die Bromberger Flößer um. Die Flotten werden dann im Laufe eines Tages durch Pferde bis zur IX. Schleuse bei Josephinen gezogen, wo die Scheitelhöhe des Kanals erreicht ist. Nun ändert sich das Bild. Hier in Josephinen betreten die Flößer aus der Nakeler Gegend die Flöße und kommen damit in Berührung mit den obenerwähnten durchgehenden Flößern sowie den Fahrzeugen selbst. Je zwei Flößer übernehmen ein Floß und befördern dasselbe bis zum Netzedamm an der Brücke bei Weißenhöhe. Diese 35 km lange Strecke besteht aus einem nur noch kurzen Theil des Kanals und der sogenannten trägen Netze und wird durchschnittlich in zwei Tagen zurückgelegt. In Weißenhöhe oder besser Netzdamm, da die Stadt selbst etwa $^1/_2$ Stunde entfernt liegt, verlassen die oben erwähnten Flößer die Fahrzeuge und kehren mit der Bahn nach Nakel zurück, um sich in Josephinen bei dem dort stationirten Beamten der erwähnten Schleppschiff-Gesellschaft zu einer neuen Fahrt zu melden. Sobald ihnen der voraussichtliche Zeitpunkt derselben angegeben ist, begeben sie sich vorläufig in ihre Wohnorte, nach Nakel oder den Netze- und Kanaldörfern der Nachbarschaft. Hiermit vollzieht sich, wie man sieht, ein Kreislauf, der fortwährend über Nakel führt und bewirkt, da mit den Meldungen immer Aufenthalt verbunden ist, daß hier stets von einer Fahrt heimkehrende Flößer vorhanden sind, die sich in den Wirthschaften und Schänken der Stadt oder bei Bekannten aufhalten.

Ein ganz ähnlicher Kreislauf findet sich nun auch auf der nächsten Strecke, die von Weißenhöhe bis Zantoch a. W. beziehentlich darüber hinaus bis Glietzen oder Stettin reicht. Doch liegen hier die Verhältnisse nicht mehr so einfach, da die Art der Weiterbeförderung und das Ziel der Fahrt den Verlauf mannigfach beeinflussen.

An Stelle der Nakeler Flößer treten in Weißenhöhe Flößer aus der Zantocher Gegend, die im Netzekrug schon einige Zeit auf den Beginn der Fahrt warten mußten. Diese zweite Strecke zurückzulegen, erfordert natürlich verhältnißmäßig viel längere Zeit, da sie weit bis in die Oder, mitunter bis Stettin reicht. Aus diesem Grunde kann den heimgekehrten Flößern

der Zeitpunkt der neuen Fahrt nur ungefähr angegeben werden, so daß sie meistens gezwungen sind, in dem bei Weißenhöhe gelegenen Netzekrug tagelang auf den Beginn der Fahrt zu warten. So kommt es, daß in diesem Netzekrug stets ein sehr lebhafter Flößerverkehr stattfindet, und oftmals gegen 100 Flößer in den engen Räumen des Gasthauses zusammengepfercht sind, von denen ein Theil soeben die Fahrt von Josephinen her zurückgelegt hat, während der andere dieselbe fortzusetzen in Begriff steht. Hier kommen daher die Flößer der Warthe mit denen der Netze zusammen und haben Gelegenheit viel mit einander zu verkehren, besonders da in Netzdamm abermals eine Veränderung der Flöße vorgenommen wird, indem die einzelnen Flöße, die sogenannten „Kanalschützen" von 80 m Länge auf sogenannte „Netzeschützen" von 100 m Länge umgebunden werden. Der Kreislauf dieser Wartheflößer führt nun zu Wasser entweder bis Zantoch a. W., oder auf der Oder bis Glietzen und darüber hinaus bis Stettin. Von dem Endpunkte kehren die Flößer mit der Bahn nach Weißenhöhe zurück; hierzu müssen die in Glietzen endigenden Flößer mittels Wagen die nächste Bahnstation Freienwalde a. O. aufsuchen. Die Wasserfahrt selbst erfährt noch weiterhin an einigen Punkten eine kürzere oder längere Unterbrechung. Zunächst führt dieselbe in etwa zwei Tagen bis zum Städtchen Usch, welches 35 km unterhalb Netzdamm unmittelbar an der Netze liegt. Die Beförderung bleibt die gleiche wie bisher, indem je zwei Flößer eine Schütze bedienen, theils gemeinschaftlich ziehend, theils gleichzeitig ziehend und mit dem Bootsstaken vom Floß aus stoßend. In Usch ändert sich dieselbe, indem hier aus der trägen, kaum eine Bewegung zeigenden Netze durch Einmündung der Küddow die „lebhafte" Netze wird, die durch eigene Strömung die Flöße weiterbewegt. Doch bedingt dies einen 12—24stündigen Aufenthalt in Usch, da jetzt wieder die langen Weichselruder eingesetzt werden, um die Flöße kunstgerecht in der Mitte der Strömung zu halten. Daher lagern am Ufer bei Usch unmittelbar oberhalb der Stelle, wo die Stadt mit den Häusern den Fluß erreicht, jederzeit viele Flöße, deren Bemannung entweder die obenbezeichnete Arbeit ausführt, oder in den dicht am Ufer gelegenen Flößerwirthschaften von derselben Erholung sucht. Die Fahrt geht von Usch ab wesentlich schneller, indem die weitere 135 km lange Strecke bis Zantoch nur 2—2½ Tage erfordert. Hierbei werden die Städte Czarnikau und Filehne passirt, bei denen jedoch kein Aufenthalt entsteht. Ein solcher findet aber in Zantoch statt, weil dort wiederum eine Neugestaltung der Flotten vorgenommen wird. Immer in dem Bestreben sich die vorhandenen Wasser- und Strömungsverhältnisse zu Nutze zu machen, vereinigen die Flößer je zwei Netzeflotten von 4 m Breite zu einer Warthe-, resp. Oderflotte von 8 m Breite. Jede dieser neugebildeten Flotten soll bestimmungsgemäß eine Bemannung von drei Personen haben, von denen zwei wie bisher mit ihren Rudern vom Kopfende des Floßes aus, dasselbe in der Strommitte halten, der dritte als Ersatzmann dient. Doch ist es nachgelassen, an dessen Stelle eine Frau oder einen Jungen mitzuführen, die für die Bereitung der Speisen sorgen. So findet in Zantoch nicht nur ein längerer Aufenthalt statt, sondern es verlassen schon hier ein jedes fertig gestellte Floß ein oder zwei Flößer, die nach Weißenhöhe mit der Bahn zurückkehren.

Die Weiterfahrt endet nun, wie schon erwähnt, entweder in Glietzen, oder je nachdem weiter abwärts bis herunter nach Stettin, ohne daß eine andere regelmäßige Unterbrechung als an den Bestimmungsorten stattfindet.

Zeigt sich somit, welche große Bedeutung der Flößerei im Gebiete der Netze, und vom Zusammenfluß beider der Warthe zukommt, so tritt die Schifffahrt auf beiden erheblich dagegen zurück. Bemerkenswerth mit Bezug auf den Verlauf der Cholera im Oderstromgebiete ist ferner noch die Thatsache, daß auf der Warthe oberhalb Zantoch Wasserverkehr nicht stattfindet.

Die Lebensweise und Gewohnheit der Netze-Flößer unterscheidet sich wenig von der ihrer russischen und polnischen Berufsgenossen. Auf der Fahrt bilden Brot und Wurst die vorwiegenden Lebensmittel, daneben spielt als Getränk Schnaps eine große Rolle. Doch verschmähen sie auch das Wasser nicht, welches ihnen die jeweils befahrene Strecke zum Gebrauch oder Genuß liefert. Erst gegen Ende des Jahres 1894 soll sich der regelmäßige Genuß von abgekochtem Kaffee, wie die Benutzung der an den Schleusen durch Tafeln kenntlich gemachten Brunnen bei den Flößern eingebürgert haben. Daß sie ihre Dejektionen unmittelbar in das Flußwasser gelangen lassen, braucht kaum erwähnt zu werden. Bedingt die Fahrt eine Unterbrechung, so ist es das gewöhnliche Vorkommniß, daß sie sich in den nahe dem Ufer gelegenen Schänken für die Entbehrungen der Fahrt entschädigen, wobei es leicht zu Diätfehlern kommt. So trifft Alles zusammen, um eben die Flößer zu dem geeignetsten Material für Cholerainfektion und Verschleppung zu machen.

2. Maßnahmen gegen die Cholera im Odergebiete zur Verhütung des Einbruchs der Cholera.

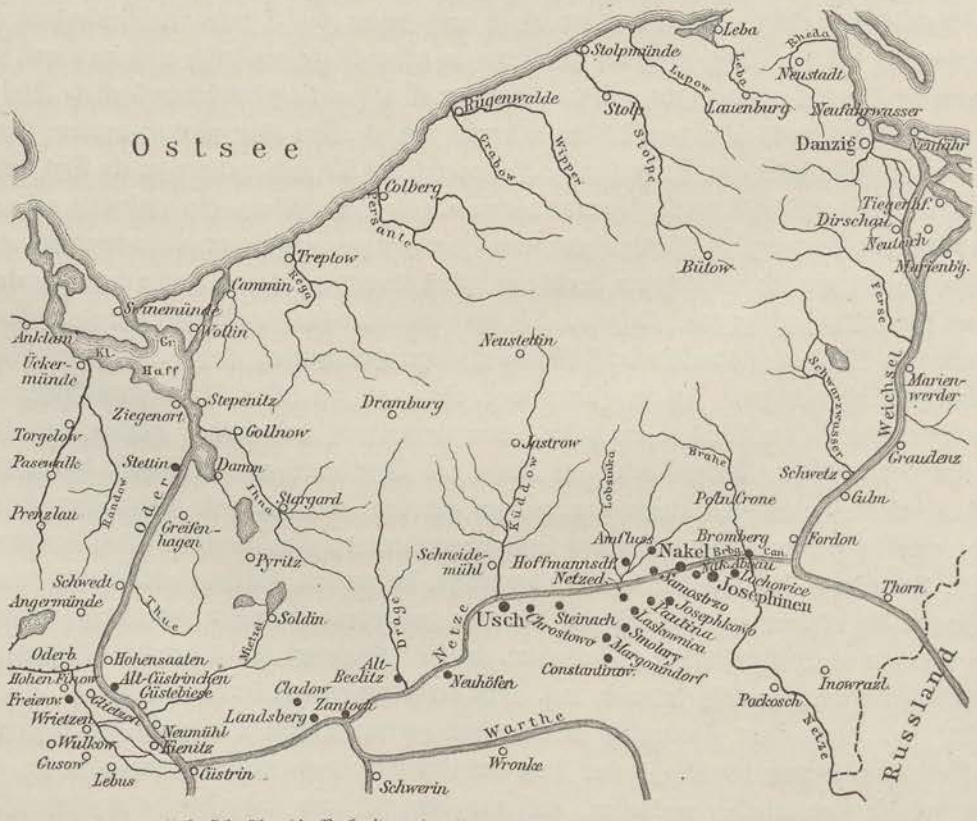
Bei den soeben geschilderten Floßfahrtsverhältnissen im Odergebiete konnte es nicht ausbleiben, daß sich die Cholera von der Weichsel auf die Netze und weiterhin fortsetzte. Man kann die Flößerei auf letzterem Strome geradezu als einen nicht unbeträchtlichen Theil der Weichselflößerei ansehen. In der That ist ja auch beiden die Strecke bis Brahmünde gemeinsam, so daß der Floßverkehr auf der Netze im selben Maße gefährlich erscheinen muß, als der auf der Weichsel unterhalb dieser Stadt. Nun war allerdings die gesundheitspolizeiliche Stromüberwachung auf der Weichsel von Schilno ab bereits vom 10. Mai ab angeordnet worden; ferner war an der Hafenschleuse zu Brahmünde selbst, wo sich das Netzegebiet abzweigt, ein Arzt beauftragt, alle auf der Weichsel vorüberfahrenden, sowie alle die Schleuse berg- oder thalwärts passirenden Flöße und Fahrzeuge zu besichtigen und deren Bewohner auf ihren Gesundheitszustand zu untersuchen, eine bei dem überaus lebhaften Verkehr an diesem Knotenpunkt für die Kräfte eines Einzelnen jedoch unverhältnißmäßig große Aufgabe. Während nun aber für die Weichsel unterhalb Brahmünde vom 12. Juni ab weitere Kontrolstationen eingerichtet wurden, traf dies für das Netze-Gebiet zunächst nicht zu. In der Zeit vom 8. Juli, als die ersten Choleraerkrankungen auf der Anfangsstrecke der Weichsel durch die Stromüberwachung aufgefunden wurden, bis zum Beginn des ärztlichen Kontroldienstes am Netze- und Warthelauf am 22. August, waren zum Schutz des Netzegebiets nur einige Anordnungen getroffen, von denen ein wesentlicher Erfolg nicht erwartet werden konnte. Die den Schleusenmeistern der Brahe- und Kanalschleusen ertheilte Anweisung, die von der Weichsel bergwärts kommenden Fahrzeuge nicht eher in die Schleusen hineinfahren zu lassen, als bis das etwa vorhandene Kielwasser ausgepumpt sei, war von vornherein als unwesentlich zu betrachten, da diese Maßregel den wichtigsten Bestandtheil des Wasserverkehrs, die Flößerei, nicht traf. Aus demselben Grunde konnte eine vom 11. August datirte und durch einen Cholerafall in Josephinen hervorgerufene Verfügung der Regierung zu Bromberg, wonach das Wasser der Netze und des Kanals als verseucht anzusehen sei, und deswegen die Badeanstalten geschlossen, auch vor dem Gebrauch und Genuß des Flußwassers gewarnt wurde, einen ausreichenden Schutz der Bevölkerung nicht gewährleisten. Eher war noch eine Wirkung von einer ebenfalls am 11. August erlassenen Anordnung zu erwarten, wonach das Betreten des Unterhafens in Brahmünde und das Begleiten des Holzes braheaufwärts durch ausländische Flößer unbedingt zu verbieten und zu verhindern sei; denn hierin lag der

Versuch, die Berührung der ausländischen mit den inländischen Flößern nach Möglichkeit zu verhindern. Indessen ließ sich diese beabsichtigte Unterbindung des Verkehrs praktisch nicht vollständig durchführen, zudem bezog sich dies Verbot auch nicht auf die durchgehenden deutschen Floßmeister und deren Leute. Ebensowenig war hiermit die Gelegenheit zur Infektion durch die auf den Flößen zurückbleibenden Habseligkeiten und Gebrauchsgegenstände der Ausländer aus der Welt geschafft. Endlich wurde noch unter dem 13. August die mittels der Ministerialerlasse vom 8. August 1893 und 9. Juni 1894 angeordneten „Maßregeln gegen die Cholera“[1]) durch Rundschreiben an die Landrathsämter in Erinnerung gebracht.

Mit den geschilderten Maßnahmen wurde die Choleragefahr von der Bevölkerung des Netze-, Warthe- und Odergebiets nicht abgewendet. Insbesondere entstanden Nachtheile durch den Mangel einer regelmäßigen und einheitlich geleiteten gesundheitspolizeilichen Kontrole der Flößer und Schiffer; denn wie der nachstehende Abschnitt zeigt, ist die Seuche nachweislich durch den Flußverkehr in die erwähnten Landestheile getragen und dort verbreitet worden.

3. Uebersicht über die auf und an der Wasserstraße entstandenen Cholerafälle.

Die Frage, welche Erkrankungen als die ersten Cholerafälle an den hier berücksichtigten Wasserläufen angesehen werden müssen, kann nicht bestimmt beantwortet werden, da mit den



Uebersicht über die Verbreitung der Cholera im Netze-, Warthe- und Odergebiet.
● Choleraorte.

bakteriologisch ersten Cholerafällen die zeitlich ersten nicht zusammenfallen. Es geht dies am besten daraus hervor, daß erst anläßlich des ersten bakteriologisch festgestellten Choleratodes-

[1]) Vgl. Band XI., S. 180.

falles in Josephinen vom 8. August, andere Erkrankungen an Brechdurchfall hier und in den benachbarten Flößerdörfern als Cholera angesehen wurden, die zeitlich bis in die letzten Tage des Juli zurückreichen. Und auch mit diesen ist wahrscheinlich der Beginn des Seucheneinbruchs nicht festgelegt, da schon seit Mitte Juli eine Häufung der Brechdurchfälle bei Flößern der Strecke Josephinen—Weißenhöhe von dem Kassenarzt derselben in Nakel beobachtet ist. Zu diesem Uebersehen des Einfalls der Cholera in das Netzegebiet haben im Wesentlichen drei Umstände zusammengewirkt, die auch weiterhin im Verlauf der Epidemie eine unheilvolle Rolle spielten. Hier ist zuerst zu erwähnen, daß jeder Brechdurchfall, bei dem sich ein Diätfehler nachweisen ließ — und wo wäre das nicht möglich — von den Aerzten nicht als choleraverdächtige Erkrankung im Sinne der Maßregeln gegen die Cholera (A. 1) angesehen und dementsprechend weder angezeigt noch bakteriologisch untersucht worden ist. Es sind nun aber nicht einmal alle Brechdurchfälle, so vor Allem nicht diejenigen leichteren Grades, zu ärztlicher Kenntniß gelangt, da einmal die örtliche Entfernung, andererseits eine gewisse Abneigung der Landbewohner gegen ärztliche Hülfe die Zuziehung eines Arztes vielfach verhindert hat. Wir werden im Laufe der Schilderung eine Anzahl derartiger Vorkommnisse zu erwähnen haben, wo erst ein Choleratodesfall die voraufgegangene Reihe leichterer und selbst mittelschwerer Erkrankungen an das Tageslicht zog. Aber selbst Choleratodesfälle konnten der Kenntniß der Behörden verborgen bleiben, da im Regierungsbezirk Bromberg, der für den Anfang und die größere Hälfte des Netzegebiets in Frage kommt, die ärztliche Leichenschau nicht vorgeschrieben ist, und die standesamtliche Bezeichnung der Todesursache daher lediglich auf den Angaben der Angehörigen fußt. Aus diesem Grunde ist es nicht möglich, eine vollständige Statistik der Cholerafälle im Netze-, Warthe- und Oder-Gebiet zu liefern, immerhin reicht das vorliegende Material aus, um ein zutreffendes und lehrreiches Bild der Einschleppung, des Verlaufs und der Ausbreitung der Cholera in den von den genannten Wasserläufen durchströmten Landestheilen gewinnen zu lassen.

Die ersten bekannt gewordenen Fälle im Netzegebiete fallen zeitlich in die letzten Tage des Juli, sowie in die ersten Tage des August und umfassen nachstehend angeführte 4 Personen. Allen ist gemeinsam, daß sie nicht oder erst in einem späteren Stadium der Krankheit bakteriologisch untersucht worden sind und wahrscheinlich übersehen worden wären, wenn nicht von ihnen weitere Cholerafälle ihren Ausgang genommen hätten. Aus diesem Grunde sind auch Ermittelungen ätiologischer und sonstiger Art in jenen Fällen so gut wie gänzlich unterblieben.

1. Franz Kloska, 36 Jahre alt, Schleusenarbeiter, hatte sein Wohnhaus dicht bei der Schleuse in Nakel-Abbau, einem Häuserkomplex, der polizeilich zur Stadt Nakel gehört, örtlich jedoch mit Josephinen zusammenhängt. Seine Thätigkeit bestand in Hülfeleistungen beim Verschleusen der die IX. Schleuse passirenden Fahrzeuge und Flöße. Seine Krankheit begann wenig ausgesprochen am 31. Juli, steigerte sich aber gegen den 4. August, so daß er am folgenden Tage ärztliche Behandlung aufsuchte. Die Krankheit endete am 7. August tödtlich. Anzeige und Untersuchung unterblieben. In der Folge erkrankten 3 Kinder des Verstorbenen an der Cholera (vergl. Tabelle S. 209), von denen eins starb und bakteriologisch mit positivem Ergebniß untersucht wurde.

2. Schifferfrau Marie Krüger in Usch erkrankte, kurz nachdem ihr Ehemann von Landsberg anscheinend gesund zurückgekehrt war, am 2. August und starb am Abend desselben Tages. Der herbeigerufene Arzt hielt trotz dieses schnellen Verlaufs den Verdacht asiatischer

Cholera für ausgeschlossen, weil ein grober Diätfehler sowie der Genuß von Netzewasser (!) ermittelt wurde, weil das Erbrochene stark sauer reagirte, der Stuhlgang fäkales Aussehen zeigte, sowie endlich, weil noch kein Cholerafall im Netzegebiet vorgekommen war[1]). Die Sektion unterblieb daher und damit die bakteriologische Untersuchung, die besser als alle Erwägungen sichern Aufschluß über die Natur der Krankheit gegeben hätte.

Dagegen wurde, trotzdem die Diagnose nur auf Brechdurchfall gestellt war, die Desinfektion der Wohnung und Kleidung der Verstorbenen angeordnet.

3. Flößer August Hartwig in Josephinen. Der 25 jährige Mann, dessen Wohnung dicht bei der IX. Schleuse lag, pflegte auf der Strecke Josephinen—Weißenhöhe zu fahren und erkrankte nach der Rückkehr von einer solchen Tour in der Nacht vom 2. zum 3. August. Am folgenden Tage beanspruchte er die Behandlung des Kassenarztes, der erst am 8. diesen Fall als choleraverdächtig anzeigte. Am 10. gelangte Material von diesem Kranken zur Untersuchung. Dasselbe war ein Gemisch von Erbrochenem mit Stuhlgang und reagirte stark sauer. Es gelang daher nicht, Cholerabacillen aus demselben zu züchten. Die Krankheit verlief schwer und endete am 14. August tödtlich, nachdem sie einen typhösen Charakter angenommen hatte. Aus den Darmschlingen gelang ebenfalls der Nachweis der Cholerabacillen nicht mehr. Trotzdem ist diese Krankheit als Cholera anzusehen, da sowohl die Frau des Hartwig, wie Hausgenossen der Familie an unzweifelhafter Cholera erkrankten.

4. Flößer Julius Golz in Josephinen. Der 25 Jahre alte Mann erkrankte in der Nacht vom 3. auf den 4. August mit Brechdurchfall. Er war auf derselben Strecke beschäftigt wie Hartwig. Daß er ebenfalls nach der Rückkehr von einer Wasserreise erkrankt sei, wird zwar nicht erwähnt, ist jedoch sehr wahrscheinlich. Auch diese Erkrankung wurde vom Kassenarzt erst am 8. August zugleich mit der vorhergehenden gemeldet. Bei der Anwesenheit des Kreisphysikus ging der Patient als Rekonvalescent (!!) bereits wieder auf Arbeit. Daher blieb auch dieser Fall ununtersucht.

Die vorstehenden 4 fast gleichzeitig erfolgten Fälle haben gemeinschaftlich die unmittelbare Beziehung zur Wasserstraße. Wenigstens steht nichts im Wege, bei der in Usch erkrankten Frau den Genuß des Netzewassers mit einiger Wahrscheinlichkeit als Ursache der Erkrankung anzunehmen, da die Anwohner der Netze in dieser Stadt in Ermangelung eines Brunnens auf das Flußwasser angewiesen sind. Es würde also daraus sich ergeben, daß schon seit dem Ende des Juli cholerakranke Personen auf den Flößen, die in Usch oberhalb der Schöpfstelle 12—24 Stunden anzulegen pflegen, sich befunden haben. Hiermit im Zusammenhang gäbe auch der Fall Kloska die Sicherheit, daß die Seuche bereits in den letzten Tagen des Juli in das Netzegebiet eingedrungen ist. Endlich spricht für diese Annahme auch, daß die beiden oben aufgeführten Flößer nach der Rückkehr von der üblichen Strecke Josephinen—Weißenhöhe an der Cholera erkrankten.

Mit diesen Fällen war nun die Seuche an 3 verschiedenen Punkten des Netzegebiets lokalisirt. An jeden derselben schlossen sich weitere Erkrankungen in der Folge an. Inzwischen verrieth sich aber die stattgefundene oder noch vor sich gehende Verseuchung der Netze durch eine ganze Reihe von Erkrankungen, die alle mit unverkennbarer Deutlichkeit auf den Fluß als Infektionsträger hinwiesen. Zwar der nächste hier zu erwähnende Fall gehört streng genommen nicht dazu, da er möglicherweise auch als Folge der Lokalisirung der Cholera in

[1]) Ein Bedenken, welches wohl bei jedem ersten Falle erhoben werden könnte.

Josephinen anzusehen ist. Doch hat derselbe insofern eine gewisse Bedeutung hier zu beanspruchen, weil er zuerst bakteriologisch als Cholerafall nachgewiesen wurde und die Aufmerksamkeit auf die Choleragefahr lenkte. Der Fall betraf die

5. Frau Anna Kachel, 26 Jahre alt, in Josephinen. Dieselbe erkrankte, während ihr Ehemann, ein Zimmergeselle, schon tagelang auf Arbeit abwesend war, plötzlich am Abend des 7. August mit stürmischen Krankheitssymptomen, nachdem sie am Vor- und Nachmittag anscheinend ganz gesund Feldarbeit verrichtet hatte. In Folge der Abwesenheit ihres Ehemannes begab sie sich nicht in ihre, nahe bei der Schleuse belegene Wohnung, sondern in die ihres Vaters, des Flößers Meller mitten im Dorfe; hier starb sie am folgenden Morgen vor der Ankunft des Arztes nach kaum 12stündiger Krankheit.

An demselben Tage, dem 7. August, erkrankte in Josephinen der

6. Flößer Wegner, dessen Krankheit jedoch erst am 11. festgestellt wurde. Auch er war von der gewohnten Fahrt zurückgekehrt; über seine Ansteckung ist nichts Näheres ermittelt worden, doch ist wohl auch dieser Fall als Anzeichen der Flußverseuchung anzusehen.

In dieselbe Gattung gehört die nun folgende Erkrankung des

7. Flößers Theodor Dittrich in Paulina, einem nahe bei Josephinen gelegenen Orte. Dittrich hatte am 6. und 7. August Holz nach Weißenhöhe geflößt und war am 8. von hier mit der Bahn über Nakel nach Hause gefahren. Am Abend dieses Tages erkrankte er mit Erbrechen, Durchfall und Wadenkrämpfen, war indeß nach zwei Tagen wieder gesund. Auch dieser Fall wäre unbekannt geblieben, da ärztlicherseits in der Annahme, daß ein Diätfehler zu Grunde lag, die bakteriologische Untersuchung nicht veranlaßt wurde. Es folgten jedoch unzweifelhafte Choleraerkrankungen bei den Wohngenossen des Dittrich, von denen ein Todesfall bakteriologisch untersucht wurde.

8. Flößer Heinrich Krause. Der 44jährige Mann erkrankte am 8. August und lag bis zum 11. bei seinem Quartiergeber, dem Gastwirth Korte in Nakel-Abbau. Hier wurde er gelegentlich der Anwesenheit des Kreisphysikus von Wirsitz aufgefunden und in das Krankenhaus nach Nakel geschafft, wo er am 12. starb. Die bakteriologische Untersuchung eines Hemdenstückchens ergab reichliches Wachsthum von Cholerabakterien.

9. Flößer August Kühl, gebürtig aus Annenaue bei Lipke. Derselbe war nach etwa 4tägigem Aufenthalt von Brahmünde am 4. August als durchgehender Flößer abgefahren, hatte am 7. die IX. Schleuse bei Josephinen passirt und war am 9. anscheinend ganz gesund in Weißenhöhe eingetroffen. Hier soll er sich im Laufe des Tages Lebensmittel eingekauft und nach deren Genuß reichlich Netzewasser getrunken haben. In der Nacht zum 10. August, bereits auf der Fahrt befindlich, erkrankte er etwa eine halbe Stunde unterhalb Netzdamm auf seinem Floß so schwer, daß die Fahrt unterbrochen werden mußte. Der am Morgen des 10. August herbeigerufene Kassenarzt hielt den Fall für verdächtig und ordnete die Ueberführung des Kranken in die noch aus den vorhergehenden Jahren bei Netzdamm befindliche Cholerabaracke an. Hier bot der Patient das Bild eines schwer Cholerakranken. Der Puls war äußerst schwach und unregelmäßig, der Unterleib eingefallen, Beine und Hals schwarzblau gefärbt. Erbrechen und Stuhlgang bereits so spärlich, daß Untersuchungsmaterial mittels Klysma entnommen werden mußte. Am Abend des 11. August trat der Tod ein. Durch bakteriologische Untersuchung wurde Cholera festgestellt; die zur Verhütung der Weiterverbreitung erforderlichen Maßregeln waren schon am 10. August angeordnet worden. Das Stroh des

Floßes wurde verbrannt, das Floß selbst sollte desinfizirt werden. Der Floßgenosse, sowie 2 andere Flößer, welche den Erkrankten zum Lazareth getragen hatten, sollten bis zum Abschluß der bakteriologischen Untersuchung in Quarantäne gehalten, während dieser Zeit aber ihre Effekten und Kleider desinfizirt werden. Es kam aber nicht zur Ausführung dieser sachgemäßen Anordnungen. Vielmehr wurden die bereits isolirten 3 Flößer am Tage darauf in Freiheit gesetzt, nachdem sie, wie der betreffende Bericht sagt, „desinfizirt und gebadet" worden waren. Sie blieben noch 2 Tage in Weißenhöhe und gingen dann ihrer gewohnten Beschäftigung wieder nach.

Vielleicht im Zusammenhang mit diesem Fall steht der nachfolgende, der sich als einziger in einem kleinen Dorf zutrug, dicht unterhalb der Stelle, wo Kühl erkrankt aufgefunden wurde. Derselbe betraf die

10. Frau Marie Wagner in Hoffmannsdorf.

Die 29jährige Frau erkrankte ganz plötzlich an Brechdurchfall am 12. und starb am 14. August. Cholera wurde bakteriologisch nachgewiesen, wenngleich die klinischen Symptome nicht grade sehr typisch für Cholera gewesen sein sollen. Es wurde ferner festgestellt, daß die Verstorbene am Tage vor ihrer Erkrankung viel Netzewasser getrunken hatte. Anderweitige Infektionsmöglichkeiten sind nicht ermittelt.

11. Am Abend desselben Tages, an dem der Flößer Kühl erkrankte, ereignete sich ein zweiter Cholerafall in Usch; diesmal wurde die Krankheit auch bakteriologisch nachgewiesen.

Minna Hoppe, 10 Jahre, in Usch, nahe an der Netze wohnend (vgl. Skizze S. 213), verstarb nach kaum 20stündiger Krankheit. Als vermuthliche Ursache der Ansteckung ist nur Genuß von Netzewasser ermittelt. Der Vater, ein ehemaliger Schiffsgehülfe, hatte den Ort schon geraume Zeit nicht mehr verlassen, die Mutter erkrankte nach der Tochter, offenbar in Folge einer Infektion bei der Pflege derselben.

Erwähnenswerth erscheint die Angabe des behandelnden Arztes, daß er kurz vorher mehrere „milde verlaufende Fälle derart" in Behandlung gehabt habe. An diesen Fall schlossen sich weitere Erkrankungen an, den Beginn einer sich bis in den September hinziehenden Reihe von Krankheitsfällen in Usch kennzeichnend (vgl. Anm. 2 auf S. 214).

Von dem 10. August ab häuften sich nun die Erkrankungen unmittelbar an der Wasserstraße. Zugleich aber wurden auch bereits im Gebiete der Warthe Cholerafälle beobachtet. In dem zu Landsberg gehörigen Dörfchen Kladow kam es zu einer Hausepidemie bei Personen, die zwar selbst unmittelbar mit dem Wasserverkehr nichts zu thun hatten. Gleichwohl weist die Aetiologie dieser Erkrankungen auf Landsberg und das Wasser der Warthe als wahrscheinliche Infektionsquelle hin. Die weiteren Einzelheiten dieser Fälle werden zusammen mit anderen in Landsberg und Zantoch vorgefallenen Choleraerkrankungen an späterer Stelle Erwähnung finden; hier soll nur darauf aufmerksam gemacht werden, daß unter Berücksichtigung der entsprechenden zeitlichen Umstände auch dieser Choleraausbruch in Kladow vom 10. August für eine bereits Ende Juli erfolgte Infektion des Netzegebiets spricht.

Die im Netzegebiete folgenden Fälle betreffen wiederum 3 Flößer, von denen einer krank von der üblichen Strecke heimgekehrt war, die beiden anderen während der Fahrt cholerakrank aufgefunden wurden.

12. Adolf Großkreutz, Lochowice.

Der 28jährige Flößer erkrankte am 10. August, nachdem er die übliche Rundfahrt vor Kurzem beendet hatte. Trotzdem die Krankheit an Heftigkeit zunahm, wollte er doch am 12. August eine neue Fahrt von Josephinen aus beginnen. Seines Zustandes wegen zurückgewiesen, kehrte er nach 2 Tagen in seinen Heimathsort zurück, blieb aber unterwegs liegen und wurde sterbend nach Hause gebracht. Der bakteriologische Befund war positiv. Nach ihm erkrankte seine Frau und eine Hausgenossin an Cholera, von denen aus sich dann weitere Fälle in Lochowice ableiteten.

13. Flößer Karl Buschke aus Josephinen.

14. Flößer Albert Lüdtke aus Lochowice.

Beide Flößer weckten in der Nacht vom 12./13. August den Schleusenmeister der Schleuse XII (sog. Gromadener Schleuse), um mit seiner Hülfe Aufnahme in den Krug zu erlangen. Doch wurde ihnen dies verweigert. So ihrem Schicksal überlassen, verblieben sie die Nacht über theils auf ihren Flößen, theils trieben sie sich auf den nahen am Ufer gelegenen Wiesen umher. Am anderen Morgen, nachdem ihnen der Schleusenmeister einige Stärkungsmittel verabfolgt hatte, setzte Buschke, der anscheinend nur leicht erkrankt war, am 13. seine Fahrt nach Weißenhöhe unbehindert fort, während der stärker ergriffene Lüdtke die Reise unterbrechen mußte. Er begab sich am 13. Morgens mit der Bahn nach Nakel, wo er auf dem Bahnhof als cholerakrank auffiel und deswegen in das städtische Krankenhaus geschafft wurde. Bei letzterem wurde Cholera festgestellt, ersterer wurde dagegen nicht untersucht. Bei beiden ist der Beginn der Erkrankung am 10. August festgestellt.

Die 3 eben erwähnten Fälle zeigen, wie nothwendig die Stromüberwachung der Netze schon im Anfang August gewesen wäre. Wir haben hier einen cholerakranken Flößer, der seines Zustandes wegen von der Fahrt zurückgewiesen werden muß und sich trotzdem frei noch 2 Tage an einem Punkte aufhalten kann, wo er außer anderen Personen viele seiner Berufsgenossen infiziren konnte. Wir sehen ferner 2 während der Fahrt erkrankte Flößer, um die sich Niemand kümmert, und von denen einer seine Reise unbehindert fortsetzt, ebenfalls die Ansteckung weiter verbreitend. Unter solchen Umständen durfte es nicht Wunder nehmen, wenn die Seuche weiter um sich griff und sich in verschiedenen Punkten des Netzegebiets so fest einnistete, daß die spätere Bekämpfung viel größere Opfer und Anstrengungen erforderte, als bei frühzeitigem Eingreifen nöthig gewesen wären.

Am 10. und 11. August erfolgten in der Stadt Nakel 2 Erkrankungen, an die sich ein langwieriger und hartnäckiger örtlicher Seuchenausbruch anschloß. Beide Erkrankungen sind vielleicht auf den Genuß von Netzewasser zurückzuführen.

15. Karl Schulz, Bureauvorsteher aus Landsberg.

Der 21jährige Mann war am 9. August aus Landsberg zugereist und wohnte bei seinem Onkel, dem Badeanstaltsbesitzer Schulz zu Nakel. Die Badeanstalt lag an dem linken Ufer der Netze, gegenüber der Stadt. Das Wohnhaus des Besitzers befand sich dicht dabei und stellte ein großes, von zahlreichen Arbeiter- und Flößerfamilien bewohntes Gebäude dar, welches ziemlich frei im Felde lag (vgl. Tafel VI Nr. 1). Am Abend der Ankunft nahm Schulz ein Bad im Flusse, vergnügte sich hinterher beim Tanz in der Gaststube seines Onkels und soll gegen den Morgen des 10. August, vom Tanze durstig, aus einem bereitstehenden Eimer ziemlich viel Netzewasser, das einzig vorhandene Trinkwasser dieses Gebäudes, genossen haben. Am Abend des 10. August erkrankte er plötzlich unter ausgesprochenen Choleraerscheinungen und starb am 11. früh um 4 Uhr. In den eingesandten Darmschlingen wurden Cholerabakterien in großer Menge gefunden.

Dieser Fall bietet insofern noch ein gewisses Interesse, als er ein reines Experiment darstellen würde, wenn man nicht ebenfalls annehmen könnte, daß die Infektion bereits in Landsberg stattgefunden hat. Daß hier schon vor dem 10. August Gelegenheit zur Infektion gewesen sein muß, geht aus den bereits erwähnten Erkrankungen in Kladow hervor, die in dieselbe Zeit fallen. Bei der Beschreibung des Nakeler Seuchenausbruchs wird Veranlassung sein, auf diesen Fall noch einmal zurückzukommen (vgl. S. 201).

16. Zieglerfrau Auguste Lüdtke.

Die 45jährige Frau, nicht verwandt mit dem unter Nr. 14 erwähnten gleichnamigen Flößer, wohnte im sogenannten Netzekrug in Nakel, der nahe bei der Netze aber in der Stadt gelegen war. Dieser Krug war ein von Flößern viel besuchtes Haus, in welchem sie ihre von der Reise mitgebrachten Habseligkeiten und Gebrauchsgegenstände bis zum Antritt einer neuen Fahrt aufzubewahren pflegten. Daher wird es hier an Gelegenheit zu persönlicher Ansteckung nicht gefehlt haben, da, wie die Fälle Buschke und Lüdtke beweisen, damals sicher leichter oder auch schwerer erkrankte Flößer nach Nakel und damit auch in den Netzekrug gelangt sind; doch ist es auch nicht ausgeschlossen, daß die Infektion durch Genuß von Netzewasser erfolgt ist.

Die vorstehenden Fälle beweisen, daß die Cholerakeime zu Anfang August an der Netze schon weit verbreitet waren; als ein weiterer Belag hierfür ist auch die nachfolgende Erkrankung aufzufassen.

17. Michael Pilarsky, Smolary.

Der 17jährige Schmiedegeselle erkrankte am 12. und genas am 25. August. Die Diagnose auf Cholera wurde bakteriologisch gesichert. Bezüglich der Aetiologie ist nichts weiter festgestellt, als der Genuß von Netzewasser. Ebenfalls in Smolary erkrankte am 20. August ein 11jähriges Mädchen Jesse unter choleraverdächtigen Erscheinungen. Doch unterblieb der weitere Verfolg des Falles, da man denselben in der Annahme eines vorausgegangenen Diätfehlers für hinreichend aufgeklärt hielt. Bei einem Besuche des Pilarski infizirte sich auch sein Bruder Boleslaw; er erkrankte am 20. August in Margoninsdorf an Cholera, deren Natur bakteriologisch nachgewiesen wurde.

Die Reihe der mit dem Strom zusammenhängenden Cholerafälle war in den folgenden Tagen immer noch im Steigen. Schon am 13. August erkrankten:

18. Flößer Schwalbe, Lochowice.

19. Wasserarbeiter Jabusch, XII. Schleuse, bei Samostrzel.

20. Baggerarbeiter Weinkauf, Paulina.

Der 31jährige Flößer Joseph Schwalbe erkrankte am 13. August an der IX. Schleuse nach der Rückkehr von der gewohnten Strecke, die er zusammen mit einem aus Paulina stammenden Flößer zurückgelegt hatte. Auch dieser Kranke kehrte in seinen Wohnort zurück und starb daselbst nach 10tägiger Krankheit. Bei der bakteriologischen Untersuchung ergab sich ein positiver Befund.

Der nächst aufgeführte Wasserarbeiter Jabusch war am Netzedurchstich unterhalb der XII. Schleuse beschäftigt. Die Arbeitsstelle befand sich ganz abgelegen von dem Dorf Gromaden bei der XII. Schleuse. Die Arbeiter schliefen in einem dazu hergerichteten Kahn und gingen nur alle 4—6 Wochen am Sonnabend nach Hause. Die vorbeiziehenden Flößer halten sich an der Arbeitsstelle nicht auf, auch waren die Aufseher der Arbeiter angewiesen, jeden Verkehr der letzteren mit den Flößern zu verhindern. Am Tage vor seiner Erkrankung hat J. bestimmt Wasser aus der Netze getrunken, obwohl es verboten und auch durch Bereitstellung von kaltem Kaffee die Nothwendigkeit hierzu beseitigt war. Andererseits ist aber festgestellt worden, daß um diese Zeit unter den Arbeitern Brechdurchfälle vorgekommen sind. Jabusch starb bereits am Morgen nach der Erkrankung. Wenn hier der Wassergenuß als Ursache der Erkrankung angesehen wird, so ist dies der zweite Fall, in dem die Inkubationszeit nach Genuß infizirten Wassers sich erheblich kürzer darstellt, als gemeinhin für Cholera angenommen wird.

Der Baggerarbeiter Wilhelm Weinkauf, 17 Jahre alt, kam am Sonnabend den 11. August gesund von der Arbeit nach seiner Wohnung in Paulina. Am Abend beging er einen Diätfehler und fühlte sich am Sonntag schon unwohl. Am Montag den 13. August begab er sich gewohntermaßen auf die Arbeit, mußte aber wegen plötzlicher Steigerung seiner Beschwerden umkehren. Am Berichtstage, dem 15. August, bot er das Bild eines schweren Cholerakranken, doch soll Stuhlgang nicht erhältlich gewesen sein. Eine bakteriologische Untersuchung hat daher nicht stattgefunden. Am 21. August war der Kranke genesen.

Am 14. August folgten die Erkrankungen zweier Flößer aus Josephinen.

21. Flößer Erdmann Nast.

22. Flößer Gustav Strohschein.

In beiden Fällen hatte der leichte Verlauf der Erkrankung zu der Annahme geführt, daß es sich nicht um Cholera handele, obwohl diese Ansicht doch erst Platz greifen konnte, als die Krankheit nahezu vorüber war. Demzufolge ist die Untersuchung, sowie jede Vorsichtsmaßregel unterblieben.

Auf den 16. August entfällt die Erkrankung des

23. Wiesenarbeiters Wilhelm Kempf in Laskownica.

Bezüglich dieses 38 Jahre alten Mannes ist nur ermittelt, daß er zugegeben hat, am 14. August beim Mähen der an der Netze gelegenen Wiesen, Wasser aus dem Fluß getrunken zu haben. Angaben über Krankheiten bei Hausgenossen, Familienmitgliedern und auch für die Folgezeit fehlen. Die bakteriologische Feststellung erfolgte nach dem Tode.

24. Am 20. August folgte die in der Folge tödtlich verlaufene Erkrankung bei dem Stromarbeiter Donnig in Neuhöfen.

Der Erkrankte war unterhalb Czarnikau bei der Netzeregulirung beschäftigt. Obwohl Kaffee kostenlos zum Trunk bereit stand, hatte er am Vorabend seiner Erkrankung der Frische halber (!) Wasser aus der Netze getrunken, wie durch Augenzeugen festgestellt wurde. Verkehr mit Flößern war auszuschließen. Also auch hier hätten wir wie in Fall 15 und 19 eine sehr kurze Inkubationsdauer. Doch wird man einwenden dürfen, daß auch wohl schon an den vorhergehenden Tagen Netzewasser von dem Betreffenden getrunken sein kann.

Der Fall beansprucht ein besonderes Interesse, weil hier zum ersten Male sachgemäß gegen die Weiterverbreitung vorgegangen wurde und dabei die Erfahrung sich bestätigte, daß ein ausgesprochener Cholerafall selten vereinzelt bleibt.

Abgesehen von der Desinfektion und Schließung der Brunnen wurde nämlich nach der Erkrankung des Donnig die Isolirung des Kranken und die Evakuation der 15 gesunden Familienangehörigen und Hausgenossen angeordnet. Von diesen erkrankte 3 Tage später auch die Ehefrau des D. Bei ihr, wie bei ihrem Ehemanne, wurde bakteriologisch Cholera festgestellt. Auf die übrigen Familien und Hausgenossen wurde die bakteriologische Untersuchung nicht ausgedehnt; doch sind ein 4jähriges Kind des Donnig und ein erwachsener Sohn desselben, welche nicht zu den in Beobachtung genommenen Hausgenossen gehörten, aber den Vater während der Krankheit besucht hatten, an leichtem Brechdurchfall erkrankt.

25.—27. An dem 21. August markirt sich der Einfall der Cholera in das eigentliche Odergebiet mit der auf einem Kahn bei Küstrin erfolgten Erkrankung des Schifferkindes Richard Walter, welcher am 28. und 29. August die Erkrankungen der auf demselben Kahne befindlichen Mutter Mathilde Walter und des Bootsmanns Lenz folgten.

Das 1½ Jahre alte Kind Richard Walter wurde von seiner Mutter am 21. August in Küstrin einem Arzte vorgestellt, weil es an Durchfall litt. Dieser nahm als Ursache der Erkrankung Zahndurchbruch an und veranlaßte daher eine bakteriologische Untersuchung nicht. Der den Eltern des Kindes gehörende Kahn war am 15. August leer von Schwerin a. W. in Küstrin eingetroffen und lag hier an der sog. Warthe-ablage, 2 km oberhalb der Einmündung dieses Stromes in die Oder. Am 24. August fuhr der Kahn nach Stettin ab. Bei der Ankunft daselbst am 30. August waren die Mutter des Kindes, Mathilde Walter, sowie der Bootsmann Lenz beide an Brechdurchfall schwer krank, während das Kind selbst in Besserung sich befand. Die Erkrankung der Mutter begann am 28., die des Bootsmannes am 29. August früh. Beide starben; daß es sich um Cholera gehandelt hatte, wurde bakteriologisch festgestellt. Bei dem Kinde konnten Cholerabacillen nicht mehr nachgewiesen werden.

In dem vorerwähnten Falle ist die Infektion vermuthlich auf der Warthe erfolgt; da das Kind den Kahn seiner Eltern nicht verlassen konnte, wahrscheinlich aber als die erste Erkrankung auf demselben anzusehen ist, so wird man in dem zugestandenen täglichen Gebrauch oder Genuß von Warthewasser die Ursache dieser Erkrankung zu suchen haben.

28. Ein Choleratodesfall am 22. August in Freienwalde a. O. erfolgte zwar abseits vom Fluß, ist aber ebenfalls auf den Floßverkehr zurückzuführen.

Der Flößer Hinz aus Neuteich bei Driesen wurde am 22. August schwer cholerakrank in das Krankenhaus zu Freienwalde a. O. eingeliefert, wo er bald darauf starb. Der Verstorbene war am 16. August von Netzdamm nach Glietzen a. O. geflößt und hier am 22. August angelangt. Seine Fahrtgenossen waren sein Stiefsohn Franz Malz, sowie ein Flößer Malches, beide ebenfalls aus Neuteich stammend. Sofort nach dem Verlassen der Flöße hatten sich die Genannten nach dem nahe gelegenen Hohenwutzen und von dort in Gemeinschaft mit noch anderen Flößern am 22. August mittels Leiterwagen nach der nächsten Bahnstation Freienwalde a. O. begeben. Während dieser Wagenfahrt kam die Erkrankung des Hinz zum Ausbruch; seine Begleiter kehrten mit der Bahn in die Heimath zurück. Von diesen sollen nur die beiden genannten Malz und Malches unmittelbar nach ihrer Ankunft einen Tag lang Durchfall gehabt haben. Die übrigen, ebenfalls ermittelten Wagengenossen sind dagegen gesund geblieben.

Verlauf der Cholera längs der Wasserstraße

(Z. S. 188.) (Zeichenerklärung: ○ = nicht bakteriologisch untersucht; + = posi-

Nr. des Berichts	Ort der Erkrankung im Gebiet der Netze	Warthe	Oder	Datum	Name	Stand
1	Nakel-Abbau			31./7.	F. Kloska	Schleusenarbeiter
2	Usch			2./8.	Frau Krüger	Schifferfrau
3	Josephinen			2.—3./8.	A. Hartwig	Flößer
4	"			3.—4./8.	J. Golz	"
5	"			7./8.	A. Kachel	Zimmermannsfrau
6	"			7./8.	Wegner	Flößer
7	Paulina			8./8.	Th. Dittrich	"
8	Nakel-Abbau			8./8.	H. Krause	"
9	Netzdamm			9.—10./8.	A. Kühl	"
10	Hoffmannsdorf			12./8.	M. Wagner	Bauersfrau
11	Usch			9.—10./8.	M. Hoppe	Schifferstochter
		Kladow		10./8.	Frau Wolff	
12	Lochowice			10./8.	A. Großkreutz	Flößer
13	XII. Schleuse			10. bez.	K. Buschke	"
14				13./8.	A. Lüdtke	"
15	Nakel			10./8.	K. Schulz	Bureauvorsteher
16	"			11./8.	A. Lüdtke	Zieglerfrau
17	Smolary			12./8.	M. Pilarski	Schmiedegeselle
	Amfluß			12./8.		
18	IX. Schleuse			13./8.	J. Schwalbe	Flößer
19	XII. Schleuse			13./8.	Jabusch	Wasserbauarbeiter
	Josephkowo			13./8.	J. Schmidt	Tischler
20	Paulina			13./8.	Weinkauf	Baggerarbeiter
21	Josephinen			14./8.	E. Nast	Flößer
22	"			14./8.	G. Strohschein	"
	Bromberg			15./8.	H. Großkreutz	Flößerfrau
23	Laskownica			16./8.	W. Kempf	Wiesenarbeiter
		Zantoch		16./8.	Kutzer	Briefträger
	Steinach			17./8.	R. Krüger	Tagelöhner
		Landsberg		18./8.	vgl. Text S. 215	Gruppenerkrankung
24	Neuhöfen			20./8.	Donnig	Strombauarbeiter
	Margoninsdorf			20./8.	B. Pilarski	Eigenthümerssohn
	Chrostowo			21./8.	P. Lieske	Tagelöhnerfrau
	Konstantinowo			22./8.		
25		Kahn auf der Warthe oberhalb Küstrin		21./8.	R. Walter	Schifferssohn
26			auf demselben Kahn während der Fahrt auf der Oder nach Stettin	28./8.	M. Walter	Schifferfrau
27				29./8.	Lenz	Bootsmann
	Eröffnung des Stromüberwachungsdienstes für Netze und Warthe .			22./8.		
28			auf d. Wagenfahrt von der Oder nach Freienwalde a./O.	22./8.	Hinz	Flößer
	Neuteich			23./8.		2 Flößer
29	Alt-Beelitz			24.—25./8.	R. Graminsky	Flößer
	Eröffnung des Stromüberwachungsdienstes für Oder in Küstrin . .			1./9.		
30			Alt-Küstrinchen	3.—4./9.	W. Lehmann	Büdner
	Gumnowitz			8./10.	M. Scheffler	Feldarbeiterin
	Rudtke			27./10.	H. Zell	Zuckerfabrikarbeiter

und ihre Ausbreitung von dieser aus.

tives, — = negatives Resultat der bakteriologischen Untersuchung.)

Art des Krankheits-verlaufes	Bakteriologische Untersuchung	Zahl der an demselben Orte sonst erfolgten Cholerafälle	Zeit der an demselben Orte sonst erfolgten Cholerafälle	Bemerkungen
tödtlich	○	11	31./7.—28./8.	
"	○	11	2./8.—12./9.	
"	—	17	3./8.—23./8.	Stuhl ungeeignet.
mittelschwer, genesen	○			
tödtlich	+			
genesen	○			
mittelschwer, genesen	○	6	8./8.—19./8.	
tödtlich	+			
"	+			
"	+			
"	+			
		2	10./8.—15./8.	
"	+	3	10./8.—25./8.	
leicht	○			
schwer	+			
tödtlich	+	71	10./8.—1./11.	
genesen	○			
mittelschwer	+			
		3	12./8.—18./8.	Ausgang wahrscheinlich von Nakel-Abbau.
tödtlich	+			
"	+			
"	+			Zusammenhang mit Paulina.
mittelschwer	○			
leicht	○			
"	○			
mittelschwer	+			Ehefrau von Nr. 12.
tödtlich	+			
"	+			
"	+			Unaufgeklärter Fall, vielleicht im Zusammenhang mit Usch.
		4	18./8.—21./8.	
"	+	1	20./8.—23./8.	
mittelschwer	+			Bruder zu Nr. 17.
"	+			desgl.
"	+			Zusammenhang mit Amsluß.
?	○			Nachträglich.
tödtlich	+			
"	+			
"	+			
leicht				Fahrtgenossen von Nr. 28.
mittelschwer	+			
tödtlich	+			Oderwassergenuß.
"	+			Zusammenhang mit Nakel.
mittelschwer	+			

Unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Inkubation und der zeitlichen Verhältnisse der Floßfahrt von Weißenhöhe bis Glietzen ist es wahrscheinlich, daß in diesem Falle die Infektion auf der Warthe, vielleicht auch erst auf der Oder stattgefunden hat.

29.—30. Endlich sind noch zwei Fälle zu erwähnen, die ebenfalls mit dem Wasserverkehr beziehentlich mit dem Genuß infizirten Wassers zusammenhängen.

Der Flößer Rudolf Graminski fuhr am 19. August von Weißenhöhe die Netze herunter und hielt in Alt-Beelitz, wo er vom 20.—24. August Steine brach. In der Nacht zum 25. August erkrankte er an Brechdurchfall, dessen Choleranatur bakteriologisch festgestellt wurde. In Alt-Beelitz selbst sind außer diesem Cholerafälle nicht beobachtet worden.

Der Büdner Wilhelm Lehmann aus Alt-Küstrinchen a. Oder erkrankte in der Nacht vom 3. auf den 4. September an Brechdurchfall und starb am 4. September um 10 Uhr vormittags. Durch die bakteriologische Untersuchung wurde Cholera festgestellt. Die Ermittelungen ergaben, daß der L. mehrfach Wasser aus der Oder und aus dem sog., mit dieser in Verbindung stehenden, Laufgraben getrunken hatte.

Die besprochene Erkrankung ist die einzige am Ort geblieben; Verkehr mit den Flößern von Glietzen her ist schwer anzunehmen, da dieselben meist sofort nach der Ankunft sich nach Hohenwutzen begeben.

4. Allgemeiner Verlauf der Cholera im Netze-, Warthe- und Odergebiete.

Mit den beschriebenen Erkrankungen ist die Reihe der bekannten Fälle bezeichnet, welche durch Vermittelung des Wassers der Netze, Warthe und Oder vermuthlich entstanden sind. An einige davon haben sich in den Aufenthaltsorten der Erkrankten weitere Cholerafälle zum Theil in nicht unerheblicher Zahl angeschlossen. Zur Erleichterung der Uebersicht über den Verlauf der Cholera längs der Wasserstraße und ihre Ausbreitung von hier aus, sind die in dem vorausgegangenen Abschnitte aufgeführten Fälle nach der zeitlichen Reihenfolge unter Angabe der Zahl und Zeit der im Anschluß an sie in den gleichen Orten erfolgten weiteren Erkrankungen in der Tabelle (S. 186 und 187) zusammengestellt. Einige Fälle, in denen genauere Nachrichten fehlen und die im Abschnitt 3 nicht erwähnt wurden, sind ohne laufende Nummer unter die andern eingefügt. Die nach Eröffnung der Stromüberwachung auf den einzelnen Abschnitten des hier berücksichtigten Gebiets erfolgten Fälle sind gesondert aufgeführt.

Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich einmal, was auch ein Blick auf die Skizze S. 178 zeigt, die Lokalisirung der Cholerafälle an der Wasserstraße mit überwiegender Betheiligung des Netzegebiets. Weiter finden wir, daß in der ersten Zeit des Choleraausbruchs und auch noch weiterhin fast nur tödtlich verlaufene Fälle oder solche von ausgesprochenem klinischen Charakter bakteriologisch untersucht sind. Die bereits eingangs erwähnte Vermuthung, daß eine größere Anzahl leichterer Erkrankungen sich der Wahrnehmung entzogen, und demgemäß die Verbreitung der Seuche im Stromgebiet sich numerisch viel stärker dargestellt haben wird, gewinnt hierdurch an Wahrscheinlichkeit. Wir sehen ferner die Maßregeln der Stromüberwachung ins Werk gesetzt, nachdem die Seuche bereits im ganzen Verlaufe des zu schützenden Abschnitts des Stromes aufgetreten ist und haben damit gewissermaßen den Ausfall eines Experimentes vor Augen, welches unter den obwaltenden Umständen mit Weichsel- und Oderstromgebiet sich von selbst vollzogen hat.

Endlich gewinnen wir noch den Eindruck, daß die Seuche im Anfang des Netzegebiets, bei der IX. Schleuse zu Josephinen, wo sich die Flößerbevölkerung zweier verschiedener Gegenden des Stromgebiets berührt, besonders stark verbreitet war. Es wird dies auch nicht weiter auffallen, wenn man sich die Floßfahrtsverhältnisse in das Gedächtniß zurückruft. Bemerkenswerth ist besonders, daß die kleineren örtlichen Anhäufungen von Cholerafällen in Usch,

Landsberg und den dazugehörigen Dörfern Kladow und Zantoch gerade an solchen Punkten sich entwickelten, wo die Flößereiverhältnisse eine zeitweilige Unterbrechung der Fahrt und damit die Möglichkeit einer Berührung der Bevölkerung mit den Flößern gegeben haben.[1]) Wir werden uns nach alle dem ungefähr folgendes Bild von dem Gang der Seuche im Odergebiete zu machen haben.

Bereits in der letzten Woche des Juli sind leichtere Cholerafälle der Stromkontrole auf der Weichsel und vor Allem in Brahmünde entgangen, die zunächst an der IX. Schleuse Folgeerkrankungen verursachten und hier beiderseits zur allmählichen Entwickelung örtlicher Seuchenausbrüche in Josephinen und Nakel-Abbau geführt haben. Jeder dieser beiden Punkte ist nun seinerseits wieder die Quelle neuer Erkrankungen unter den Flößern der Strecke: IX. Schleuse — Weißenhöhe geworden, die ja alle diese beiden Orte passiren müssen und sich in den nahe der Schleuse gelegenen Schänken auch aufzuhalten pflegen. Der ursprüngliche Faden hat sich indessen weiterhin auf Netze und Warthe fortgesetzt und hier vielleicht die frühzeitige Erkrankung in Usch und Kladow verursacht. Wieviel daneben erneute Einschleppung von der Weichsel her mitspielt, läßt sich im Einzelnen nicht mehr kontroliren, doch ist mit derselben jedenfalls auch zu rechnen, da sich ungestört wiederholen konnte, was einmal doch sicher geschehen ist.

So sind bereits zu Beginn des August eine große Anzahl von Choleraerkrankungen vorhanden gewesen, die nun weiterhin im Einzelnen nicht mehr verfolgbare Ansteckungen vermittelt haben; sei es, was in einigen Fällen sehr wahrscheinlich ist, durch Verunreinigung des Wassers, sei es durch persönliche Uebertragung. Die Kennzeichen dieser allseitigen Weiterverbreitung liegen zu Tage in den aufgeführten Choleraorten, bei denen eine mangelhafte und unsachgemäße Cholerabehandlung den wirklichen Thatbestand vielleicht so weit verwischt hat, daß die aufgeführten Fälle nur als Anzeichen der Einzelausbrüche gelten können. Ein zutreffendes Bild würde sich vielleicht nur mit Hülfe einer vergleichenden Sterblichkeitsstatistik der heimgesuchten Bezirke erhalten lassen.

5. Die einzelnen Choleraausbrüche im Oderstromgebiete.

Im Anschluß an die vorhergehend besprochenen Einzelerkrankungen ist es zu einer Zahl von kleineren oder größeren örtlichen Seuchenausbrüchen gekommen, zu deren Schilderung wir uns nunmehr wenden wollen. Der nach Zahl und zeitlicher Ausdehnung bedeutendste erfolgte zu Nakel, wo fast die Hälfte aller in dem gesammten hier berücksichtigten Stromgebiet bekannt gewordenen Fälle sich ereignet haben. Der eigenartige Verlauf der Cholera daselbst und die Ursachen, welche demselben zu Grunde lagen, veranlaßten uns, die Beschreibung der Vorgänge in Nakel in den Vordergrund zu stellen. Besonders in der zweiten Hälfte des Seuchenverlaufs, welchen Verfasser genauer zu verfolgen Gelegenheit hatte, ist dort eine Reihe von Einzelheiten gefunden worden, die auf der Cholerainfektion ohne klinische Erscheinungen[2]) fußend, zeigen, auf welchem Wege der von R. Koch[3]) aufgestellte zweite Typus der kettenförmigen Choleraepidemie zu

---

[1]) Eine scheinbare Ausnahme bildet Weißenhöhe, wo ja von vornherein die größte Wahrscheinlichkeit für einen Choleraausbruch gegeben scheint. Doch liegt die Stadt selbst entfernt von der Haltestelle und wird von Flößern kaum besucht.

[2]) Vergl. R. Koch. Die Cholera in Deutschland während des Winters 1892/93. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskr. Bd. XV. S. 101; ferner Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. X. S. 110 und Bd. XI. S. 179.

[3]) R. Koch. Die Cholera in Deutschland während des Winters 1892/93. Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskr. Bd. XV. S. 94.

Stande zu kommen vermag. Thatsachen, die sich dann ohne weitere Schwierigkeiten auch auf die übrigen lokalen Epidemien im Netze- und Warthegebiet werden anwenden lassen.

Die Cholera in Nakel.

Die Stadt Nakel liegt am nördlichen Rande des Netzebruchs, zwischen der Netze und den Erhebungen, welche das Netzethal gegen Norden begrenzen und im Längsdurchmesser ziemlich genau von Osten nach Westen gerichtet sind. Ein Blick auf die Karte (Tafel VI) zeigt, daß die Stadt nur an einer Stelle, der Posener Chaussee, unmittelbar bis an die Netze und darüber hinaus reicht, während die östliche Hälfte von einem Bach, der Sleska, begrenzt wird, die ihren Ursprung in der Gegend des jetzt trocken liegenden Slesiner Sees nimmt. Das in der westlichen Hälfte zwischen Stadt und Netze liegende Wiesengebiet wird ebenfalls von einem kleinen Gewässer, dem Fischerspring, (Fischersquelle) durchflossen. Die Anwohner der unteren, südlichen Stadttheile entnehmen ihr Gebrauchs- und Trinkwasser diesen drei Wasserläufen. In den oberen Stadttheilen sind einige Brunnen vorhanden, nach Art der gewöhnlichen gedeckten Kesselbrunnen; für die Aufnahme der Fäkalien werden Senkgruben benutzt. Wasserleitung und Abfuhr finden sich in der Stadt nicht. Nur die Zuckerfabrik Rudtke hat eine eigene Wasserleitung, die aus der Sleska gespeist wird, während des Auftretens der Seuche aber für die Arbeiter unzugänglich gemacht war.

Die besser situirten Bewohner haben das Zentrum der Stadt inne, wogegen der westliche und östliche Stadttheil von der Arbeiterbevölkerung eingenommen wird, die ihren Lebensunterhalt bei der Flößerei, durch Beschäftigung in der nordöstlich gelegenen Zuckerfabrik Rudtke oder durch ländliche Arbeiten verdient, zu welchen theils inmitten der Stadt gelegene größere Güter oder diejenigen der Nachbarschaft Gelegenheit bieten. Die rund 6700 Seelen zählende Einwohnerschaft besteht somit überwiegend aus einer Arbeiterbevölkerung, deren Lebensweise und Wohnungen in gesundheitlicher Beziehung mancherlei Mißstände aufweist. Die an sich nicht geräumigen Häuser werden von vielen, kinderreichen Familien bewohnt, die ihrerseits in wenigen, oft nur einer einzigen engen und niedrigen Stube zusammengepfercht sind. Als Folge davon machen sich Unsauberkeit und Schmutz in diesen Wohnungen vielfach bemerkbar. Wenn dabei auch Abstufungen vorhanden sind, so trifft man doch gerade hier oft auf eine derartige Steigerung dieser Mißverhältnisse, wie sie beispielsweise in der Mark Brandenburg zu den allergrößten Seltenheiten gehören dürften. In einer Kellerwohnung z. B. fand ich in einem kleinen dumpfen Zimmer, dessen Fenster, um Wärmeverlust zu vermeiden, ängstlich verhängt waren, eine aus den Eltern und 5 Kindern bestehende Familie vor. Der an sich enge Raum war durch Betten, Schränke und anderes Hausgeräth auf ein Minimum reduzirt, in dessen Mitte ein großer Waschbottich stand. An diesem war die Hausfrau nebst der älteren Tochter mit Waschen beschäftigt; der Geruch der Wäsche und die vom Waschwasser ausstrahlende Hitze machten den Aufenthalt in dieser Luft fast zu einer Unmöglichkeit. Gleichwohl lebten und schliefen in dieser Atmosphäre die oben erwähnten 7 Personen vom Flaschenkind herauf bis zu den Eltern.

Daß unter solchen Verhältnissen in Nakel ein geeigneter Nährboden für die Cholera gegeben war, liegt auf der Hand. Frühere Choleraepidemien haben denn auch stets in jener Stadt eine allgemeine Ausdehnung gewonnen.

Bei der folgenden Schilderung des diesjährigen Ganges der Cholera in Nakel bleibt der polizeilich zugehörige Ort Nakel-Abbau unberücksichtigt, weil er seiner Lage entsprechend, besser bei der Beschreibung der Seuche an der IX. Schleuse Platz findet.

(Z. S. 193 ff.) **Die Cholerafälle in Nakel, Gumnowitz und Rudtke.**[1])

Nr.	Name	Alter	Beschäftigung oder Familienstand	Tag der Erkrankung	Tag der Genesung	Tod	Bakteriologische Unters. (B) + (posit.) — (neg.) ○ (nicht unters.)	Wohnung resp. Ort der Erkrankung
1	Karl Schulz	21 J.	Büreauvorsteher	10./8.	—	11./8.	B +	Badeanstaltsgebäude.
2	Therese Bielawska	3½ „	Kind	14./8.	—	15./8.	B +	Vorstadt Nr. 207.
3	Albert Lüdtke aus Lochowice	30 „	Flößer	13./8.	genesen	—	B +	Bahnhof Nakel.
4	Auguste Lüdtke	45 „	Zieglerfrau	11./8.	genesen	—	○	Posenerstr. 96, Netzekrug.
5	Michalina Ziolkowska	54 „	Arbeiterfrau	17./8.	—	18./8.	B +	Vorstadt 172.
6	Stanislaus Ziolkowski	11 „	Sohn von Nr. 5	18./8.	genesen	—	B +	
7	Peter Klesinski	51 „	Feldarbeiter	17./8.	—	19./8.	B +	Schulzenhof.
8	Maria Klesinska	7 „	Tochter von Nr. 7	22./8.	genesen	—	○	
9	Auguste Thews	21 „	Putzmacherin	19./8.	—	20./8.	B +	Posenerstraße 115.
10	Paul Thienwiebel	10 „	Schüler	19./8.	genesen	—	○	Schulzenhof.
11	Karoline Hinz	41 „	Arbeiterfrau	19./8.	—	21./8.	○	Petersilienstraße 58.
12	Wilhelmine Prange	57 „	Wäscherin	21./8.	genesen	—	B +	Posenerstraße 92.
13	Emil Prange	25 „	Sohn der Vorstehenden	21./8.	genesen	—	B +	
14	Stanislaus Steyka	3 „	Enkel zu Nr. 15	22./8.	—	23./8.	○	Vorstadt 171.
15	Konstantia Zielowska	50 „	Wittwe	23./8.	genesen	—	○	
16	Bertha Krämer	48 „	Werkführerfrau	30./8.	—	31./8.	B +	Schulzenhof.
17	Richard Scheffler	31 „	Musiker	29./8.	genesen	—	B +	Posenerstraße 93.
18	Emil Wels	52 „	Bahnarbeiter	2./9.	—	3./9.	○	Schulzenhof.
19	Gustav Wels	16 „	Sohn zu Nr. 18	5./9.	genesen	—	○	
20	Stephan Nowack	47 „	Bahnarbeiter u. Schlafbursche zu Nr. 18	6./9.	—	11./9.	○	
21	Peter Siuchlinski	47 „	Bahnarbeiter	?	—	14./9.	○	An der Kuhtränke Nr. 58.
22	Martin Koslowsky	47 „	Arbeiter in Zuckerfabr.	15./9.	—	18./9.	○	Schulzenhof.
23	Felicia Koslowsky	35 „	Frau zu Nr. 22	13./9.	genesen	—	○	
24	Maria Koslowsky	3 „	Schwestern	16./9.	—	19./9.	○	
25	Franziska Koslowsky	9 „	Nichten z. Nr. 22/23.	19./9.	genesen	—	○	
26	Kordula Kubinska	42 „	Flößerfrau, Schwester von Nr. 23	18./9.	—	20./9.	.	Petersilienstraße 41.
27	Maria Siuchlinska	21 „	Tochter zu Nr. 21	21./9.	genesen	—	B +	An der Kuhtränke Nr. 58.
28	Franziska Ceglarska	13 „	Geschwister. (Vater Feldarbeiter).	17./9.	genesen	—	○	Schulzenhof.
29	Alois Ceglarski	11 „		22./9.	—	22./9.	B +	
30	Selma Ceglarska	15 „		22./9.	—	24./9.	B +	
31	August Schmidt	30 „	Heizer in der Zuckerfabr.	29./9.	genesen	—	B +	
32	Karoline Schwenzner	58 „	Schwiegermutter, Einwohnerin von Nr. 31	c. i. (?)		—	B +	
33	Auguste Kottky	36 „	Frau und Kinder von Nr. 39	30./9.	genesen	—	B +	Petersilienstraße 44.
34	Bertha Kottky	10 „		30./9.	genesen	—	B +	
35	Ida Kottky	7 „				—	B +	
36	Reinhold Kottky	5 „				—	B +	
37	Auguste Kottky	4 „		c. i.		—	B +	
38	Hedwig Kottky	½ „				—	B +	
39	Julius Kottky	36 „	Feldarbeiter			—	B +	

[1]) c. i. bedeutet: „Cholerainfizirt".

Nr.	Name	Alter	Beschäftigung oder Familienstand	Tag der Erkrankung	Tag der Genesung	Tag der oder Tod	Bakteriologische Untersuchung (B) + (positiv) — (negativ) ○ (nicht untersucht)	Wohnung resp. Ortserkrankung
40	Wilhelmine Schwenzner	71 „	Wittwe, Einwohnerin bei Nr. 39	3./10.	genesen	—	B +	Petersilienstraße 44.
41	Anna Rutkiewitz	46 „	Feldarbeitersfrau	25./9.	genesen	—	B +	
42	Antonia Kubatzka	24 „	Frau von Nr. 43	2./10.	—	2.—3./10.	B +	
43	Franz Kubatzki	25 „	Flößer	3./10.	genesen	—	B +	
44	Marianne Schidlowska	49 J.	Mutter von Nr. 42	c. i. fraglich, ob Krankheit verheimlicht worden.			B +	Petersilienstraße 41.
45	Magdalene Dawczynska	66 „	Wittwe	3./10.	genesen	—	B +	
46	Johann Kasprowicz	76 „	Einwohner	3./10.	—	6./10.	B +	Am 1. Oktober von Petersilienstr. 41 nach Schulzenhof verzogen.
47	Otto Leprecht	53 „	Bürstenmachergeselle	3./10.	genesen	—	B +	Berlinerstraße 143.
48	Ignatz Sobetzky	10 „	Kinder des Schneiders Sobetzky	c. i. (?) 14./10.			B +	Die Eltern, befreundet mit Nr. 47, sind am 1./10. von der Badeanstalt (cf. Fall Nr. 1) nach Posenerstraße 109 verzogen.
49	Stanislaus Sobetzky	5 „					B +	
50	Kasimira Sobetzky	½ „		c. i. 19./10.			B +	
51	Franz Schröder	10 „	Flößersohn	13./10.	genesen	—	B +	Badeanstaltsgebäude.
52	Oskar Haak	19 „	Tischlergeselle	15.-16./10.	genesen	—	B +	Töpfermarkt.
53	Michael Kühl	39 „	Lokomotivheizer	10.-11./10.	genesen	—	B —	
54	Luise Kühl	9 „	Kinder	15./10.	genesen	—	B —	
55	Fritz Kühl	8 „	Kinder	15./10.	genesen	—	B +	
56	Auguste Kühl	38 „	Frau Zu Nr. 53	11./10.	genesen	—	B +	
57	Robert Kühl	1 „	Kinder	c. i.		—	B +	Petersilienstraße 40.
58	Eduard Kühl	3 „	Kinder	c. i.		—	B +	
59	Hedwig Dobbek	10 „	Nachbarskind zu Nr. 53—58	c. i.		—	B +	
60	Henriette Redmann	etwa 50 „	Wittwe, befreundet mit Nr. 53—58	18./10.	—	18./10.	B +	
61	Paul Redmann	10 „	Söhne von Nr. 60	19./10.	—	20./10.	B +	
62	Emil Redmann	12 „	Söhne von Nr. 60	23./10.	genesen	—	B +	Petersilienstraße 48.
63	Kasimir Graczyk	6 „	Schuhmachersohn, Hausgenosse von Nr. 60—62.	c. i.		—	B +	
64	Margarethe Lucht	4 „	Enkelin zu Nr. 65	23./10.	—	23./10.	B +	
65	Marie Lucht	84 „	Wittwe	(?) 13.-20./10.	genesen	—	B +	
66	Otto Hoppke	15 „	Wäscherinsohn	c. i. (?)		—	B +	Brombergerstraße 387.
67	Amalie Bergau	42 „	Arbeiterfrau	25. u. 26./10. Erkrankung zugestanden		—	B +	
68	Ernst Brunk	42 „	Gastwirth	12.-14./10.	—	30./10.	B +	Brombergerstraße 23.
69	Michalina Sobietzyk	7 „	Schulkind	23./10.	—	24./10.	B +	
70	Johann Przybylski	25 „	Fuhrknecht	27./10.	—	29./10.	B +	Petersilienstraße 41a.
71	Marie Przybylski	2 „	Tochter von Nr. 70	c. i.		—	B +	
72	Franziska Lamberska	10 „	Schulkind	24./10.	genesen	—	B +	Vorstadt 171.
	Marie Scheffler	31 „	Feldarbeiterin	8./10.	—	9./10.	B +	Gumnowitz bei Nakel.
	Hermann Zell	22 „	Zuckerarbeiter	27./10.	genesen	—	B +	Zuckerfabrik Rudtke bei Nakel.

Den Seuchenverlauf in Nakel selbst will ich aus äußeren Gründen in zwei Abschnitten besprechen, von denen ich den zweiten nach eigenen Beobachtungen beschreiben kann. Der erste Abschnitt reicht vom 10. August, dem Tage der ersten Erkrankung, bis Ende September und umfaßt insgesammt 30 Erkrankungen, davon 16 mit tödtlichem Ausgang. Von letzteren sind 8, von den 14 in Genesung übergegangenen nur 6, d. h. von den Todesfällen ist nur die Hälfte, von den übrigen Erkrankungsfällen weniger als die Hälfte bakteriologisch untersucht worden. Wir werden daher annehmen müssen, daß auch hier eine Anzahl von Erkrankungen unbekannt geblieben ist, deren Unkenntniß den genaueren Verfolg der Epidemie in dieser Zeit unmöglich macht.

Wie günstig die Verhältnisse für das Auftreten und die Verbreitung der Cholera in Nakel lagen, wurde bereits erwähnt. Die Verwendung von Netzewasser in den Haushaltungen, der beständige Verkehr der Flößer in der Stadt, die Lebens- und Wohnungsverhältnisse der ärmeren Bevölkerung, haben denn auch, wie Fall 1—30 der Tabelle auf S. 191 zeigen, der Entwickelung der Cholera nachweislich Vorschub geleistet. Die Ermittelungen in den erwähnten 30 Fällen (vergl. auch Tafel VI) haben sich freilich meist mit der Annahme einer Infektion durch Genuß von Netze- oder Sleskawasser begnügt. Im Besonderen hat man behauptet, die von Nakel nach Josephinen heimkehrenden Flößer hätten durch die Gewohnheit, von der im Verlauf der Fahrstraße über die Sleske führenden Brücke aus, ihre Fäkalien in diesen Bach zu entleeren, vermuthlich zur Wasserinfektion beigetragen. Diese Annahme hat sich indessen weder als haltbar erwiesen noch erklärt sie die Entstehung der ersten Erkrankungen, da diese sich gerade im entgegengesetzten Theil der Stadt und in der Nähe der Netze ereigneten. In einigen Fällen haben Ermittelungen überhaupt nicht stattgefunden.

Von den in der Tabelle aufgeführten Erkrankungen sind Nr. 1, 3 und 4 bereits beschrieben, im Fall Nr. 2 liegen Ermittelungen nicht vor. Die Fälle Nr. 5 und 6, 14 und 15 bilden eine örtliche Gruppe, deren Entstehungsursache ebenfalls unermittelt geblieben ist. Das Wasser der Netze kommt bei der verhältnißmäßig großen Entfernung dieses Flusses von den Wohnungen der Erkrankten wohl kaum in Frage. Fall Nr. 7 ist der erste eines größeren Seuchenausbruches auf dem sogenannten Schulzenhof, der weiterhin gesondert zu besprechen sein wird. Bei Nr. 9, 12, 13 und 17 ist als Ursache Genuß von Netzewasser angenommen worden. Da Brunnen in der Gegend, in welcher die Fälle vorkamen, nicht vorhanden sind, so ist Netzewasser hier in der That allgemein in Gebrauch gewesen und somit jene Annahme nicht unwahrscheinlich. Für Nr. 12 und 13 bietet der Beruf der Mutter (Wäscherin) noch eine andere Möglichkeit der Infektion. Bei Nr. 17 ist zu erwägen, daß zu dieser Zeit bereits eine größere Anzahl von Erkrankungen sowohl in Nakel als auch den umliegenden, durch die Wochenmärkte und auch sonst mit der Stadt einen regen Verkehr unterhaltenden Ortschaften vorhanden waren. Der Erkrankte, ein Musiker, hat nachweislich zur Zeit seiner muthmaßlichen Infektion, also 3—4 Tage vor dem Ausbruch der Krankheit, in dem dicht bei Nakel gelegenen Dorf Trzeciewnica seinen Beruf ausgeübt. Dort aber sind, wie sich gelegentlich einer späteren Erkrankung herausstellte, in der Zeit zwischen dem 15. und 20. August einige heftige Brechdurchfälle vorgekommen. Der Umstand, daß in diesem Dorfe viele Bahnarbeiter wohnen, führte zur Aufklärung der beiden Fälle Vater und Tochter Siuchlinski Nr. 21 und 27. Der Vater war bei Erdarbeiten beschäftigt, die auf dem Gebiet des Bahnhofs, zwischen diesem und der Zuckerfabrik in weiter Ausdehnung ausgeführt wurden. Nachträglich ist nun ermittelt

worden, daß einige der Bahnarbeiter in der angegebenen Zeit an heftigen Brechdurchfällen erkrankt waren. Einer von diesen Arbeitern, ebenfalls in dem oben genannten Dorf wohnhaft, erklärte mit einem gewissen Stolz, daß er die Cholera „ordentlich" gehabt habe. Unzweifelhaft sind somit schon Mitte August viel mehr Cholerafälle in Nakel vorhanden gewesen, als die zahlenmäßige Uebersicht angiebt.

Fall Nr. 11 ist ohne Ermittelungen geblieben. Hier wurde das Wasser der Sleska beschuldigt, die Infektion verursacht zu haben.

Aus der Tabelle bleiben nur noch die Fälle im Schulzenhof übrig. In dieser, im Nordosten der Stadt gelegenen Arbeiterkaserne (vergl. Tafel VI), die von 58 Arbeiterfamilien mit einer Kopfzahl von 300 Personen bewohnt wurde, ereignete sich im August und September eine Anzahl von Choleraerkrankungen, deren erste den 51 Jahre alten Arbeiter Peter Klesinsky betraf, Nr. 7. Der Fall verlief schnell tödtlich, die Diagnose der Cholera wurde bakteriologisch festgestellt. Die Kinder des Erkrankten — die Frau war schon 1 Jahr todt — verblieben in der Wohnung; nur eine 7jährige Tochter Marie wurde am 27. August in das städtische Krankenhaus aufgenommen. Ursprünglich glaubte man, daß K. sich in Erdmannsdorf bei Nakel bei der Arbeit auf Wiesen, die in der Nähe der Netze gelegen waren, durch Genuß von Flußwasser infizirt habe. Diese Annahme ist indessen nicht richtig, da K., wie mir später die erwachsenen Kinder desselben mittheilten, über 8 Tage vor seiner Erkrankung bereits diese Arbeit aufgegeben und sich seit dieser Zeit meist beschäftigungslos in der Stadt umhergetrieben hatte. Am Dienstag, den 14. August, kaufte er auf dem Wochenmarkt Lebensmittel bei Händlern, die aus Josephinen stammten; in letzterem, damals von der Cholera heimgesuchten Orte, hatte er Bekannte, deren einer ihm am Mittwoch, den 15. August, von der Seuche erzählte; es machte das so großen Eindruck auf ihn, daß er seinen Kindern diese Neuigkeiten ausführlich und mit vielen Einzelheiten wieder erzählte. Am Donnerstag, den 16. August, bekam er nach dem Essen die ersten Anzeichen einer Krankheit, Klagen über Magendruck, Kopfschmerzen und Schwäche u. s. w. Am Freitag, den 17. August, trat das erste Erbrechen auf und bald entwickelte sich ein Brechdurchfall, der am 18. August seinen Höhepunkt erreichte und am 19. August tödtlich endete. Von seinen 5 Kindern im Alter von 7—22 Jahren soll die jüngste Tochter Marie bereits 3 Tage nach dem Tode des Vaters erkrankt sein; sie wurde jedoch erst am 27. August in das städtische Krankenhaus aufgenommen und war dort längere Zeit schwer krank an Cholera, ohne daß der Polizeibehörde Anzeige erstattet wurde.

Bald folgten im Schulzenhof weitere Erkrankungen, deren gehäuftes Auftreten Ursache wurde, daß der Königlich preußische Minister der Medizinalangelegenheiten auf Anregung der Reichscholerakommission den Verfasser dieses Berichtes an Ort und Stelle entsandte, um den zuständigen Behörden bei der Unterdrückung der Cholera zur Seite zu stehen. In der Folge erhielt der Berichterstatter dankenswerthe Unterstützung durch Stabsarzt Dr. Nietner, der vom Institut für Infektionskrankheiten, und Assistenzarzt Dr. Knaak, der vom Staatskommissar des Odergebiets nach Nakel entsandt wurde.

Bei meinem Eintreffen am 2. Oktober hatte ich sogleich Gelegenheit, die soeben stattgehabte Wohnungsdesinfektion des letzten Falles vom 29. September, Nr. 31, durch den Augenschein kennen zu lernen. Dieselbe war oberflächlich und theilweise falsch ausgeführt worden. Da die Stadt einen Dampfdesinfektionsapparat nicht besaß, mußten die Effekten chemisch des-

infizirt werden; das Vorhandensein großer brauner von ungelöster Karbolsäure herrührender Flecke auf der Wäsche zeigte jedoch, daß die Bereitung der Karbolseifenlösung nicht richtig vorgenommen war. Es ergab sich, daß der zuständige Kreisphysikus aus Wirsitz mit der Ueberwachung der Desinfektion nichts zu thun hatte, daß vielmehr einem Desinfektor und dem überwachenden Polizeisergeant, die zu Beginn des Jahres 1893 durch zwei mit Demonstrationen verbundene Vorträge des städtischen Kommunalarztes angelernt worden waren, die Ausübung des Desinfektionsverfahrens überlassen blieb. Weiter stellte sich heraus, daß bei den vorausgegangenen Cholerafällen in Nakel die Isolirungs- und Evakuationsmaßregeln sich lediglich auf die Ueberführung der schwer Erkrankten in das städtische Krankenhaus beschränkt hatten. Erst in der jüngsten Zeit war seitens des Mitte August ernannten Staatskommissars für die Gesundheitspflege im Stromgebiet der Oder, Regierungsrath Müller[1]), der Vorstand der in Josephinen seit Ende August errichteten Schifffahrtsüberwachungsstelle mit der täglichen Revision des Schulzenhofes betraut worden; doch wurde dieser Arzt von den widerstrebenden Insassen des Hauses in die Wohnungen gewöhnlich nicht eingelassen. Bei dem letzten kurz vor meiner Ankunft erfolgten Fall Nr. 31 sollte nun auch zum ersten Mal die Evakuation der Familienangehörigen stattfinden.

Am 29. September war dem Kontrolarzt aus Josephinen, der unter Nr. 31 angeführte Heizer A. Schmidt verdächtig erschienen. Er ordnete die Ueberführung in das Krankenhaus und die bakteriologische Untersuchung des Erkrankten, sowie die Evakuation der Familienangehörigen an. Als Unterkunftsort für dieselben wurde in Ermangelung eines anderen Raumes die nach ihrer Lage so wenig wie möglich dazu geeignete Waschküche des Schulzenhofes ausersehen.

Am nächsten Morgen erschienen die „Evakuirten" vollzählig auf dem Rathhause, um über die „schimpfliche" Behandlung Beschwerde zu führen. Am 1. Oktober früh wurde der nur leicht erkrankte Arbeiter aus dem Krankenhause vom Kommunalarzt als gesund und arbeitsfähig entlassen, ohne daß das Resultat der eingeleiteten bakteriologischen Untersuchung abgewartet wurde. Am 2. Oktober bei meiner Anwesenheit auf dem Schulzenhofe war der Erkrankte und seine Familie zwar noch immer in der Waschküche untergebracht, jedoch im Verkehr mit der gesammten Bewohnerschaft des Schulzenhofes nicht gehindert. Am selben Tage aber traf die Nachricht von dem positiven Ergebniß der bakteriologischen Untersuchung ein. Daraufhin ließ ich sofort die gesammte Familie in das Krankenhaus überführen und bakteriologisch untersuchen, worauf auch in den Ausleerungen der scheinbar gesunden Schwiegermutter des Schmidt (32) Cholerabacillen gefunden wurden. Der vor der Waschküche befindliche Kesselbrunnen des Schulzenhofes wurde sofort außer Betrieb gesetzt; die bakteriologische Untersuchung des Wassers fiel denn auch in der That positiv aus, während der zweite auf dem Hofe befindliche Brunnen (siehe Plan) negatives Resultat ergab. Am Abend des 2. Oktober wurde in gemeinschaftlicher Cholerakonferenz die Liste der bis dahin vorgekommenen Cholera-

[1]) Die ersten Nachrichten über das Auftreten der Cholera im Netze-Warthegebiet trafen am 13. August in Berlin ein und wiesen bereits 10 Fälle nach. Kurz darauf wurde von dem Königlich preußischen Minister der u. s. w. Medizinalangelegenheiten der Staatskommissar ernannt. Dieser errichtete vorläufig 4 Schifffahrtsüberwachungsstellen in Josephinen, Netzdamm, Czarnikau und Landsberg a. W., wenige Tage später 3 weitere in Vordamm-Driesen, Hohensaathen und Küstrin. Die Leitung der Stationen wurde theils Civilärzten theils Sanitätsoffizieren, die von der Militärverwaltung kommandirt waren, unterstellt. Am 16. bezw. am 22. Oktober wurden die zuletzt erwähnten 4 Stationen aufgehoben, am 15. November erfolgte die Einstellung des gesammten Ueberwachungsdienstes.

fälle festgestellt. Hierbei zeigte sich, daß eine bakteriologische Untersuchung vom 18. August ab nur ausnahmsweise, vom 29. August bis zum 22. September überhaupt nicht mehr stattgefunden hatte. Die Erklärung dafür fand sich in folgenden Ursachen: Der zuständige Kreisphysikus für Nakel hat seinen Wohnsitz in der mit Nakel durch Eisenbahn verbundenen Kreisstadt Wirsitz. Zu dem Kreise gehören einige von den Netzedörfern, in denen Anfang August Cholera auftrat. Anläßlich des Falles in Hoffmannsdorf (Tabelle S. 186, Nr. 10) ging dem Physikus unterm 15. August seitens der vorgesetzten Regierung die Weisung zu, in jedem neuergriffenen Orte, die ersten Fälle unbedingt bakteriologisch untersuchen zu lassen; für Nakel sollte er, da die bakteriologische Feststellung ja auch bei den übrigen Fällen im wissenschaftlichen Interesse läge, versuchen einen der dort ansässigen Aerzte für die Entnahme und Absendung der Dejektionen verdächtiger Kranker zu gewinnen. Die Absicht dieser Verfügung war, den Physikus zu entlasten und für den Fall des Auftretens der Cholera in anderen Orten frei zu halten. Die Versuche, in Nakel selbst eine Persönlichkeit für die Entnahme und Entsendung der Stuhlgangsproben zu gewinnen, hatten jedoch bis zum 29. September einen positiven Abschluß noch nicht gefunden.

Unter diesen Verhältnissen der Cholerabekämpfung war die Seuche in Nakel bis Ende September verlaufen. Die klinisch nicht zu verkennenden Erkrankungen wurden der Krankenhausbehandlung zugeführt, Evakuationen, bakteriologische Untersuchungen unterblieben, die Desinfektion wurde falsch oder mangelhaft ausgeführt.

Von welcher Bedeutung nun aber gerade das Unterbleiben der bakteriologischen Untersuchung und ausgedehnten Evakuation für den Verlauf der Seuche war, ergiebt sich aus dem zweiten Abschnitt der Cholera in Nakel.

Bei Betrachtung der bisher erfolgten Cholerafälle in Nakel, insbesondere der Fälle im Schulzenhof war mir das anscheinend sprungweise Auftreten der Cholera aufgefallen. So findet sich nach den ersten 4 Fällen (10. bis 14. August) ein freies Intervall bis zum 17. August. Von hier bis zum 23. August folgen die Fälle Nr. 5—15, dann wiederum ein freies Intervall bis zum 29. August. Hieran schließen sich die Cholerafälle Nr. 16—20 bis zum 6. September an, denen abermals ein freies Intervall bis zum 13. September folgt. Von diesem Tage bis zum 22. September ereignen sich die Fälle 21—30 und endlich nach nochmaliger, siebentägiger, cholerafreier Zeit bis zum 29. September der letzterwähnte Fall. Die damals bekannten Fälle auf dem Schulzenhof vertheilten sich auf nachstehende Zeitabschnitte: Am 17.—19. August 2 Fälle, am 30. August 1 Fall, vom 2.—6. September 3 Fälle, vom 13.—22. September 7 Fälle, am 29. September 1 Fall. Die örtliche Vertheilung dieser 14 Fälle auf dem Schulzenhof ist auf der Karte (Tafel VI) und der nachstehenden Sondertabelle (S. 197) zu ersehen.

Die Gebäude des Schulzenhofes sind durch Brandmauern in einzelne Abschnitte zerlegt, die untereinander in keiner Verbindung stehen. Jeder Abschnitt enthält vier Wohnungen, von je einem Wohnzimmer, einer kleinen Küche und einem Abschlag für Vorräthe. Die Wohnungen liegen symmetrisch zu beiden Seiten des Hausflurs und der gemeinschaftlichen Treppe je zu zweien im Unter- und Oberstock. Nun war auffallend, daß immer derselbe Haus-Abschnitt von mehreren Erkrankungen befallen war; alle zusammen aber sich über das hintere Quergebäude und die unmittelbar anstoßenden seitlichen Abschnitte rechts und links vertheilten. In dem vorderen Quergebäude war nur eine, in den ebenfalls dicht bevölkerten seitlichen

Tabelle der Cholerafälle und choleraverdächtigen Erkrankungen auf dem Schulzenhof.

Nr.	Name	Alter	Stand	Krankheit	Zeitpunkt der Erkrankung	Kinderzahl und Familie	Bemerkungen
1	Peter Klesinsky	51 J.	Arbeiter	⊕	17./8.	4	War in der Woche vor der Erkrankung beschäftigungslos.
2a	Paul Thienwiebel	10 „	Schüler	✳	19./8.	4	Eltern sicher gesund, außerhalb beschäftigt.
3	Frau Sbireinska	35 „		◍	21./8.	3	Heftiger Brechdurchfall vor 3 Tagen.
1a	Maria Klesinsky	7 „		✳	22./8.	—	Jüngstes Kind.
3a	Kind Sbireinska	1 M.		◍	Tod am 28./8.	—	Brechdurchfall.
4	Friedrich Lichatz	30 J.	Bahnarbeiter	✳	23./8.	—	Brechdurchfall mit Wadenkrämpfen.
5	Frau Krämer	48 „	Werkführerfrau	⊕	30./8.	2 Erwachsene	
6	Emil Wels	52 „	Bahnarbeiter	✳	2./9.	3	
7a	Keiling, Sohn	10 „	Schüler	◍	4./9.	—	
7	Keiling, Vater	35 „	Feldarbeiter	◍	zwisch. 4. u. 10./9.	2	
6a	Gustav Wels	16 „		⊕	5./9.	—	Nach einem vorhandenen mikroskopischen Präparat nachträglich noch als sehr wahrscheinlich Cholera erkannt.
6c	Stephan Nowack	47 „	Bahnarbeiter	✳	6./9.	—	Schlafbursche und Speisegast bei Nr. 6.
8b	Wladislaus Koslowsky	6 „		◍	7./9.	—	
6b	Olga Wels	8 „		◍	9./9.	—	
8a	Felicia Koslowsky	35 „	Ehefrau	✳	13./9.	5	
8	Martin Koslowsky	47 „	Zuckerfabrikarbeiter	✳	15./9.		
9a	Franziska Koslowsky	9 „		✳	19./9.	5	Der Vater Stanislaus Koslowsky ist Bruder von Nr. 8.
9b	Maria Koslowsky	3 „		✳	16./9.		
10a	Franziska Ceglarski	13 „		✳	17./9.	3	Eltern Ceglarski außerhalb beschäftigt.
10b	Alois Ceglarski	11 „		⊕	22./9.		
10c	Selma Ceglarski	15 „		⊕	22./9.		
11	August Schmidt	30 „	Heizer in der Zuckerfabrik	⊕	29./9.	2	
11a	Karoline Schwenzner	58 „	Einwohnerin	⊕	?	—	Schwiegermutter v. Nr. 11.
12	Johann Kasprowicz	76 „	Einwohner	⊕	3./10.	1 erwachsene Tochter	Am 1./10. zugezogen aus dem Haus Petersilienstraße Nr. 41.

⊕ = Bakteriologisch nachgewiesene Cholera.
✳ = Klinische Cholera.
◍ = Brechdurchfall, nachträglich ermittelt.

Die ziffernmäßige Bezeichnung der Fälle ist nach der Familienzusammengehörigkeit gewählt und entspricht den Zahlen auf der Karte (Tafel VI). Dort sind die Wohnungen des Erdgeschosses in der vorderen, die des oberen Stockwerks in der hinteren Reihe bezeichnet.

Flügeln keine Erkrankung vorgefallen. An eine Wasserinfektion war unter diesen Umständen nicht zu denken. Viel wahrscheinlicher erschien es, daß es sich um eine Kette von Uebertragungen handelt, bei der die Zwischenglieder entweder in der Choleratabelle nicht enthalten, oder überhaupt nicht bemerkt worden waren. Aber auch in diesem Falle war die oben geschilderte Lokalisirung noch nicht genügend erklärt. Es mußten vielmehr Zwischenglieder sein, die vornehmlich in dem hinteren Theil des Hofes enthalten waren. Aber welches waren diese räthselhaften Zwischenglieder? Die Bewohner des Schulzenhofes setzten sich weder vornehmlich aus Flößern, noch aus den Angehörigen eines bestimmten anderen Berufes zusammen. Nur das Eine konnte festgestellt werden, daß in dem hinteren Abschnitte die ärmere, sehr kinderreiche Bevölkerung, vorn dagegen die verhältnißmäßig besser gestellten Familien wohnten. Erst die Folgezeit brachte den Aufschluß, wodurch diese eigenthümliche Lokalisirung bedingt war. Auf dem Schulzenhofe wurde zunächst bei Behandlung der Seuche für Wiederholung der Desinfektion sämmtlicher betheiligter Wohnungen und Gegenstände gesorgt, zu diesem Zweck auch der fahrbare Dampfdesinfektions-Apparat des Kreises aus Wirsitz herbeigeholt. Sodann wurde der Vorstand der Ueberwachungsstelle von Josephinen nach Nakel versetzt mit dem besonderen Auftrag, die Bewohner des Schulzenhofes täglich zweimal zu besuchen, ebenso die Einwohner derjenigen Häuser in der gegenüberliegenden Petersilienstraße, wo gerade damals die Cholera aufs Neue emporflackerte.

Am 30. September war im Hause Petersilienstraße Nr. 44 die Frau und älteste Tochter des Feldarbeiters Kottky (Nr. 33 und 34 der Liste) mit mittelschwerem Durchfall erkrankt. Beide wurden in das Choleralazareth, ihre Familienangehörigen und eine alte Wohnungsgenossin Wilhelmine Schwenzner (Nr. 40) in das zur Beobachtungsstation umgewandelte neue, geräumige und den Anforderungen der Neuzeit entsprechende städtische Krankenhaus in Nakel übergeführt. In der Nacht zum 3. Oktober starb nach kurzer, aber heftiger Krankheit in dem nahe gelegenen Hause Petersilienstraße 41 die Frau des Flößers Kubatzki (Nr. 42), die Krankheitserscheinungen und der schnelle Verlauf machten Cholera wahrscheinlich. Am Morgen des 3. Oktober erkrankte der Ehemann der Verstorbenen gleichfalls sehr heftig; ferner fand sich bei der zu dieser Zeit vorgenommenen Besichtigung des Hauses in einer anderen Familie die alte 66jährige Wittwe M. Dawczynska (Nr. 45) cholerakrank vor. Angeblich war sie schon längere Zeit krank gewesen, aber erst in den letzten Tagen von heftigem Durchfall ergriffen worden. Ein vierter Krankheitsfall ereignete sich an demselben Tage abends im Schulzenhof. Dort wurde ein 76jähriger Mann Namens Kasprowicz (Nr. 46) von seinen Angehörigen als verdächtig krank gemeldet. Er war erst am 1. Oktober aus dem erwähnten Hause Petersilienstraße 41 nach dem Schulzenhof verzogen. Die Einschleppung in jenes Haus wurde leicht ermittelt. Am 18. September war daselbst die Frau Kordula Kubinska (Nr. 26) unter dem klinisch deutlichen Bilde der Cholera erkrankt und am 20. September gestorben, dieselbe hatte ihren Schwager Koslowsky und dessen Frau (Nr. 22—23) im Schulzenhof während der Krankheit derselben gepflegt, und auch die Wäsche des Verstorbenen gewaschen.

Das fast gleichzeitige Auftreten von 4 Fällen in diesem Hause Petersilienstraße 41 ließ zunächst an Brunneninfektion denken. Dementsprechend wurde der Brunnen geschlossen, doch sind bei wiederholter Untersuchung Cholerabacillen darin nicht gefunden worden. Die bakteriologische Untersuchung und Evakuation beschränkte ich auf die Angehörigen der Erkrankten; 4 andere im Hause wohnende Familien blieben ohne Untersuchung. Diese Beschränkung hatte indessen, wie der weitere Verlauf der Seuche lehrte, nachtheilige Folgen.

Die geschilderten Erkrankungen in der Familie Kottky führten nun zur Ermittelung des Zusammenhangs der Fälle im Schulzenhof. Von der gesammten Familie sind nur die Frau und älteste Tochter, sowie die erwähnte Wohnungsgenossin (Nr. 40) deutlich erkrankt, der Mann und die übrigen 4 Kinder blieben gesund. Doch wurden bei allen diesen Personen Cholerabacillen gefunden. Es lag also die Thatsache vor, daß von 5 thatsächlich cholerainfizirten Kindern nur das eine, älteste deutlich erkrankte. In entsprechender Weise gelang es festzustellen, daß auf dem Schulzenhof fast in allen von der Seuche betroffenen Familien außer den deutlichen Choleraerkrankungen bei Erwachsenen auch bei den Kindern Durchfälle beobachtet, jedoch ihrer Geringfügigkeit halber nicht ernst genommen worden waren. Es führte das auf die Vermuthung, daß die gesuchten Zwischenglieder mit unerkannter Krankheit auf dem Schulzenhof in einer Zahl von 170—180 vorhandenen jungen Kindern gegeben waren. Die meisten Kinder hatten ihren Spielplatz in dem Raum vor dem hinteren Quergebäude sowie hinter und neben demselben, in der Nähe der alten Aborte. Von den letzteren, deren Zahl (12) für die Menge der Bewohner an sich nicht ausreichte, war keiner für die Kinder eingerichtet. Diese fanden es daher, wie der Augenschein lehrte, bequemer, in den Winkeln und Ecken ihrer Spielplätze ihre Nothdurft zu verrichten. Unter solchen Umständen waren die Kinder besonders geeignet, die Krankheit von einander aufzunehmen und auf die Erwachsenen, die meist über Tag außerhalb beschäftigt, untereinander nur wenig Berührung hatten, zu übertragen. Zumal in den armen Familien in der Regel nur ein, höchstens zwei Betten vorhanden waren und daher gewöhnlich mehrere der jüngsten Kinder mit den größeren und den Erwachsenen in demselben Bett schliefen. Hatte man einmal beobachtet, wie wenig die Kinder auf Reinlichkeit hielten, wie gern sie das fortgeworfene oder sonst ihnen zugängliche Hausgeräth oder dergl. zum Spielen benutzten, und findet dann die Thatsache, daß unter 5 Kindern im zartesten Alter, 4 zwar scheinbar gesund, aber doch cholerainfizirt waren, so hat die ausgesprochene Vermuthung, daß die fehlenden Zwischenglieder der Cholerafälle auf dem Schulzenhof durch nicht für krank befundene Kinder gebildet werden, keine Schwierigkeiten[1]). In der beigegebenen Tabelle sämmtlicher, auch der nachträglich ermittelten Cholerafälle auf dem Schulzenhof habe ich versucht durch die Art der Numerirung den vermutheten Verlauf anschaulich zu machen. Im weiteren Verlauf der Epidemie in Nakel hat sich denn thatsächlich ergeben, daß die Cholerainfektion bei jüngeren Kindern sehr häufig anzutreffen war.

Der einzige Fall im Vorderhause des Schulzenhofes betraf die 48 Jahr alte Frau des pensionirten Werkführers Krämer. Das Ehepaar hatte nur erwachsene Kinder und bewohnte eine verhältnißmäßig geräumige Wohnung. Frau Krämer war in wohlthätiger Absicht mehrfach in den Wohnungen des Klesinsky sowie bei anderen erkrankten Bewohnern des Schulzenhofes gewesen, und hat auch sonst in der Stadt Armen- und Krankenbesuche gemacht.

Die Ermittelungen bezüglich der Familie Kottky führten zur Entdeckung weiterer Cholerafälle in Nakel. Da nach den Angaben des Ehemannes Kottky in der im gleichen Hause mit ihm wohnenden Familie Rutkiewitz die Frau (Nr. 41) und deren beiden Söhne im Alter von 15—18 Jahren bereits früher als Frau Kottky an Brechdurchfall krank gewesen waren, so wurde für diese Personen die bakteriologische Untersuchung eingeleitet, obwohl Krankheitserscheinungen nicht mehr bemerkbar waren. Bei der Frau R. wurden Cholerabacillen ge-

[1]) Vergl. hierzu auch Bd. X, S. 150, 151. Bd. XI, S. 91, 92 und diesen Band S. 75 und 155.

funden, bei den Söhnen, deren Krankheit offenbar zu weit zurück lag, nicht mehr. Nun erst wurde von den letzteren das Zugeständniß, der vorher eifrig in Abrede gestellten Erkrankung erzielt, und zwar ergab sich, daß der 15jährige Jakob R. vor dem 23. September, der 18jährige Andreas R. am 23., die Mutter am 25. September an Brechdurchfall erkrankt waren. Ein Arzt war nach Gewohnheit dieser Leute nicht gerufen worden. Beide Söhne waren als Viehfütterer auf dem Schliepershof beschäftigt, einem zwischen dem Schulzenhof und der Petersilienstraße gelegenen großen Bauerngute, welches erst am 1. Oktober 1894 in Nakel eingemeindet worden war. Die beiden Brüder R. gaben weiter an, daß unter den Arbeitern auf dem Schliepershof ebensolche Erkrankungen wie die ihrige mehrfach vorgekommen seien. Namentlich erzählten sie von einer 18jährigen Feldarbeiterin, die einige Wochen vor ihrer eigenen Erkrankung schwer krank vom Felde heimgetragen werden mußte, aber später genas. Die Scheu vor den Choleramaßregeln hatte in diesem Falle die Anspruchnahme ärztlicher Hülfe verhindert.

Bei weiterer Nachforschung ergab sich für diese Fälle ein deutlicher Zusammenhang mit anderen früher erwähnten Choleraerkrankungen. In der Nähe des Kottkyschen Hauses, aber auf der anderen Seite der Straße lag ein kleines Wohnhaus, in dem mehrere Familien wohnen, darunter die eines Tagelöhners Möge. Im Laufe des August waren hier die beiden erwachsenen Töchter an Brechdurchfall erkrankt; das Kind der später betroffenen älteren Schwester starb bald darauf „an den Zähnen." Eine dritte Schwester, die mit dem früher erwähnten (vgl. S. 180) Flößer Hartwig in Josephinen verheirathet war und ebenfalls an Cholera erkrankte, hatte sich, laut übereinstimmender Aussage der Nachbarschaft der Familie Möge, gleich nach dem Tode ihres Mannes in der Familie ihres Vaters aufgehalten und dabei Wäsche und Kleidungsstücke ihres verstorbenen Mannes verborgen, um dieselben der Desinfektion zu entziehen, die in Josephinen mangels eines Dampfdesinfektions-Apparates auf chemischem Wege stattfinden mußte; bald nach diesem Besuche erkrankten ihre beiden Schwestern, und von deren Wohnung aus hat sich dann wahrscheinlich die Cholera unter die Anwohnerschaft des Schliepershofes ausgebreitet. Es liegt somit hier ein zweiter Fall des Zusammenhanges der Cholera in Nakel mit der in Josephinen vor.

Wie aus dem bisher Geschilderten ersichtlich, vertheilte sich die Cholera in Nakel Anfang Oktober auf die östlichen Theile der Stadt und zwar auf den Schulzenhof und die Häuser Petersilienstraße 41. und 44. Zur Verhütung der Weiterverbreitung waren umfassende Maßregeln getroffen. Der Zusammenhang aller Erkrankungen war aufgedeckt und konnte man sich der Hoffnung hingeben, die Seuche erstickt zu haben. Da aber ereignete sich am 6. Oktober mitten in der Stadt, weit ab von der bisherigen Ausbruchstelle eine Choleraerkrankung, für deren Entstehung zunächst jede Erklärung fehlte. Der Fall betraf den Bürstenmachergesellen Leprecht (47), einen 53jährigen, unverheiratheten Mann, der bei seinem Meister in der Berliner Straße eine hinter der Werkstelle belegene Schlafkammer mit noch einem Gesellen theilte. Die Mitgesellen, der Meister und dessen Angehörige waren, wie die bakteriologische Untersuchung bestätigte, gesund. Der Erkrankte ertheilte über seine Beziehungen zu andern Personen zunächst keine Auskunft. Nach vielen Bemühungen fand sich aber doch eine Spur und diese führte zu einem ganz überraschenden Ergebniß. Zu den vielen Freunden und Zechgenossen des Leprecht, die alle bakteriologisch untersucht und ärztlich kontrolirt wurden, gehörte auch der Schneider Sobetzky. Derselbe war am 2. Oktober in ein nahe der Berlinerstraße

gelegenes Haus der Posenerstraße aus jenem Badeanstalts-Gebäude jenseits der Netze zugezogen, in dem am 10. August der Büreau-Vorsteher Schulz aus Landsberg erkrankt und Tags darauf gestorben war (vgl. Fall Nr. 1). Es ergab sich nun, daß Leprecht, der bereits am 3. Oktober deutlich erkrankt war und sich demnach muthmaßlich bereits in den letzten Tagen des September infizirt hatte, am 29. und 30. September die Abende und Nächte in der alten Wohnung seines Freundes Sobetzky zugebracht hatte. Am 1. und 2. Oktober war er dann noch seinem Freunde beim Umzug behülflich und hatte sich als guter Freund der Kinder viel mit diesen zu schaffen gemacht. Sobald diese Thatsachen ermittelt waren, wurden sämmtliche Mitglieder der Familie Sobetzky bakteriologisch untersucht. Die Untersuchung fiel bei den Eltern negativ, bei den 3 Kindern dagegen positiv aus. Dabei waren alle Untersuchten scheinbar vollständig gesund. Die daraufhin angestellten weiteren Ermittelungen ergaben, daß unter den Bewohnern des Hauses an der Netze seit dem ersten Fall im August fortlaufend leichte und schwere Brechdurchfälle, einige davon sogar mit tödtlichem Ausgang, vorgekommen waren. Der Zufall fügte es, daß in diesem Hause ein Knabe Franz Schröder (51), der angeblich am 13. Oktober brustkrank gewesen war, noch untersucht werden konnte. Zur Zeit der Untersuchung war er bereits genesen, der Stuhl geformt; gleichwohl wurden auch bei ihm Cholerabacillen aufgefunden.

In dem isolirt gelegenen Hause an der Netze hatte sich also von jenem ersten Fall her eine Kette von Choleraerkrankungen abgespielt, deren letzte Glieder in den Fällen Leprecht, Sobetzky und Schröder noch greifbar vorlagen. Die Wahrnehmung aber, daß bei den 3 Kindern Sobetzky wiederum trotz des Fehlens von Krankheitserscheinungen eine erweisliche Infektion vorlag, ließ es erforderlich erscheinen, schärfer als bisher die Aufmerksamkeit auf die Gesundheit der Kinder zu lenken.

Inzwischen ereignete sich ein neuer Fall, der zunächst unaufgeklärt blieb, aber außerordentlich lehrreich ist, weil er beweist, daß man sich in Cholerazeiten mit der Diagnose eines Diätfehlers nicht beruhigen darf, sondern unter allen Umständen die bakteriologische Untersuchung machen muß. Es handelte sich um die in der Nacht vom 15./16. Oktober erfolgte mittelschwere Erkrankung des 19jährigen Tischlergesellen O. Haak (52), welche von den Angehörigen auf einen thatsächlich erfolgten übermäßigen Genuß jungen Bieres zurückgeführt wurde. Der Erkrankte wohnte bei seinem Bruder, einem wohlsituirten Mann, und theilte die Schlafkammer mit 4 Arbeitsgenossen, die so wenig wie der Bruder und dessen Familie bakteriologisch nachweisbar cholerainfizirt waren. Beziehungen zu cholerakranken Personen ließen sich nicht auffinden. Die einzige Möglichkeit war in der Neigung des Erkrankten gegeben, ab und zu Schänken zu besuchen, wo allerhand Volk zusammenströmte. Die Krankheit selbst ging bald in Genesung über, so daß der Patient zweimal die Isolirbaracke heimlich verließ, um sich in der Stadt, nach eigenem Gefallen zu beköstigen. Kurz das Gesammtbild sprach wenig für Cholera. Trotzdem aber wurde bakteriologisch die Choleranatur seiner Krankheit wiederholt unzweifelhaft nachgewiesen!

Weiterhin ereigneten sich neue Erkrankungen in der Petersilienstraße Nr. 40 (53—59). Es handelte sich um die Familie des Lokomotivheizers Kühl, die am 1. Oktober aus einer anderen Stadtgegend nahe der Brombergerstraße hierher übersiedelt war. Der Vater selbst war bereits am 10./11. Oktober mit Durchfall erkrankt, versah jedoch seinen Dienst auf der Maschine weiter und wurde dadurch genöthigt, in anderen Städten, wie Gnesen und Konitz, sich aufzuhalten

bezw. zu übernachten. Zwischendurch war er mit Maschinenputzen im Lokomotivschuppen des Bahnhofs zu Nakel beschäftigt. Erst am 13. Oktober wurden der Durchfall und die Schwäche so stark, daß er am 14. Oktober zu Hause bleiben mußte. Aber auch jetzt beanspruchte er noch nicht ärztliche Hülfe. Da sich in den folgenden Tagen sein Zustand besserte, so würde seine Erkrankung unbekannt geblieben sein, wenn sich nicht in seiner Familie weitere und zwar schwere Fälle angeschlossen hätten; allerdings wurde auch zu der zunächst am 15. Oktober heftig erkrankten Tochter Luise, einem Kind von 9 Jahren, ein Arzt nicht gerufen; als dagegen deren 8jähriger Bruder Fritz am Abend des 17. Oktober asphyktisch wurde, erbaten die Eltern in ihrer Angst, den Knaben zu verlieren, ärztliche Hülfe. Am Abend des 17. Oktober fand ich die Mutter und die beiden jüngsten Kinder anscheinend gesund, den Vater, der inzwischen seinen Dienst wieder aufgenommen hatte, blaß und schwächlich, mit dem Aussehen eines Cholera-Rekonvaleszenten, die beiden Kinder Luise und Fritz schwer krank, den Knaben fast hoffnungslos, im Bette liegend vor. Auch in dieser Familie schliefen gewöhnlich die Kinder bei den Eltern. Die bakteriologische Untersuchung fiel bei dem Knaben positiv aus, bei dem Vater und der Schwester wiederholt negativ[1]). Noch vor dem Eintreffen dieses Resultates wurde die Familie in das Choleralazareth übergeführt und die erwähnten, auf Grund der gewonnenen Erfahrung für erforderlich erkannten Maßregeln zum ersten Male in Vollzug gesetzt. Dieselben bestanden darin, daß ungeachtet der dadurch bedingten großen Arbeitslast sämmtliche übrigen Bewohner des Hauses — es waren etwa 6 Familien mit 35 Köpfen — und zwar die Kinder zuerst, ebenfalls bakteriologisch untersucht wurden. Bis zum Eintreffen des Resultates wurde den Kindern das Verlassen des Grundstücks und damit der Verkehr mit anderen der benachbarten Häuser nach Möglichkeit erschwert. Den Erwachsenen der zurückgebliebenen Familien dagegen war freier Aus- und Eingang gestattet. Es ergab sich nun, daß in der Familie Kühl bei der Mutter und den beiden scheinbar gesund gebliebenen Kindern Cholerabacillen gefunden wurden, ebenso bei einem scheinbar gesunden Nachbarskinde, der 10jährigen Hedwig Dobbek (59).

Die Verbreitung von der Familie Kühl aus zu verhindern, war nicht möglich gewesen, weil die Angehörigen der Familie allen Ermittelungen anfangs hartnäckiges Schweigen entgegensetzten. Es wurde nur festgestellt, daß 4 Schlafburschen, die bis vor Kurzem bei der Familie gewohnt hatten, offenbar aus Furcht vor der Cholerabeobachtung nach Bromberg verzogen waren, wovon die Polizeibehörde in Bromberg Nachricht erhielt.

Am Vormittag des nächsten Tages, am 18. Oktober, erkrankte und starb die 50jährige Wittwe H. Redmann (60), welche in dem gegenüberliegenden Hause Petersilienstraße 48 wohnte. Mit diesem Falle war die Cholera in ein Haus eingeschleppt, welches uns von Anfang an hinsichtlich seiner hygienischen Verhältnisse die schwersten Befürchtungen erweckt hatte. Auf engem Raume zusammengedrängt, wohnten hier in schmutzigen, niedrigen Stuben 15 Familien mit einer Kopfzahl von 70 Personen. Von den Erwachsenen waren viele in hohem Grade dem Trunke ergeben; eine zahlreiche Kinderschaar füllte den Hof und

[1]) Aus welchen Ursachen läßt sich bestimmt nicht sagen. Doch ist es wiederholt im Institut für Infektionskrankheiten beobachtet, daß die eingesandten Stuhlgänge sich bei der Ankunft in starker Gährung befanden, und dann ein negatives Resultat ergaben. In einigen dieser Fälle, wo wiederholt untersucht werden konnte, ist dann später bei einer Untersuchung positives Resultat erhalten worden, ein Beweis dafür, daß unter Umständen selbst der einmalige negative Ausfall nicht unbedingt maßgebend für das Gegentheil sein darf.

die Stuben. Schmutz und Unsauberkeit bot sich überall dem Blick. Für die Bedürfnisse dieser 70 Personen waren nur zwei alte baufällige Aborte vorhanden, so daß der Hof überall mit Dejektionen verunreinigt war. Hier galt es rasches und durchgreifendes Handeln. Die Verstorbene selbst hatte 4 Kinder im Alter 5—17 Jahren. Von diesen starb der 10jährige Sohn Paul 2 Tage nach dem Tode der Mutter, der 12jährige Emil erkrankte schwer 3 Tage später, bereits in der Beobachtung befindlich, und nach dem Eintreffen des positiven bakteriologischen Resultates. Mit Rücksicht auf die oben geschilderten Verhältnisse wurden nun außer der Familie Redmann, die unmittelbar benachbarten 4 Familien ebenfalls evakuirt, sowie diejenigen Kinder, welche zu den näheren Spielgenossen der Redmann'schen Kinder gehörten. Sämmtliche übrigen Bewohner aber wurden so schnell wie möglich bakteriologisch untersucht; endlich hielt man auch hier die Kinder auf dem gereinigten und desinfizirten Hofe abgesperrt. Das Ergebniß der gesammten Untersuchung war, daß allerdings nur bei einem der untersuchten Kinder, dem klinisch ganz gesunden 6jährigen Kasimir Graczyk (63), Cholera nachgewiesen wurde. Bedenkt man nun aber die zeitlichen Verhältnisse, so ist erstaunlich, wie schnell sich die Cholera hier bereits verbreitet hatte. Die zuerst erwähnte Frau Redmann hatte, wie nachträglich festgestellt wurde, die Familie Kühl während der Krankheit der Kinder, also vom 15. bis 17. Oktober, besucht. Am 18. Oktober früh war sie plötzlich selbst erkrankt und gegen Mittag gestorben. In dieser kurzen Zeit von 3 Tagen war nun die Cholera von den Kühl'schen Kindern sowohl auf des Nachbars Kind Hedwig Dobbek im selben Hause, als auch im andern Hause bereits auf 3 Angehörige der Familie Redmann und ein dieser benachbartes Kind, den erwähnten Kasimir Graczyk, übergegangen; Umstände, denen gegenüber das Mißverhältniß einer positiven bakteriologischen Untersuchung gegen 65 negative aufhört, ein Mißverhältniß zu sein. Jedenfalls war es aber gelungen, die Cholera in diesem gefährlichsten aller menschlichen Wohnhäuser mit verhältnißmäßig einfachen Mitteln zu ersticken.

Ein Rückblick auf den Verlauf der Cholera in der Familie Kühl zeigt, daß eine ganze Familie bis herab zum jüngsten Kind theils erkrankt, theils nur infizirt wurde. Auch die Ehefrau gestand nachträglich, daß sie am 11. und 12. Oktober leichten Durchfall gehabt, diese Erkrankung aber nicht beachtet hatte. Die Erkrankung des Vaters der Familie war insofern noch bemerkenswerth, als sie ersichtlich macht, auf welche Weise die Cholera verschleppt werden kann, ohne daß man ihre Herkunft immer nachweisen kann. Derselbe fuhr, bereits krank, nach Gnesen und Konitz. In Gnesen übernachtete er. Gesetzt nun, er hätte hier Gelegenheit gehabt, andere zu infiziren, seine Erkrankung aber hätte keine anderen Folgen gehabt und wäre unbekannt geblieben, so hätte man ganz unvermittelt in Gnesen Cholerafälle gehabt, deren Ursprung nicht nachweisbar gewesen wäre.

Woher die Infektion des Kühl selbst stammte, ist nicht ermittelt worden. Seine Arbeitsgenossen im Schuppen, der Lokomotivführer seiner Maschine, sowie dessen Angehörige wurden bakteriologisch ohne positives Ergebniß untersucht.

Die nächsten Tage brachten noch weitere Erkrankungen, deren Entstehung zunächst nicht vollkommen aufgeklärt wurde. Am 23. Oktober erkrankte und starb die 4jährige Margarethe Lucht, Brombergerstraße 387 wohnhaft. Am 24. Oktober starb die 7jährige Michalina Sobietzyk, Petersilienstraße 41 a, beide, wie bakteriologisch festgestellt wurde, an Cholera. Bei dem Fall Lucht lagen die Verhältnisse anfänglich ebenso unklar, wie bei Haak und Kühl. Das Kind war bis zum Vormittag des 23. Oktober ganz gesund und munter gewesen. Um

10½ Uhr Vormittags erkrankte es mit Allgemeinbeschwerden und Erbrechen. Stuhlgang soll bis zu seinem am Abend 8 Uhr eingetretenen Tode nicht erfolgt sein[1]). Der Darminhalt enthielt eine Reinkultur von Cholerabacillen. In der Familie wie im Hause war angeblich Durchfall nicht beobachtet. Bei der örtlichen Entfernung war auch nicht anzunehmen, daß das kleine Mädchen bis zu dem befallenen Hause in der Petersilienstraße sich verirrt haben konnte. Kurz, es ließ sich zunächst nicht ermitteln, von wem sich das Kind angesteckt hatte. Auch in diesem Falle wurden die sämmtlichen Hausinsassen, 34 an der Zahl, die Kinder zuerst, bakteriologisch untersucht, sowie die Kinder am Verlassen des Grundstücks gehindert. Außerdem wurden auch noch eine Anzahl von Personen bakteriologisch untersucht, die irgendwie mit der Familie oder dem Kinde in Berührung gekommen sein konnten. Bei diesen wurde keine Cholerainfektion gefunden, dagegen wurden Bacillen nachgewiesen bei der Großmutter der Verstorbenen, der 84jährigen Wittwe Marie Lucht, und unter den Hausgenossen bei einem 15jährigen Knaben Otto Hoppke (66) und bei einer 42 Jahre alten Arbeiterfrau Amalie Bergau (67). Nun erst wurde von den Angehörigen des Kindes zugestanden, daß die Seuche von der Großmutter desselben eingeschleppt war. Die alte Frau besaß die Angewohnheit, in der Stadt umher zu laufen, um bald hier, bald dort einen Besuch abzustatten, und soll bereits 14 Tage vor der Erkrankung ihrer Enkelin von Durchfall befallen worden sein, der kurz vor dem Tode derselben so stark wurde, daß sie den allen Hausbewohnern gemeinschaftlichen Abort bis zur Unbenutzbarkeit beschmutzte. Wo die alte Frau sich infizirt hatte, blieb zunächst dunkel. Daß sie mit der Familie Kühl oder Redmann verkehrt hat, war nicht wahrscheinlich. Frau Bergau will am 25. und 26. Oktober mit leichtem Durchfall behaftet gewesen sein, der sie indeß nicht verhinderte, ihrer Feldarbeit nachzugehen. Der Knabe Hoppke ist angeblich nicht krank gewesen, er soll jedoch gern mit der kleinen Lucht gespielt und dieselbe auch öfter auf dem Arm getragen haben.

Die vorstehenden Cholerafälle sprechen umsomehr für die leichte Uebertragbarkeit der Cholera von Person zu Person, als die betroffenen Familien hygienisch verhältnißmäßig günstig wohnten und lebten. Das Haus war reinlich und die Wohnung im Vergleich zum Schulzenhof und den Häusern in der Petersilienstraße geräumig und sauber.

Der Umstand, daß die Cholerafälle in den Familien Lucht, Bergau, Hoppke und Sobietzyk sich in demselben engeren Stadtviertel ereigneten, wies auf einen hier noch vorhandenen, unbekannten Ausgangspunkt hin. Derselbe wurde in den nächsten Tagen in der längst bekannten Krankheit eines Gastwirths gefunden, von der Niemand geglaubt hatte, daß es sich um Cholera handele.

Am 26. Oktober wurde von einem Arzte die Anzeige erstattet, daß bei dem 42 Jahre alten Gastwirth Brunk, (68) der seit längerer Zeit an Magenkrebs leide, Durchfall und Erbrechen aufgetreten sei. Der Meldende bat um baldmöglichste Benachrichtigung vom Ausfall der Untersuchung, da seine Familie von jenem Gastwirth den täglichen Bedarf an Milch bezöge.

Der Kranke, welcher schon seit etwa 1½ Jahren allgemein für krebsleidend galt, war Besitzer eines in der Brombergerstraße, schräg gegenüber dem Lucht'schen Hause gelegenen, gut besuchten Schanklokals, verbunden mit Ausspannung und Milchwirthschaft. Die von ihm sofort entnommenen Dejektionen waren von kaffeebrauner Farbe, dünnflüssig und hatten keine irgendwie

[1]) Wenn dies thatsächlich der Fall, so liegt hier die interessante Thatsache vor, daß die Intoxikation zum Tode geführt hat, bevor sich die klinischen Erscheinungen der Darmentzündung äußern konnten.

auffallende Beschaffenheit. Der Patient selbst dagegen sah verdächtig genug aus. Er war äußerst schwach, von wachsbleicher Hautfarbe, tief liegenden Augen und eingefallenen Wangen, stark heiser und wurde von Krämpfen in den Unterschenkeln geplagt. Nur zögernd wurde von der den Kranken pflegenden Ehefrau zugestanden, daß der Durchfall sehr reichlich und fortwährend Wäschewechsel nöthig war. Die bakteriologische Untersuchung ergab zunächst mikroskopisch Formen, bei denen Zweifel möglich waren, auf der Gelatineplatte Kolonien, die Cholerakolonien sehr ähnlich sahen, ohne jedoch typisches Aussehen zu besitzen. Dieselben bestanden aus gekrümmten Stäbchen von ebenfalls wenig typischer Gestalt, wie sie indessen auch bei regelrechten Choleragelatinekulturen vorkommen. Auf Agar im Brutschrank gezüchtet, zeigten dieselben jedoch durchaus das Aussehen der Choleravibrionen, gaben nunmehr deutliche Rothreaktion in Pepton und lieferten fortgezüchtet ausgesprochene Choleragelatineplatten. Es war somit erwiesen, daß Brunk, der bald darauf starb, an Cholera erkrankt war. Nun gelang es auch zu ermitteln, daß die Angehörigen, besonders die Ehefrau, selbst an der Choleranatur der Erkrankung offenbar nicht gezweifelt hatte. Die Ehefrau hatte sich mit dem Erkrankten selbst in einem Zimmer des Hauses isolirt und ausschließlich die Pflege übernommen, die dem Kranken verabfolgten Speisen und Getränke sorgfältig von denen der anderen Hausbewohner und den eigenen getrennt, bezüglich der Berührung und Pflege des Kranken selbst auch die größte Vorsicht beobachtet. Der Arzt war absichtlich nicht zu Beginn der Erkrankung geholt worden, sondern erst, als die Symptome der Kräfteabnahme bedrohlicher wurden. Es stellte sich auch heraus, daß der Durchfall bereits seit dem 12.—14. Oktober bestand und anfänglich von heftigem Erbrechen begleitet gewesen war.

Da Brunk in den ersten 8 Tagen seiner Erkrankung seine Thätigkeit in der Schankstube beibehalten hatte, so ist es sehr wohl möglich, daß von ihm die Fälle in dem Hause der Familie Lucht ausgegangen sind. Auf ihn kann auch die Erkrankung des Haak (vgl. S. 201) zurückbezogen werden, der mit der Familie des Brunk eng befreundet war und die Schankstube nicht selten besucht hatte. Abgesehen aber von allen ermittelten Einzelheiten wird allein durch den Umstand, daß gerade in dem Stadttheil der unaufgeklärt gebliebenen Fälle ein im Mittelpunkt des täglichen Verkehrs stehendes Haus einen so lange Zeit verborgen bleibenden Cholerafall beherbergt hat, die Annahme gerechtfertigt, daß hier die Quelle obiger Infektionen zu suchen war. Die Infektion des Brunk selbst ist vermuthlich von zwei auf dem Schulzenhofe wohnenden Arbeitern ausgegangen, die einige Tage vor seiner Erkrankung zu ihm in die Gaststube kamen, über heftigen Durchfall klagten und sich dagegen Grog oder Glühwein verabreichen ließen.

Die letzte Gruppe der Cholerafälle in Nakel (69—72) hat vielleicht von dem Hause Petersilienstraße 41 ihren Ausgang genommen; der erste Fall derselben ereignete sich im Nachbarhause Petersilienstraße 41a und betraf die schon erwähnte Michalina Sobietzyk, ein 7jähriges Mädchen, erkrankt am 23., gestorben am 24. Oktober; ein zweiter Fall am 27. Oktober bei dem 25jährigen Fuhrknecht Johann Przybylski, der am 29. Oktober verstarb. Bei der 2jährigen Tochter desselben wurden ebenfalls Cholerabacillen gefunden. Am 24. Oktober endlich wurde in der Vorstadt 171 mit Hülfe der ärztlichen Kontrole der Schulkinder ein cholerakrankes Kind Franziska Lamberska aufgefunden. Wir kommen damit zu einer Maßnahme, welche sich im Verfolg der hier zum ersten Male in größerem Umfang beobachteten Choleraverschleppung durch cholerainfizirte Kinder als nothwendig erwies. Von einer Schließung der Schulen war nämlich in der Erwägung, daß einmal den bei Fortfall des Schulbesuchs unbeschäftigten

Kindern vermehrte Gelegenheit zu gegenseitigem Verkehr gegeben wurde, und daß andererseits die reine Cholerainfektion gerade bei den noch nicht schulpflichtigen Kindern sich vorfand, diese also durch den Schulschluß nicht unschädlich gemacht wurden, Abstand genommen worden. Dagegen wurden die Schulleitungen seit dem 15. Oktober verpflichtet, allmorgentlich ein Verzeichniß der fehlenden Kinder einzureichen, damit diese Kinder von den zur Cholerakommission gehörenden Aerzten im Laufe des Tages auf Choleraverdacht untersucht werden konnten. Auf diesem Wege wurde der Cholerafall der in der Vorstadt, also einer bisher von der Krankheit nicht betroffenen Gegend, wohnenden Franziska Lamberska gefunden. Sehr bald fand sich der Ursprung des Falles zu den Erkrankungen in der Petersilienstraße. An einer hier am 21. Oktober stattgehabten Taufe in der Familie Sobietzyk hatte nämlich die Franziska L. mit ihren Pflegeeltern theilgenommen. Ohne die Schulüberwachung hätte sich mit dieser Erkrankung die Cholera zweifellos wieder im entgegengesetzten Stadttheil eingenistet und dies mit um so mehr Wahrscheinlichkeit, als die Krankheit der kleinen L. klinisch nicht sehr heftig auftrat, daher ärztliche Hülfe sicher nicht in Anspruch genommen worden wäre.

Hiermit fand die Cholera in Nakel ihr Ende, nachdem die Seuche insgesammt 72 Erkrankungen verursacht hatte.

Vergleicht man nunmehr die Choleraſtatiſtik beider Abschnitte des Seuchenverlaufs, so gelangt man zu folgender Tabelle:

	Gesammtzahl der Erkrankten	Davon bakteriologisch untersucht	Genesen	Verstorben	Klinisch nicht verdächtige Fälle
Abschnitt I	30	14	14	16	0
Abschnitt II	42	42	18	8	16

Das bedeutet: Bei ausgedehnter bakteriologischer Untersuchung fanden sich beinahe soviel Cholerainfektionen ohne klinische Symptome, wie erkennbare Erkrankungen. Gruppirt man die ohne Krankheitserscheinungen verlaufenen Fälle nach dem Alter bis zu 12 Jahren und von da ab gerechnet, so ergiebt sich:

Cholerainfektion ohne Krankheitserscheinungen	Kinder	Erwachsene
16	davon 12	4

Wenn nun auch nicht behauptet werden kann, daß bei allen hier als cholerainfizirt aufgeführten Kindern Krankheitserscheinungen durchaus gefehlt hätten, so geht daraus doch zur Genüge die für die Cholerabekämpfung höchst wichtige Thatsache hervor, daß gerade bei den jüngeren Kindern ein annähernd symptomloser Verlauf der Krankheit außerordentlich häufig ist. Daneben haben die Erfahrungen in Nakel die Nothwendigkeit erwiesen, daß bei dichter Bevölkerung die bakteriologische Untersuchung nicht auf die Familie des Erkrankten beschränkt werden darf, sondern auf sämmtliche Wohnungs- und gegebenen Falles auch Hausgenossen ausgedehnt werden muß, wobei in erster Linie die Kinderschaar des befallenen Hauses zu berücksichtigen ist. Selbstverständlich werden diese Forderungen erfolgreich nur beim Auftreten der Cholera im Beginn der Seuche erfüllt werden können, da es bei der Leichtigkeit der persönlichen Uebertragung der Cholera erklärlich ist, wenn die bereits vorhandenen Fäden der Verbreitung von einem gewissen Zeitpunkt ab auch mit diesen Mitteln der ausgedehnten bakteriologischen Untersuchung nicht mehr völlig abgeschnitten werden können.

Endlich, und dies kann nicht eindringlich genug gesagt werden, darf bei der Beurtheilung der Frage, ob Choleraverdacht vorliegt oder nicht, weder der klinische Standpunkt, noch die Annahme eines Diätfehlers oder bei Kindern eines Zahndurchfalls, den Ausschlag geben. Vielmehr ist der Schwerpunkt immer auf die bakteriologische Untersuchung zu legen, welche allein mit Sicherheit die Frage entscheidet.

Ich will diesen Abschnitt nicht beschließen, ohne auf die in früheren Jahren in Nakel aufgetretenen Choleraepidemien hingewiesen zu haben. Durch das Entgegenkommen des Bürgermeisters von Nakel, Herrn Riedel, dessen Einsicht und Energie die wirksame Ausführung der beschlossenen Maßregeln vornehmlich zu danken war, wurde es mir möglich, die Choleraakten der früheren Epidemien einzusehen und daraus die nachstehende Tabelle zusammen zu stellen.

Verlauf der Cholera in Nakel in 7 verschiedenen Jahren.

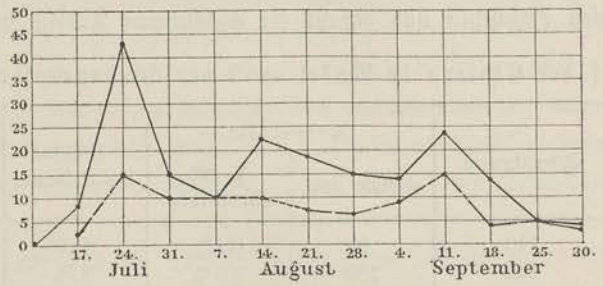
Jahr	Einwohnerzahl	Erkrankungen	Todesfälle		Beginn der Epidemie	Dauer
			absolute Zahl	% der Bevölkerung		
1848	3172	140	98	3,1 %	4./10.	bis Ende Dezember
1849	3205	269	180	5,6 %	8./8.	6—7 Wochen
1852	3600	118	67	1,9 %	10./8.	4—5 „
1855	4000	170	71	1,8 %	9./7.	4—5 „
1866[1])	(4700)?	?	120	2,6 % (?)	27./7.	7 „
1873	5550	193	96	1,7 %	13./7.	12 „
1894	6766	72 (darunter 16 Fälle ohne Krankheitserscheinungen)	24	0,35 %	10./8.	11 ½ Woche

Aus diesen Zahlen geht nun zur Genüge hervor, daß Nakel zu den zeitlich und örtlich disponirten Städten gehört, da es seit dem Jahre 1848 7mal durchseucht wurde. Nun zeigt das in den Akten enthaltene Material, daß diese Disposition auch früher auf denselben Bedingungen beruhte, die sich bei dem diesjährigen Choleraausbruch gefunden haben: Beginn der Seuche am Wasser, langsamer und unbemerkter Verlauf in der ersten Zeit, dann eine schnelle Zunahme, Fortschreiten von Familie zu Familie, von Haus zu Haus, wobei oft durch die Namensgleichheit und aufgeführten Verwandtschaftsbeziehungen, gelegentlich auch durch Vermerke über stattgehabten Besuch, ausgerichtete Festlichkeiten ꝛc. die Verschleppung deutlich verfolgt werden kann. Besonders in den ersten Cholerajahren finden sich Umstände erwähnt, die die Verbreitung der Seuche von Person zu Person sehr begünstigen mußten. So wurden die Begräbnißkosten für auswärtige Arbeiter, die an Cholera verstarben, aus dem Erlös ihrer Wäsche, Kleidungsstücke und sonstigen Habseligkeiten gedeckt. Oder es fanden Verhandlungen statt, ob erkrankte auswärtige Arbeiter, die bei einem Bürger im Quartier lagen, in das städtische Krankenhaus aufgenommen werden sollten, mit dem Ergebniß, daß dieselben bei dem Quartiergeber liegen blieben, und nun bald darauf in dessen Familie die Cholera ausbrach; in den beiden Jahren 1848 und 1849 haben gerade solche auswärtigen, beim Bau der Eisenbahn beschäftigten Arbeiter die Cholera eingeschleppt. Dieselben waren in Baracken

[1]) Für 1866 sind nur die Todesfälle namentlich bezeichnet nebst Angabe über das Alter. Die Einwohnerzahl fehlte ebenfalls und soll die angegebene Ziffer nicht überschritten haben.

an der Stelle des heutigen Nakel-Abbau an der IX. Schleuse untergebracht, so daß auch damals die Seuche von einer Infektion des Wassers ihren Ausgang genommen hat.

Mit besonderer Deutlichkeit machte sich das Fortschreiten der Cholera von Haus zu Haus in dem Jahre 1873 bemerkbar. Hier ist aus der Choleraliste zu ersehen, wie zuerst in zwei dicht bewohnten Nachbarhäusern die Cholera ausbrach und nun in stetigem Fortschritt anfänglich Haus für Haus ergreift, in jedem zahlreiche Erkrankungen verursachend, bis von einem gewissen Zeitpunkte ab, überall in der Stadt Choleraerkrankungen vorfallen. Als Typus der früheren Epidemien gebe ich beifolgend die aus den Wochennachweisungen von 1873 konstruirte Cholerakurve, die für diese Art des Verlaufs besonders anschaulich ist.



Choleraverlauf in Nakel 1873.
Die ausgezogenen Linien bedeuten die Erkrankungszahlen, die gestrichelten die Todesfälle.

Schließlich soll nicht unerwähnt bleiben, daß in einigen Cholerajahren das vorhandene Material ebenfalls eine starke Betheiligung der Kinder erkennen läßt. So finden sich für 1866 unter insgesammt 120 Todesfällen allein 42 Kinder im Alter von 2—12[1]) Jahren, für 1873 unter 96 Todesfällen 26 Kinder im gleichen Alter.

Im Zusammenhang mit der im Vorhergehenden beschriebenen Cholera in Nakel stehen noch die beiden Fälle in Gumnowitz und Rudtke (vgl. Tabelle S. 191/192). In ersterem handelte es sich um eine Feldarbeiterin, die an einem cholerafreien Ort, 13 km von Nakel, erkrankte, 2 Tage nachdem sie sich dort einen Vormittag aufgehalten hatte. Der zweite Fall betraf einen Zuckerarbeiter, dessen Krankheit aetiologisch nicht aufgeklärt ist, der jedoch bei der Nähe von Nakel vermuthlich ebenfalls dort infizirt worden ist.

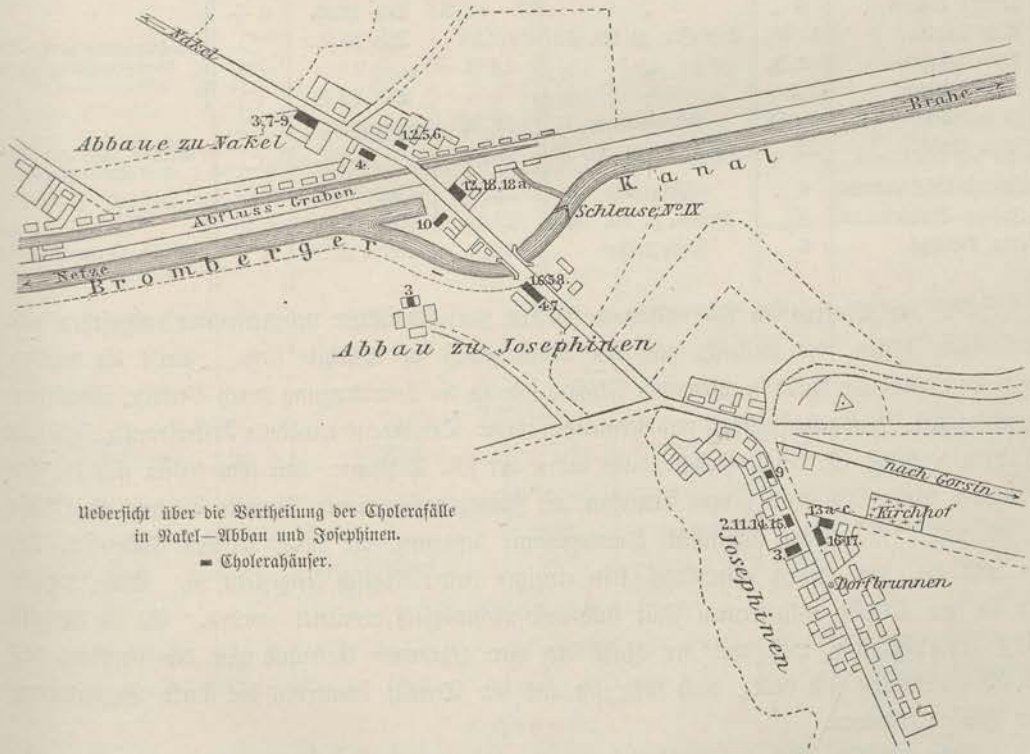
Die Choleraherde an der IX. Schleuse in Nakel-Abbau und Josephinen.

In Nakel-Abbau und Josephinen finden sich hinsichtlich der Bevölkerungsdichtigkeit und der Beschaffenheit der Wohnungen die gleichen Zustände wie in Nakel. Bei der Lage beider Orte unmittelbar an der Schleuse erklärt es sich, daß die Bevölkerung größtentheils aus Flößern, Wasserarbeitern, Schleusenangestellten u. dergl. mit ihren Familien besteht. In Nakel-Abbau sind Abessynierbrunnen vorhanden, in dem Dorfe Josephinen, welches etwa 2 km von der Schleuse entfernt sich lang hinzieht, steht ein Kesselbrunnen am Ende des Dorfes. Die Anwohner des am Kanal gelegenen Abbau Josephinen verwenden gewöhnlich Kanalwasser. Die dort erfolgten Cholerafälle sind daher vielleicht zum Theil durch Vermittelung solchen Wassers entstanden. Die Mehrzahl der Erkrankungen wird theils auf den Floßverkehr, theils auf persönliche Uebertragung zurückzuführen seien.

[1]) Die Todesfälle unter 2 Jahren sind absichtlich unbeachtet geblieben.

Die Cholerafälle in Nakel-Abbau.

Nr.	Name	Alter	Beschäftigung oder Familienstand	Tag der Erkrankung	Tag der Genesung oder Tod	Bakteriologische Untersuchung (B) + (posit.) — (neg.) ○ (nicht untersucht)	Bemerkungen
1	Franz Kloska	36 J.	Schleusenarbeiter	31./7. (?)	Tod 7./8.	○	
2	Wladislawa Kloska	6 „	Tochter zu Nr. 1	10./8.	„ 11./8.	B +	
3	Wladislaus Kopczynski	12 „	Schüler	10./8.	„ 11./8.	B +	
4	Heinrich Krause	44 „	Flößer	8./8.	„ 12./8.	B +	
5	Viktor Kloska	2¾ „	Sohn zu Nr. 1	11./8.	genesen	○	
6	Bronislaus Kloska	10½ „	„	11./8.	„	○	
7	Johann Kopczynski	2¾ „	Bruder zu Nr. 3	12./8.	Tod 14./8.	B —	
8	Martin Kopczynski	11 „	„	15./8.	genesen	○	
9	Bernhard Kopczynski	6 „	„	14./8.	Tod 16./8.	B —	
10	Erna Kochale	5¼ „	—	28./8.	„ 29./8.	○	Vater: Ackerbürger. Wohnung in einem isolirt im Felde stehenden Hause.
11	Paula Kochale	1 „	—	23./8.	„ 24./8.	○	
12	Frieda Kochale	4¾ „	—	28./8.	genesen	B —	Nr. 12 untersucht in Rekonvalescenz.



Uebersicht über die Vertheilung der Cholerafälle in Nakel—Abbau und Josephinen.
▬ Cholerahäuser.

Von den Fällen in Nakel-Abbau sind Nr. 1—6, mit Ausnahme von Nr. 3, bereits erwähnt. Bezüglich der außerdem noch vorhandenen beiden Familien Kopczynski und Kochale ist über die Einschleppung, soweit mir bekannt, nichts ermittelt. Unter der Gesammtzahl von nur 12 Erkrankten befinden sich 10 Kinder. Da die bakteriologische Untersuchung nur in einzelnen Fällen eingeleitet wurde, ist es wahrscheinlich, daß leichtere Erkrankungen von Erwachsenen, namentlich Flößern, unbeachtet geblieben sind.

Die Cholerafälle in Josephinen.

Nr.	Name	Alter	Beschäftigung oder Familienstand	Tag der Erkrankung	Tag der Genesung oder Tod	Bakteriologische Unters. (B) + (posit.) — (neg.) ○ (nicht unters.)	Bemerkungen
1	August Hartwig	25 J.	Flößer	2.—3./8.	Tod 14./8.	B —	
2	Julius Golz	25 „	„	3.—4./8.	genesen 10./8.	○	
3	Anna Kachel	26 „	Zimmergesellenfrau	7./8.	Tod 8./8.	B +	
4	Emma Bahr	6 „	Flößertochter	9./8.	genesen	○	Hausgenosse zu Nr. 1.
5	Heinrich Wegner	?	Flößer	7./8.	genesen 13./8.	○	
6	Frau Hartwig	?	Ehefrau von Nr. 1	10./8.	genesen 22./8.	B +	
7	Gustav Bahr	7 J.	Bruder zu Nr. 4	12./8.	Tod 14./8.	B +	Hausgenosse zu Nr. 1.
8	Gustav Strohschein	42 „	Flößer	14./8.	genesen 16./8.	○	Hausgenosse zu Nr. 1.
9	Eduard Nast	33 „	„	14./8.	„	○	
10	Richard Tonn	.	Schuhmachersohn	11./8.	.	○	Heimlich n. Berlin entwichen, Neffe des Gastwirths Tonn.
11	Karl Buschke	28 J.	Flößer	10./8.	genesen 13./8.	○	Erkrankt aufgefunden an der XII. Schleuse.
12	Bertha Kientopp	9 „	Flößertochter	17./8.	genesen 19./8.	○	vgl. Nr. 18.
13	Therese Bluhm	6 „	„	17.—18./8.	Tod 18./8.	B +	Nachbarskinder zu Nr. 16 u. 17. 13a-13c nachträglich ermitt.
13a	Kind Bluhm	12 W.	Schwester zu Nr. 13	.	Tod 11./8.	○	
13b	Anna Bluhm	2 J.	„	14./8.	?	○	
13c	Paul Bluhm	?	—	.	Tod 17./8.	○	
14	Frau Bothe	19 J.	Schneiderfrau	18./8.	genesen 23./8.	○	
15	Frau Buschke	22 „	Flößerfrau zu Nr. 11	19./8.	„	○	Erkrankt bald nach Rückkehr ihres Ehemanns Nr. 11.
16	August Schünemann	6 „	Flößersohn	22./8.	Tod 23./8.	B	vgl. Nr. 13.
17	Julius Schünemann	9 „	Bruder zu Nr. 16	22./8.	Tod 26./8.	B	
18	Ida Kientopp	6 „	Flößertochter	23./8.	genesen 27./8.	○	Mit Nr. 12 einer Familie angehörig.

Bei der Cholera in Josephinen wirkten zwei Umstände nebeneinander, abgesehen von denjenigen Fällen, die vielleicht auf den Wassergenuß zu beziehen sind. Zuerst die wiederholte Einschleppung durch heimkehrende Flößer, sodann die Uebertragung durch Verkehr, Familienzugehörigkeit, Hausgenossenschaft und dergleichen mehr. Der bereits erwähnte Ersterkrankte, Flößer Hartwig (vergl. S. 180), wohnte dicht neben der IX. Schleuse; von ihm leitete sich die Erkrankung seiner Ehefrau[1]) und fernerhin bei Hausgenossen, einer Familie Bahr, ab (Fälle 4, 6 und 7). Einer ähnlichen Hausepidemie begegnen wir noch bei den Fällen 2, 11, 14 und 15, von denen allerdings kein einziger bakteriologisch festgestellt ist. Eine Anzahl der in der Tabelle enthaltenen Fälle sind erst nachträglich ermittelt worden. Es ist deshalb nicht wahrscheinlich, daß mit der Zahl der hier gegebenen Erkrankungen der Umfang des Seuchenausbruchs sich deckt; doch läßt sich aus der Tabelle immerhin die starke Betheiligung der Flößer erkennen.

Von gewisser Bedeutung ist der Fall 10, der den Neffen eines Gastwirths betrifft. Derselbe war aus Berlin zugereist, erkrankte im Hause seines Onkels mit Durchfall, fand aber Gelegenheit, noch krank nach Berlin zurückzukehren. Diese Erkrankung, sowie der Fall 4 in Nakel-Abbau zeigen, daß auch in den von Flößern besuchten Gasthöfen beider Orte die Cholera sich eingenistet hatte; ein Umstand, der naturgemäß zur weiteren Verbreitung derselben viel beitragen mußte.

[1]) Vgl. auch dazu die schon erwähnten Erkrankungen in der Familie Möge in Nakel-Schliepershof (S. 200).

Die Cholera in den Ortschaften an der Netze.

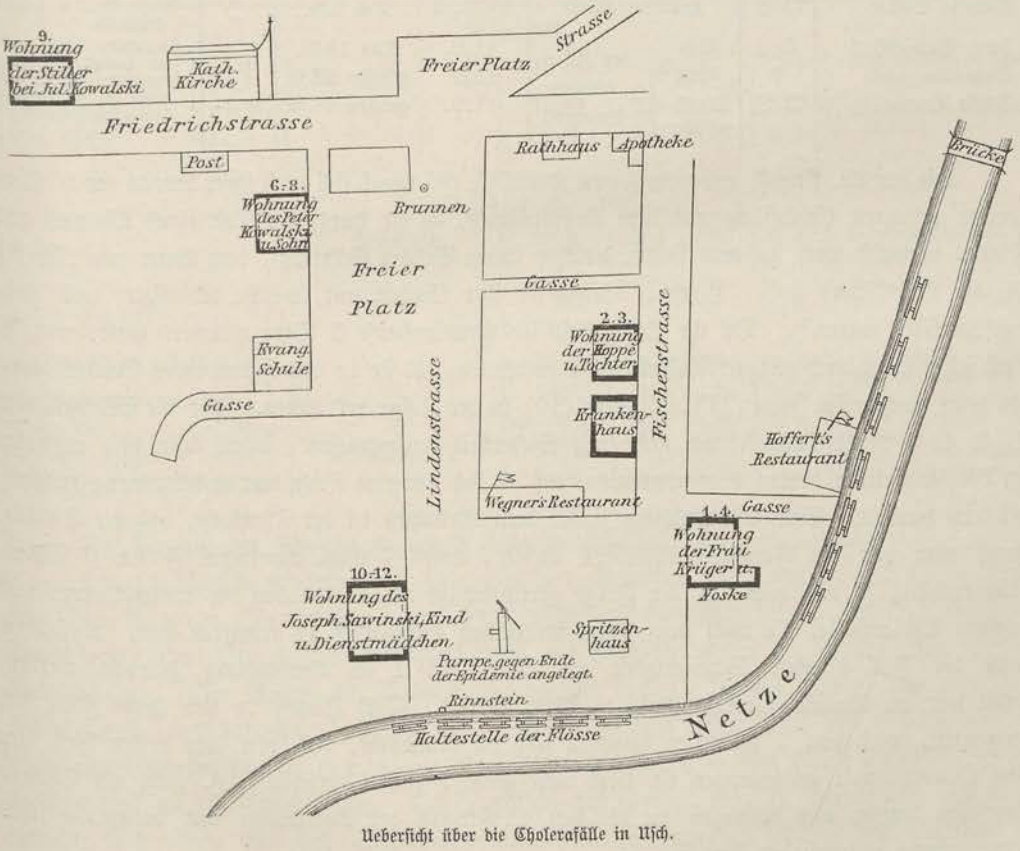
Nr.	Name	Alter	Beschäftigung oder Familienstand	Tag der Erkrankung	Tag der Genesung oder Tod	Bakteriologische Unters. (B) + (posit.) — (neg.) ○ (nicht unters.)	Bemerkungen
			Paulina.				
1	Theodor Dittrich	34 J.	Flößer	8./8.	genesen 10./8.	○	Töchter des Schuhmachers Fikowski, bei welchem Dittrich wohnte.
2	Helene Fikowska	5 „	—	11./8.	„ 15./8.	○	
3	Veronika Fikowska	14 „	—	13./8.	Tod 14./8.	B +	
4	Wilhelm Weinkauf	17 „	Baggerarbeiter	13./8.	genesen 21./8.	○	Netzewasser getrunken. Plötzlicher Ausbruch der Krankheit.
5	Justine Bölter	?	—	15./8.	—	—	Angeblich nicht choleraverdächtig.
6	Albert Reitz	15 J.	Wiesenarbeiter	18.–19./8.	genesen 25./8.	○	Leicht.
7	August Schulz	43 „	Wirth	18.–19./8.	Tod 22./8.	B +	Netzewasser.
			Josephkowo.				
1	Johann Schmidt	61 J.	Tischler	13./8.	Tod 14./8.	B +	Wohnung dicht bei Paulina in einem einzelnen Hause.
			Lochowice.				
1	Adolph Großkreutz	28 J.	Flößer	10./8.	Tod 14./8.	B +	
2	Joseph Schwalbe	31 „	„	13./8.	„ 23./8.	B +	
3	Aniela Fröhlikowska	?	Flößerfrau	17.—18./8.	„ 22./8.	B +	Hausgenossin u. Pflegerin von Nr. 1.
4	Martha Lauch	13 J.	Küthnertochter	25./8.	„ 26./8.	B +	Nachbarskind von Nr. 1.
	Friedrich Maziemcke	?	Flößer	27./8.	genesen	○	Nachträglich als krank ermittelt.
	Hugo Hübner	3 J.	Maurersohn	22.—23./8.	?	○	
			Bromberg.				
1	Hulda Großkreutz	?	Flößerfrau	15./8.	genesen 22./8.	B +	Erkrankt beim Einkauf des Sarges für ihren verstorbenen Ehemann in Bromberg.
			Amfluß.				
1	Johann Smolinski	65 J.	Bauer	12./8.	genesen	B +	Erkrankt nach Besuch bei Kloska in Nakel-Abbau. (s. Tabelle S. 186)
2	Frau Smolinska	?	Ehefrau	14./8.	Tod 19./8.	B +	
3	Joseph Renz	31 J.	Bauer	28./8.	genesen	○	Klin. unverdächtig. Hausgenossen von Nr. 1 u. 2.
4	Anastasia Renz	27 „	Ehefrau	18./8.	„	B +	
			Konstantinowo.				
1	Michael Smolinski	33 J.	Bauer	22.–23./8.	genesen 30./8.	B +	Erkrankt nach eintägigem Aufenthalt bei seinem kranken Bruder in Amfluß (Nr. 1).
			Netzdamm.				
1	August Kühl	?	Flößer	9.—10./8.	Tod 11./8.	B +	vgl. S. 181.
			Hoffmannsdorf.				
1	Maria Wagner	29 J.	Einwohnerfrau	12./8.	Tod 14./8.	B +	Nach Genuß von Netzewasser dicht unterhalb des Floßes von Kühl erkrankt.
			XII. Schleuse bei Gromaden (Samostrzel).				
1	Wilhelm Jabusch	26 J.	Arbeiter am Netzedurchstich	13./8.	Tod 14./8.	B +	

Nr.	Name	Alter	Beschäftigung oder Familienstand	Tag der Erkrankung	Tag der Genesung oder Tod	Bakteriologische Unterf. (B) + (posit.) — (neg.)	Bemerkungen
			Laskownica.				
1	Wilhelm Kempf	38 J.	Wiesenarbeiter	16./8.	Tod 16./8.	B +	
			Smolary.				
1	Michael Pilarsky	17 J.	Schmiedegeselle	12./8.	genesen 25./8.	B +	
			Margoninsdorf.				
1	Boleslaw Pilarsky	16 J.	Eigenthümersohn	20./8.	genesen 29./8.	B +	Erkrankt nach Besuch bei seinem Bruder in Smolary.
			Chrostowo.				
1	Pauline Lieske	28 J.	Tagelöhnerfrau	21./8.	genesen 28./8.	B +	Vielleicht in Verbindung zu bringen mit Erkrankungen in dem nahe gelegenen Usch.
			Steinach.				
1	Robert Krüger	30 J.	Tagelöhner	17./8.	Tod 21./8.	B +	Vielleicht in Verbindung zu bringen mit Erkrankungen in dem nahe gelegenen Usch.
			Neuhöfen.				
1	Friedrich Donnig	?	Stromarbeiter	20./8.	Tod 23./8.	B +	
2	Donnig	?	Ehefrau	23./8.	genesen 10./9.	B +	
			Alt-Beelitz.				
1	Rudolph Graminsky	?	Flößer	24.—25./8.	genesen	B +	

Bereits im 3. Abschnitt wurde erwähnt, daß von den allermeisten der auf dem Fluß vorgekommenen Choleraerkrankungen aus eine Weiterverbreitung der Seuche stattgefunden hat. In den vorstehenden Tabellen sind die darauf bezüglichen Angaben übersichtlich zusammengestellt. Auch hier handelt es sich meist um Kontaktinfektionen. In gewissen Fällen, die vereinzelt und ohne jede Aufklärung geblieben sind, wird man sich ebenfalls denken müssen, daß auf eine oder die andere Weise der Zusammenhang mit denen auf dem Flusse stattgefunden hat. Ein Blick auf die beigegebenen Tabellen zeigt, daß auch in diesen Orten wahrscheinlich eine größere Anzahl von Erkrankungen fehlt. So enthält die Tabelle von Lochowice nur Todesfälle, in Paulina sind nur die Todesfälle bakteriologisch untersucht und erst auf den positiven Befund hin die übrigen Fälle hinterher als Cholera angesehen worden. Im Uebrigen bestätigen diese Erkrankungen insgesammt die mannigfachen Uebertragungsweisen und die große Ansteckungsgefahr im Verkehr mit Cholerakranken. In dieser Beziehung sei auf die Fälle Smolinski, Nr. 1 Amfluß und Nr. 1 Konstantinowo, sowie die beiden Fälle Pilarski in Smolary und Margoninsdorf verwiesen. Hierher gehören ferner noch die Fälle Nr. 1—3. Paulina, wo erst der Tod der Wirthstochter die im Verborgenen laufende Kette aufdeckte.

Die Cholera in Usch.

Im Abschnitt 1 wurde hervorgehoben, daß in Usch alle Flößer anhalten müssen, um für die Weiterfahrt die langen Weichselruder einzusetzen. Es erklärt sich daraus, daß auf der Netze an dem der Stadt zugewandten Ufer stets eine größere Anzahl von Flößen liegen und die ohnehin kaum bemerkbare Flußströmung hier an den gewohnten Wasserschöpfstellen vollends aufheben. Der auf dem Plan angegebene Brunnen wurde erst gegen Ende der Epidemie angelegt. Da bei der erwähnten Abänderung der Flöße stets Aufenthalt von 12—24 Stunden entsteht, so pflegt in der Stadt immer eine Anzahl von Flößern sich aufzuhalten, die mit Vorliebe die auf der Karte bezeichneten Wirthschaften aufsuchen. So sind für die Einschleppung Ursachen genug gegeben, während für die Weiterverbreitung der Seuche die Verhältnisse sich ähnlich gestalten, wie an den bisher besprochenen Orten.



Uebersicht über die Cholerafälle in Usch.

Cholerahäuser.

Wirthschaften, in denen vorzugsweise die Flößer verkehren.

Betrachtet man die Fälle der nachstehenden Tabelle, so ist eine ganze Anzahl als zweifellose Kontaktinfektionen durch Familienzusammengehörigkeit, Krankenpflege ꝛc. aufzufassen. Hierzu gehören die Fälle 6—8 einerseits, 10—12 andererseits. Der Zusammenhang ist folgender:

Die Cholerafälle in Usch.

Nr.	Name	Alter	Beschäftigung oder Familienstand	Tag der Erkrankung	Tag der Genesung oder Tod	Bakteriologische Untersuchung (B) + (positiv) — (negativ) ○ (nicht untersucht)	Bemerkungen
1	Krüger	?	Schifferfrau	2./8.	Tod 2./8.	○	Netzewassergenuß, Diätfehler.
2	Minna Hoppe	10 J.	Schiffertochter	9.—10./8.	Tod 10./8.	B +	Unaufgeklärt.
3	Hoppe	45 „	Mutter zu Nr. 2	12./8.	genesen 22./8.	B +	Kontaktinfektion durch Pflege der Tochter.
4	Luise Noske	7 „	Flößertochter	16./8.	Tod 20./8.	B +	Hausgenossin zu Nr. 1.
5	Josephine Kaminska	22 „	Arbeiterin	22.—23./8.	genesen 31./8.	B +	Kontaktinfektion; hatte erwerbsmäßig Verkehr mit Flößern.
6	Stephan Kowalski	2½ „	Sohn von Nr. 7	22./8.	Tod 24.—25./8.	B +	Unaufgeklärt.
7	Peter Kowalski	36½ „	Maurer	25./8.	Tod 28./8.	B +	Kontaktinfektion.
8	Kowalska	?	Frau zu Nr. 7	29./8.	genesen 5./9.	○	
9	Victoria Stiller	73 J.	Krankenpflegerin	2.—3./9.	Tod 3./9.	○	Pflegte Nr. 7 u. 8 im Krankenhause.
10	Peter Sawinski	3 „	Kind des Ackerbürgers Sawinski	11./9.	Tod 19./9.	B +	Kontaktinfektionen, auf Nr. 6 bis 8 zurückzuführen, da Frau Kowalska (Nr. 8) und der Vater zu Nr. 10 Sawinski Geschwister sind.
11	Sawinska	?	Frau des Ackerbürgers Sawinski	13./9.	genesen 22./9.	○	
12	Thekla Bombol	22 J.	Dienstmädchen des Ackerbürgers Sawinski	11./9.	genesen 22./9.	B +	

Die am 29. August erkrankte Frau Kowalska (8) begab sich nach ihrer bereits am 5. September erfolgten Entlassung aus dem Krankenhause, da sie durch den Tod ihres Mannes und Kindes verwaist war, zu dem Vater, welcher ihrem Bruder Sawinski, dem Vater von Nr. 10, bei der Wirthschaft half. Hierhin brachte sie ihre Sachen mit, welche desinfizirt und zwar „geschwefelt" waren[1]). Da ihr Aufenthalt im Krankenhause 6 Tage gedauert hatte, war sie auch selbst sicher noch geeignet Ansteckung zu verbreiten, als sie in das Haus ihres Bruders kam, wo denn auch dessen Frau (11) und Kind (10) in der Folge erkrankten. Für die Erkrankungen 1, 2, 4, 6 ist Kontaktinfektion nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Man kann hier entweder an Wasserinfektion denken oder annehmen, daß es sich um eine Kette mit unbekannten Zwischengliedern handelt. Eine Unterstützung findet diese Annahme in der Thatsache, daß die Tabelle, wenn man von den Familienmitgliedern absieht, unter 7 ungleichnamigen Fällen 6 Todesfälle enthält, so daß auch hier die Frage gerechtfertigt ist, wo bleiben die mittelschweren und leichten Cholerafälle, die nach dem durchschnittlichen Verhältniß zu erwarten sind. Außerdem kann der Fall 4 ohne Schwierigkeit mit dem Fall 1 in Verbindung gebracht werden, wenn wir an ähnliche Vorkommnisse in Nakel denken. Das Haus, in dem beide Fälle sich ereigneten, wird von 3 Familien bewohnt und die Annahme, daß von dem ersten Fall hier eine Hausepidemie ausgegangen ist, liegt nahe genug, zumal derselbe s. Z. nicht als Cholera angesehen wurde, und deswegen die üblichen Maßregeln der Evakuation und bakteriologischen Untersuchung unterblieben sind.[2])

Die Cholera im Warthegebiete.

Im Warthegebiete hat sich die Cholera in Kladow, Zantoch und Landsberg bemerkbar gemacht. Diese 3 Orte liegen nahe beieinander und, abgesehen von dem Einzelfall in Zantoch,

[1]) Eine gelegentliche Angabe, welche zeigt, was unter Umständen unter Desinfektion verstanden worden ist und wie wenig Werth auf diesbezügliche Versicherungen gelegt werden kann.

[2]) Vergl. hierzu die Bemerkung zum Fall Hoppe auf S. 182.

hängen auch die Erkrankungsfälle untereinander zusammen. Der sachgemäßen und eifrigen Thätigkeit des Kreisphysikus von Landsberg, Dr. Friedrich, ist es wesentlich zuzuschreiben, wenn diese Gruppenerkrankungen eine nur beschränkte Ausdehnung gewonnen haben. Die Gefahr der Choleraeinschleppung war, wie von der Schilderung des Flößerverkehrs in Zantoch her noch erinnerlich, kaum geringer, als an den bedrohten Punkten des Netzegebiets, und ebenso werden die hygienischen Verhältnisse, mit denen die Verbreitungs- und Verschleppungsmöglichkeit Hand in Hand geht, nicht wesentlich andere gewesen sein.

Die Cholerafälle im Warthegebiete.

Nr.	Name	Alter	Beschäftigung oder Familienstand	Tag der Erkrankung	Tag der Genesung oder Tod	Bakteriologische Unters. (B) +(posit.) —(neg.)	Bemerkungen
	Kladow.						
1	Wittwe Wolff	?	—	10./8.	genesen	B +	Vom 4.—9./8. in Landsberg Theaterstr. 10.
2	Frau Wolff	?	—	13./8.	Tod 14./8.	B +	Schwiegertochter u. Enkelin zu Nr. 1.
3	Kind Wolff	?	—	16./8.	Tod 16./8.	B +	
	Zantoch.						
1	Kutzer	?	Briefträger	17./8.	Tod 17./8.	B +	Warthewassergenuß zugestanden.
	Landsberg.						
1	Karl Schaper	7 J.	—	18./8.	Tod 19./8.	B +	Fernmühlenstraße 7.
2	Käthe Schaper	7 „	—	19./8.	Tod 23./8.	B +	
3	Frau Jäger	36 „	—	19.—20./8.	Tod 20./8.	B +	Theaterstraße 10. In Beobachtungsstation erkrankt.
4	Ehemann Jäger	33 „	Böttchergeselle	21./8.	genesen	B +	
5	Kind Jäger	11 M.	—	21./8.	genesen	B +	

Der Verlauf der Cholera in den 3 Wartheortschaften war nun folgender:

Am 14. August verstarb nach siebenstündiger Krankheit unvermuthet eine junge Frau Wolff in Kladow. Der herbeigerufene Kreisphysikus aus Landsberg fand in derselben Wohnung, ebenfalls mit Darmkatarrh krank darniederliegend, die Schwiegermutter der Verstorbenen, gleichen Namens, vor. Der Beginn der Erkrankung fiel auf den 10. August, einen Tag nach dem die Erkrankte aus Landsberg zugereist war. Er stellte nun weiter fest, daß dieselbe dort bei einer verheiratheten Tochter vom 4.—9. August gewohnt hatte, in dem Hause Theaterstraße 10, welches hart an der Warthe liegt. Der Todesfall der jungen Frau in Verbindung mit dieser zweiten Erkrankung und den gewonnenen Ermittelungen erweckten in ihm den Verdacht auf Cholera. Dementsprechend wurde Untersuchungsmaterial entnommen, sofort abgeschickt und die Isolirung der ganzen übrigen Familie ins Werk gesetzt. Am Morgen des 16. August erkrankte ein Kind und starb gegen Mittag. In allen 3 Fällen wurde Cholera bakteriologisch festgestellt. Der Physikus begab sich alsbald nach dem erwähnten Hause in Landsberg und kontrolirte den Gesundheitszustand der Bewohner, fand aber alles anscheinend gesund. Hierbei wurde ermittelt, daß der Genuß von Warthewasser in diesem Hause allgemein üblich, Verkehr mit Flößern oder Schiffern aber nicht nachzuweisen war. In Kladow wurde sogleich

die Desinfektion vorgenommen und vom Physikus kontrolirt. Weitere Erkrankungen ereigneten sich hier nicht, dagegen setzte sich die Cholera in Landsberg fort und zwar in dem erstgenannten Hause Theaterstraße 10 sowie in einem nahe gelegenen, Fernmühlenstraße 7. An jenen Punkten erkrankten die Mitglieder der Familien Schaper und Jäger, über die in der vorseitigen Tabelle die diesbezüglichen Daten zusammengestellt sind. Auch hier wurde in Bezug auf bakteriologische Untersuchung, Desinfektion, Evakuation ꝛc. vorschriftsmäßig gehandelt. Ja der Physikus sah sich sogar veranlaßt, der Vorsicht halber bei dem Ehemann und dem Kinde der Verstorbenen Frau Jäger die bakteriologische Untersuchung noch vornehmen zu lassen, als dieselben bereits als klinisch unverdächtig aus dem Krankenhause entlassen waren. Bei Beiden wurden Cholerabakterien nachgewiesen, und daraufhin die Rückführung in das Krankenhaus veranlaßt, wo in der That leichter Durchfall beobachtet werden konnte.

Bei den Versuchen, die Aetiologie dieser Erkrankungsgruppen aufzudecken, standen der Annahme eines Zusammenhangs mit der Erkrankung der älteren Frau Wolff zunächst zwei Umstände im Wege. Einmal trat die Krankheit in Landsberg zuerst in dem zweiten Hause (Fernmühlenstraße 7) auf, und zweitens schien sich der lange cholerafreie Zwischenraum vom 10. bis 20. August sowie die scheinbare Gesundheit der Bewohner des Hauses Theaterstraße 10 bei der Anwesenheit des Physikus am 16. August nicht mit dieser Annahme vereinigen zu lassen. Nachdem sich aber in Nakel gezeigt hat, wie die Cholera längere Zeit unbemerkt fortkriechen kann, ehe sie sich durch einen schweren resp. tödtlichen Fall wieder bemerkbar macht, können wohl diese Bedenken fallen gelassen werden.

Der letzte noch zu erwähnende Fall aus dem Warthegebiet, steht wohl mit dem Flößerverkehr oder mit dem Genuß von Warthewasser in Verbindung. Derselbe betraf den Briefträger Kutzer in Zantoch, einem, wie wir gesehen haben, besonders exponirten Orte.

Die übrigen im Bereich der Warthe und die im Odergebiet vorgefallenen Cholera-erkrankungen haben bereits im dritten Abschnitt Erwähnung gefunden; in den hier folgenden Tabellen sind sie übersichtlich zusammengestellt.

Die Cholerafälle im Odergebiete.

Nr.	Name	Alter	Beschäftigung oder Familienstand	Tag der Erkrankung	Tag der Genesung oder Tod	Bakteriologische Unters. (B) +(posit.) —(neg.)	Bemerkungen
	Freienwalde a./O.						
1	Hinz	?	Flößer	22./8.	Tod 22./8.	B +	Erkrankung auf der Wagenfahrt von Hohenwutzen nach Freienwalde a. O. (s. S. 185).
	Polnisch-Neuteich.						
1	Franz Malz	?	Flößer	23./8.	genesen 28./8.	—	Erkrankung 1 Tag nach Rückkehr von der Fahrt mit dem Floßgenossen Hinz (s. Freienwalde a. O.)
2	Malches	?	Flößer	23./8.	genesen 28./8.	—	
	Alt-Küstrinchen.						
1	Wilhelm Lehmann	?	Büdner	3.—4./9.	Tod 4./9.	B +	Genuß von Oderwasser.
	Stettin.						
1	Mathilde Walter	34 J.	Schifferfrau	28./8.	Tod 31./8.	B +	s. S. 185.
2	Richard Walter	1½ „	—	21./8.	genesen	B —	Erkrankt in Küstrin auf der Warthe.
3	Lenz	31 „	Bootsmann	29./8.	Tod 31./8.	B +	

Schluß.

Beschließen wir die soeben gegebene Schilderung der Cholera im Oderstromgebiete mit den dabei gewonnenen Lehren, so theilen sich diese je nach ihrer wissenschaftlichen oder praktischen Bedeutung. In ersterer Beziehung ist die Abhängigkeit der Choleraeinschleppung vom Wasserverkehr, ihre Verbreitung durch Menschen, die auf und bei der Wasserstraße ihr Leben führen, aufs Neue bestätigt. Bemerkenswerth ist ferner die Leichtigkeit und Häufigkeit der Uebertragung von Mensch zu Mensch, die Abstufung im Krankheitsgrade und die relative Häufigkeit der sogenannten Cholerainfektion bei kleineren Kindern. Wir haben dann die Thatsache, daß ein im alten wie neuen Sinne zeitlich und örtlich disponirter Ort, wie Nakel, vollkommen cholerafrei gemacht werden kann, allein schon durch Maßregeln, welche sich gegen die Verschleppung von Person zu Person richten und die ihrer Natur nach nur vom kontagionistischen Standpunkt aus gefunden und nur mit bakteriologischen Mitteln durchgeführt werden konnten.

Von den praktischen Forderungen sind die Nothwendigkeit umfassender Evakuationen und im weitesten Umfang durchzuführende bakteriologische Untersuchungen genügend aufs Neue gerechtfertigt und betont. Der Gang der Seuche hat erwiesen, daß bei vorhandener Choleragefahr von der Weichsel her die Bevölkerung des Netze- und Warthegebiets ohne eine frühzeitige, auch an diesen Flüssen eingeleitete, gesundheitspolizeiliche Stromüberwachung nicht genügend geschützt ist. Daß hiermit die Abwehrmaßregeln sich nicht erschöpfen, vielmehr die erfolgreiche Bekämpfung der Seuche noch nach wie vor von dem Verständniß und der Energie der Aerzte, vor Allem der beamteten Aerzte abhängen wird, leuchtet um so mehr ein, als ja die Stromüberwachung zunächst nur die klinisch bemerkbaren Fälle und auch diese oft erst verhältnißmäßig spät nach Beginn der Erkrankung unschädlich machen kann. Ein auf örtlichen Verhältnissen beruhender Uebelstand ist endlich noch darin zu suchen, daß die Ueberwachung des so überaus wichtigen Knotenpunktes Nakel IX. Schleuse in Folge der Kreiseintheilung unter zwei beamtete Aerzte vertheilt ist, die beide nicht an Ort und Stelle, sondern mehr oder weniger weit davon entfernt ihren Wohnsitz haben. Hier würde nur durch Stationirung eines beamteten Arztes in Nakel selbst Abhülfe geschaffen werden können.

Die Cholera-Epidemie in Schlesien 1894.

Vom

Geheimen Medizinalrath Professor C. Flügge

in Breslau.

1. Die Vorläufer der Epidemie.

Auf Grund der früheren Erfahrungen über die Wanderzüge und die gebräuchlichsten Wege der Cholera mußte man schon im Jahre 1893 auf Einbrüche der Seuche in Oberschlesien gefaßt sein. Im Sommer und Herbst dieses Jahres waren in den russischen Gouvernements Kalisch und Radom zahlreiche Choleraerkrankungen amtlich deklarirt. Es ist wahrscheinlich, daß das zwischen beide eingekeilte Gouvernement Petrikau, welches die Grenze gegen Oberschlesien bildet, schon damals nicht völlig frei von Cholera geblieben ist. Außerdem war die südöstliche Grenze Oberschlesiens von Galizien aus gefährdet, wo in den nahe gelegenen Bezirken Wieliczka und Krakau vom August bis in den Spätherbst zahlreiche Choleraerkrankungen vorkamen.

Der Verkehr zwischen diesen verdächtigen russischen und österreichischen Grenzgebieten einerseits und Oberschlesien andererseits ist ein außerordentlich lebhafter. Dabei müssen wir völlig absehen von dem Durchgangs- und Eisenbahnverkehr, der erfahrungsgemäß sehr selten zu Einschleppungen Anlaß giebt; vielmehr kommt nur der kleine, sich täglich wiederholende und mit längerem Aufenthalt und intimen Berührungen verbundene Verkehr zwischen den Grenzdistrikten in Betracht.

In dieser Beziehung sind 4 Kategorien von Personen vorzugsweise betheiligt und von verschiedener Bedeutung für eine Verschleppung der Cholera. Erstens wohnen zahlreiche Leute in Oberschlesien, die in Rußland ihre eigentliche Beschäftigung haben und täglich dorthin passiren. Allein im Kreise Kattowitz[1]) werden jährlich 167000 Pässe nach Rußland ausgestellt; davon entfallen 128000 auf die nah' an der Grenze gelegenen Orte Myslowitz, Rosdzin, Laurahütte-Siemianowitz, und etwa $^3/_4$ auf solche Individuen, welche als Arbeiter, Geschäftsleute, Händler ꝛc. in Rußland zu thun haben und täglich oder in größeren Pausen von dort nach ihren Wohnorten zurückkehren. Diese Leute sind für die Verschleppung von Krankheiten am gefährlichsten. Tags über kommen sie in den russischen Orten in intimsten Verkehr mit der Bevölkerung; sind sie aber infizirt und fühlen sich krank, so suchen sie vor allem ihren Wohnort wieder zu erreichen, entweder auf den offenen Uebergängen, oder wenn sie dort eine Entdeckung ihres Zustandes befürchten, auf einem der überall bestehenden Schleichwege.

[1]) Nach einer Denkschrift des Herrn Regierungs- und Medizinalraths Roth in Oppeln.

Eine zweite Kategorie regelmäßiger Passanten sind Arbeiter und Händler, die in Rußland ihren Wohnsitz haben, aber in Preußen Beschäftigung finden. Im Kattowitzer Kreise werden russische Arbeiter nicht zugelassen, sondern nur Geschäftsleute und Händler; von letzteren passiren aber z. B. an einem der Landübergänge täglich im Mittel 30. In anderen Kreisen (Beuthen) werden auch russische Arbeiter beschäftigt; auf zwei Landübergängen des Kreises Beuthen werden deren täglich etwa 700 gezählt. — Diese zweite Kategorie ist insofern weniger bedenklich, als die Leute, wenn sie sich krank fühlen, ihre russische Heimath aufsuchen. Aber andererseits wird es sehr leicht vorkommen, daß sie als leicht Erkrankte noch ihrer Beschäftigung nachgehen, an der Arbeitsstätte ihre Umgebung infiziren und erst fortbleiben, wenn sie schwerer erkrankt sind. Da auch leichte Erkrankungen an Cholera erfahrungsgemäß häufig Ansteckung bewirken, werden gerade diese zugewanderten Personen oft Einschleppungen herbeiführen, die nicht aufgedeckt werden; während sie ihrer Beschäftigung auf preußischem Gebiet nachgehen, erfährt Niemand etwas von ihrer leichten Erkrankung; wird die Krankheit heftiger, so bleiben sie in Rußland und wiederum erfährt Niemand, daß nun durch die schwerere Erkrankung das längere Bestehen der Cholera erkannt ist.

Die dritte Kategorie bilden die Schiffsführer auf der Przemsa. Dieselben verkehren hauptsächlich zwischen Myslowitz, wo sie Kohlen einnehmen, und Krakau, das sie zunächst auf der Przemsa, dann auf der Weichsel erreichen, um dort auszuladen. Die Zahl der Schiffe und Schiffsleute ist indeß nicht erheblich, so daß hier eine viel geringere Einschleppungsgefahr droht als auf anderen frequentirten Wasserstraßen.

Viertens passiren noch periodisch große Menschenmassen die russische und galizische Grenze. Einmal sind dies landwirthschaftliche Arbeiter, die im April und später in größeren Trupps und unter Führung von Agenten über die Grenze kommen, um theils in Schlesien, theils in entfernteren Gegenden Deutschlands in landwirthschaftlichen Betrieben Beschäftigung zu finden. Allein über Kreuzburg wandern jährlich 4—5000 solcher Arbeiter ein. Ferner kommen die Wallfahrten nach oberschlesischen Wallfahrtsorten, wie Deutsch-Piekar, in Betracht, an denen sich die Bewohner der russischen Grenzdistrikte stark zu betheiligen pflegen.

Es ist zweifellos, daß dieser intensive, zur Einschleppung kontagiöser Krankheiten exquisit geeignete Verkehr Oberschlesien stets mit Cholerainvasionen bedrohen muß, sobald die angrenzenden russischen oder galizischen Bezirke von der Seuche ergriffen sind. Freilich haben die Behörden schon im Jahre 1893 diesen Verkehr durch geeignete Maßregeln zu vermindern und seiner Gefahren zu entkleiden versucht; doch ist es, wie unten genauer auszuführen sein wird, unmöglich, alle diese Gefahren wirksam und nachhaltig zu bekämpfen.

In der That kam es schon im Herbst 1893 zu mehrfachen Einschleppungen der Cholera, über die bereits in diesen Arbeiten Bd. XI S. 178 kurz berichtet wurde.

Am 23. Oktober erkrankte und starb der Fleischer Cyron in Gleiwitz an Cholera, die bakteriologisch festgestellt wurde; derselbe stand in Verbindung mit Schweinehändlern, die häufig offen oder heimlich die russische Grenze passirten. Es ist sehr möglich, daß auch Cyron selbst, der ein vagirendes Leben führte, die russischen Grenzbezirke besucht hatte; außerdem hatte er kurz zuvor einen Fleischergesellen beherbergt, der jenseits der Grenze gewesen sein soll, und mit diesem in einem Bett geschlafen.

Am 14. November erkrankten in der Familie des Todtengräbers Malucha zu Trynek, einer Vorstadt von Gleiwitz, 3 Kinder schwer, der Vater leicht an Durchfall bezw. Brechdurchfall; am 15. starb das eine Kind. Die Mutter und 2 Kinder blieben gesund, doch wurden auch bei letzteren beiden Cholerabacillen nachgewiesen. Eine Beziehung zwischen diesen Fällen und dem Fall Cyron war nicht aufzufinden.

Am 27. Dezember 1893 starb in der zur Stadt Myslowitz gehörigen Kolonie Janow die Fabrikarbeiterin

Schumilas an Brechdurchfall; im Darminhalt wurden Cholerabacillen gefunden. Denselben Befund ergaben die Dejekte der leicht erkrankten 11jährigen Schwester der Verstorbenen. Die 6 übrigen Mitglieder der Familie, die eng zusammengedrängt wohnte und nur über ein Bett verfügte, blieben gesund. Das betreffende Haus bezeichnet der Physikatsbericht „als einen Schlupfwinkel für allerhand vagirendes Gesindel."

Am 8. Januar 1894 verstarb ferner der domizillose Fleischergeselle Potremba, ebenfalls in Janow, an Cholera.

Inzwischen war am 4. Januar in der Stadt Beuthen eine lüderliche Person, die Dienstmagd Anna Profus, an Cholera verstorben; und am 15. Januar erkrankte in Klein-Zabrze der Werkarbeiter Josef Muschiol. Bei ihm sowohl, wie bei seiner bereits früher an Durchfall erkrankt gewesenen Frau und bei seinem später erkrankten Sohn wurden Cholerabacillen nachgewiesen.

Der Umstand, daß in allen aufgezählten Fällen die Infektionsquelle nicht genau bezeichnet werden konnte, hat einige Aerzte zu der Auffassung verleitet, als habe es sich hier überhaupt nicht um eine Verschleppung der Cholera aus Rußland oder Galizien gehandelt, sondern um eine autochthone Entstehung vereinzelter Erkrankungen, wie sie als Vorläufer der eigentlichen Epidemie häufiger vorkommen sollen. Diese Auffassung ist völlig unbegründet. In den offiziellen russischen und österreichischen Berichten ist das Vorhandensein von echter Cholera in den nächst angrenzenden Bezirken von Galizien und in den an die Grenzgouvernements anstoßenden russischen Bezirken während des Spätsommers und Herbstes 1893 zugegeben. Im Mai 1894 wurden auch aus den der oberschlesischen Grenze nächstgelegenen Ortschaften des Gouvernements Petrikau Cholerafälle gemeldet. Es ist wohl möglich, daß vom Herbst 1893 ab in diesem Gouvernement bereits Choleraeinschleppungen erfolgt sind und daß die Krankheit dort in vereinzelten Fällen, die nicht erkannt wurden, während des ganzen Winters 1893/94 fortbestanden hat. Erwägt man ferner, daß die ersten Cholerafälle in Oberschlesien Fleischergesellen (Cyron) betrafen, die mit dem Schweinehandel und vermuthlich auch mit dem Schmuggel über die Grenze hinüber zu thun hatten, oder Vagabonden (Potremba), oder lüderliche Frauenzimmer (Profus), oder solche, die mit vagirendem Gesindel zusammenwohnten (Schumilas), so erscheint es nicht unwahrscheinlich, daß alle diese Erkrankungen durch Ansteckung an russischen oder galizischen Cholerakranken erfolgt sind. Ein detaillirter, bis zur Auffindung jeder einzelnen Ansteckungsquelle geführter Nachweis wird unter solchen Verhältnissen fast niemals glücken. Durch das Ausfragen des Erkrankten und der Angehörigen wird wenig erreicht; theils unterdrücken sie die wesentlichen Angaben, theils sagen sie absichtlich falsch aus, zumal solche Individuen, wie sie hier in Frage kommen, die sich alle gewisser Verstöße gegen polizeiliche Vorschriften bewußt sind. Genau die gleiche Unsicherheit in der Aufklärung der Aetiologie der ersten Fälle beobachten wir fast überall: auch zu Anfang und inmitten einer Epidemie gelingt es bei den meisten Erkrankungen trotz sorgfältigsten Nachforschens nicht, den Faden aufzufinden, der sie mit früher konstatirten Fällen verbindet, selbst wenn man die letzteren im selben Orte und in nächster Nähe der Neuerkrankten vermuthen muß. Wer die Schwierigkeiten, die erfahrungsgemäß dem Nachweis der Ansteckung von Person zu Person sowohl bei Cholera wie bei anderen kontagiösen Krankheiten entgegenstehen, kennt und richtig würdigt, der wird in dem Umstand, daß jene Erkrankungen in Oberschlesien nicht auf bestimmte Ansteckungsquellen zurückgeführt werden konnten, nicht das mindeste Wunderbare und Abnorme finden. Vollends aber fehlt jede Berechtigung, daraufhin den natürlichen und durch unzählige Analogien gestützten Uebertragungsmodus der Cholera bei jenen Fällen zu leugnen und statt dessen von einem geheimnißvollen autochthonen Entstehen an verschiedenen Stellen Oberschlesiens zu sprechen, für das uns jede begründete Vorstellung fehlt.

Einige der im Winter 1893/94 aufgetretenen Choleraerkrankungen sind übrigens offenbar durch Verschleppung im Inland entstanden, nämlich die Fälle Malucha und Muschiol. Zwischen den Gleiwitzer Fällen Cyron und Familie Malucha bilden vermuthlich andere leicht erkrankte und nicht als choleraverdächtig gemeldete Personen die sonst fehlende Verbindung. Seit wir wissen, daß die Aufnahme echter Cholerabakterien in sehr vielen Fällen nur leichte, kaum merkliche Krankheitssymptome verursacht, daß aber in den Dejekten dieser Kranken vollvirulente Vibrionen enthalten sind, werden wir bei der Weiterverbreitung der Cholera viel mehr als früher mit hypothetischen leichten Erkrankungen rechnen müssen. Insbesondere zur Winterszeit, wo die individuelle Disposition für Cholera im Allgemeinen gering ist, und wo demgemäß häufiger als im Sommer Erkrankungen leichtesten Grades die Folge einer Infektion sind, werden diese sehr oft als Zwischenglieder zwischen zwei scheinbar zusammenhanglosen Erkrankungen zu supponiren sein. — Im Fall Muschiol in Zabrze giebt übrigens der Physikatsbericht einen bestimmten Hinweis auf den Zusammenhang mit den Erkrankungen der Familie Malucha in Trynek bei Gleiwitz. Die Frau Muschiol, die in dieser Familie zuerst erkrankte, hatte fortgesetzten Verkehr mit einer Butterhändlerin in Klein-Zabrze; zu dieser war kurze Zeit vor der Erkrankung der Familie Muschiol ein Sohn mit allen seinen Habseligkeiten zurückgekommen, der in Trynek in nächster Nähe des infizirten Hauses gearbeitet hatte. Es ist sehr möglich, daß durch leichte Erkrankung dieses Sohnes die Cholera zunächst auf die Frau Muschiol übertragen wurde, die ebenfalls nur leicht erkrankte und nicht als krank gemeldet wurde, bis dann bei Josef Muschiol und bei dem Sohn Muschiol die Krankheitserreger auf besser disponirte Individuen trafen und schwere, nicht mehr zu übersehende Krankheitserscheinungen hervorriefen.

Im Mai 1894 erfolgte schließlich in Myslowitz eine letzte vorläufige Einschleppung der Cholera, die dadurch besonderes Interesse bietet, daß hier die Ansteckung in Rußland bestimmt nachgewiesen wurde, daß aber freilich dieser Nachweis durch geringfügigste Umstände leicht hätte vereitelt werden können.

In der Zeit vom 24. Mai bis 1. Juni erkrankten in einem unmittelbar am Grenzflusse Przemsa gelegenen Hause 6 Personen an Cholera; zuerst eine Frau Loska, dann der Schuhmacher Reichel, dann Oswald Reichel, ferner Stephan Loska, dann der Lumpensammler Michallok, schließlich Frau Michallok. 5 von den Erkrankten starben; bei allen wurden Cholerabacillen nachgewiesen. Die Erkrankung der Frau Loska erschien anfangs ätiologisch nicht erklärlich. Zwar war inzwischen die Cholera auch nach den offiziellen Berichten im Gouvernement Petrikau aufgetreten; und das Haus, in welchem die Frau Loska wohnte, lag an einer Stelle der Przemsa, wo dieselbe häufig von solchen Personen durchwatet wurde, die heimlich in den angrenzenden russischen Gebieten verkehrten. Aber eine bestimmte Ansteckungsquelle war nicht nachzuweisen, da die Frau Loska das deutsche Gebiet nicht verlassen hatte und angeblich auch ohne jeden Verkehr mit verdächtigen Personen gewesen war. Drei Tage nach der Erkrankung der Frau Loska wurde indeß eine lüderliche Person, Bertha Radon, schwerkrank an Cholera ins Lazareth eingeliefert. Dieselbe gestand, kurz zuvor in dem nach amtlichem Bericht von Cholera heimgesuchten russischen Orte Sielce sich heimlich aufgehalten zu haben und dort von Diarrhöe befallen zu sein; sie sei dann Abends spät durch die Przemsa gewatet und habe in jenem Hause an der Przemsa beim Schuhmacher Reichel Aufnahme für die Nacht nachgesucht und gefunden. Dort habe sie während der Nacht mehrfach Erbrechen und Durchfall gehabt. Frau Loska wohnte in der Stube neben Reichel, hat damals ebenfalls mit der Radon verkehrt und ist vermuthlich von dieser direkt, vielleicht auch erst durch Vermittelung des anfangs leicht erkrankten Reichel angesteckt. Wäre nicht zufällig bei der Radon eine schwerere, nicht mehr zu verheimlichende Erkrankung nachträglich eingetreten, dann würden die Aerzte von dem Aufenthalt der Radon im ergriffenen Hause vielleicht gar keine Kenntniß erhalten haben und die Einschleppung wäre ebenso räthselhaft geblieben, wie in jenen früheren Fällen.

Noch zu einer anderen ungerechtfertigten Annahme gab das Verhalten der Cholera bei den ersten Invasionen Anlaß. Daraus, daß die Frau des Cyron und 6 Mitglieder der

Familie Schumilas gesund blieben, wurde gefolgert, daß der Cholerakeim sich damals nur wenig ansteckend erwiesen habe. Für diese folgenschwere Annahme fehlt es aber an genügenden Anhaltspunkten. Daß in einer zahlreichen, eng zusammenlebenden Familie nur 1 oder 2 Mitglieder ergriffen werden, das ist unzählige Male inmitten ausgebreiteter Epidemieen beobachtet; auch in der unten geschilderten oberschlesischen Epidemie von 1894 sind, wie unten zu zeigen sein wird, solche Fälle sehr häufig, bei denen die Verhältnisse ganz ähnlich lagen wie bei der Familie Schumilas, und wo trotz der im übrigen intensiven Verbreitung der Seuche die Mehrzahl der Angehörigen gesund blieb. Auch hielten durchaus nicht alle die ersten Invasionen in dieser Beziehung den gleichen Typus ein. In der Familie Malucha erkrankten von 7 Personen 4, in der Familie Muschiol sämmtliche Familienmitglieder. Es liegt mithin in der Verbreitungsart der Cholera in der Familie Schumilas nicht der mindeste Grund vor zu der Annahme, daß man es damals mit einem weniger ansteckungsfähigen Keim zu thun gehabt habe. Das völlige Isolirtbleiben aller 5 Invasionen ist vielmehr — abgesehen von der in jener Jahreszeit herabgesetzten individuellen Empfänglichkeit, deren Einfluß unten genauer zu erörtern ist — vor Allem auf die sehr energischen prophylaktischen Maßnahmen zurückzuführen, mit denen jede einzelne Invasion behandelt wurde.

Diese Maßnahmen waren in allen ergriffenen Kreisen die üblichen: Ueberführung der Erkrankten in's Lazareth, Observirung der gesunden Angehörigen im Lazareth oder im abgesperrten Wohnhaus, Desinfektion des letzteren und der Effekten des Kranken. Die genauere Erörterung dieser Maßregeln ist für die Schilderung der Epidemie von 1894 vorbehalten. Hier sei nur betont, daß selbstverständlich die Wirksamkeit der Abwehrmaßregeln ganz und gar von der Art ihrer Ausführung abhängt, und gerade in dieser Beziehung ist hervorzuheben, daß der Geheime Medizinalrath Herr Dr. Schmidtmann, damals in Oppeln, in jedem Einzelfall die getroffenen Maßregeln sofort selbst kontrolirte und für schnelle und sachgemäße Durchführung der Verordnungen sorgte. Nur dadurch ist es wohl gelungen, jeden der verstreuten Funken rechtzeitig zu ersticken.

Unter der Leitung des Genannten wurden auch, sobald wiederholte Choleraerkrankungen an demselben Orte vorkamen (wie z. B. in Gleiwitz), die umfassendsten Recherchen nach etwaigen verborgenen choleraverdächtigen Fällen angestellt; sämmtliche Aerzte der betreffenden Bezirke betheiligten sich an diesen Recherchen. — Außerdem wurden alle sonstigen Vorkehrungen getroffen, um einem plötzlichen epidemischen Ausbruch der Seuche begegnen zu können. Die Anzeigepflicht wurde eingeschärft; die Standesämter angewiesen, verdächtige Todesfälle sofort anzuzeigen; die Sanitätskommissionen in Thätigkeit gesetzt; die Apotheker aufgefordert, eventuell Personen, welche Choleratropfen verlangen, anzuzeigen. Ferner wurden von sämmtlichen Amtsbezirken Nachweise verlangt über die zur Aufnahme von Cholerakranken bezw. für die Observirung von Gesunden verfügbaren Räume, über die vorhandenen Desinfektionseinrichtungen u. s. w.; erforderlichen Falls wurde die Ergänzung mangelhafter derartiger Einrichtungen verfügt. Besonders wichtig erschien solche Vorsorge für die dichtbewohnten Bergwerks- und Hüttendistrikte. Gerade hier war aber theils durch die Knappschafts-Lazarethe (die allerdings nur die Aufnahme von Knappschafts-Mitgliedern, nicht aber von deren Frauen und Kindern zusicherten), theils durch die Hüttenlazarethe und die in den Lazarethen befindlichen Desinfektionsapparate in ausgiebigster Weise vorgesorgt.

Trotz aller Abwehrrüstungen kam es aber nach Mitte August doch noch zur Ausbreitung der Cholera im Kreise Kattowitz.

---

2. Die Cholera im Kreise Kattowitz.

Im Laufe des Sommers hatte eine bedrohliche Häufung von Choleraerkrankungen in den unmittelbar an Oberschlesien grenzenden Theilen Rußlands und Galiziens stattgefunden.

Von Ende Juli ab wurden Choleraerkrankungen in dem nur wenige Meilen von Myslowitz entfernten Bendzin konstatirt; ebenso in den fast unmittelbar an der Grenze gelegenen kleineren Ortschaften Czeladz, Sielce ꝛc. In Galizien hatte die Cholera im Laufe des Sommers ebenfalls wieder stark zugenommen und breitete sich von Mitte Juli ab im Bezirk Krakau und anderen Preußen benachbarten Bezirken aus.

Auf mehrfache Einschleppungen in Oberschlesien war nunmehr sicher zu rechnen. Es erfolgten in den Monaten August und September etwa 20 Erkrankungen, bei welchen die Einschleppung aus Rußland als wahrscheinlich bezeichnet werden mußte; zweifellos sind noch erheblich mehr Fälle vorgekommen, bei welchen der Einschleppungsmodus nicht festgestellt werden konnte, weil die erste Erkrankung leicht war und nicht zur Kenntniß der Behörden gelangte. Zuweilen konnte aus sekundären Erkrankungen, welche muthmaßlich durch Ansteckung an leichten primären Fällen entstanden waren, auf die Art der Einschleppung geschlossen werden.

Hauptsächlich wurde der Kreis Kattowitz betroffen. Derselbe hat bei einer Fläche von nur 187 qkm eine russische Grenze von etwa 25 km Länge, und nahe an dieser die bevölkerten Ortschaften Brzezinka, Myslowitz, Rosdzin, Klein-Dombrowka, Laurahütte auf preußischer, Modzejow, Niwka, Sosnowice, Sielce, Czeladz auf russischer Seite. Der Verkehr über die russische Grenze hinüber ist in diesem Kreise daher besonders rege. Ferner ist der Kreis Kattowitz ausgezeichnet durch seine dichtgedrängte Arbeiterbevölkerung. Er enthält auf kurzer Strecke zahlreiche Ortschaften von städtischem Charakter nahe neben einander, und diese werden zum weitaus größten Theil von Arbeitern bewohnt, die in Gruben mit starken Belegschaften oder in großen Hüttenetablissements beschäftigt sind. Viele dieser Ortschaften haben in den letzten Jahrzehnten unter dem Einfluß des Emporblühens der Industrie an Einwohnerzahl bedeutend zugenommen, und wo neue Gruben oder Hütten etablirt wurden, sind neue dichtgebaute Ansiedlungen entstanden. Die gemeinsamen Arbeitsstätten, sowie die enge Berührung der in städtischer Weise an einander gereihten Häuser und die Bewohnung des einzelnen Hauses oft durch zahlreiche Familien muß der Verbreitung eines Kontagiums im Kreise Kattowitz kräftig Vorschub leisten. — Eine besondere Gefahr gerade in Bezug auf Cholerainvasionen bietet die eigenthümliche Art der Wasserversorgung im Kreise. Die meisten Ortschaften haben wenige oder gar keine Brunnen, sondern besitzen Wasserleitungen, die alle Gebäude versorgen. Im Allgemeinen pflegt man darin mit Recht einen hygienischen Vortheil zu erblicken. Hier ist aber die Entnahme des Wassers meist eine so bedenkliche, daß die Gefahr einer Wasserinfektion und damit einer explosionsartigen Ausbreitung der Seuche nahe gelegt wird. Das Wasser wird nämlich gewöhnlich Kohlengruben entnommen, die sich noch im Betriebe befinden. Entweder entquillt das Wasser den das Kohlenflötz überlagernden Gesteinsschichten und wird von der Ursprungsstelle in bald mehr bald weniger dichten Röhren zu den Hebemaschinen geführt, oder das Wasser entströmt direkt den in Arbeit befindlichen Kohlenlagern und fließt von da in offenen oder gedeckten Holzrinnen nach einer tieferen Stelle zusammen, von wo es gehoben wird, um oberflächlich eine grobe Filtration durchzumachen. In beiden Fällen, namentlich aber in dem letzteren, ist eine Verunreinigung des Wassers durch die Arbeiter sehr leicht möglich; in Cholerazeiten sind daher alle diese Leitungen als mehr oder weniger bedenklich anzusehen und erfordern aufmerksamste Beobachtung.

Somit vereinigten sich verschiedene Umstände, um den Kreis Kattowitz als ein für die Invasion und epidemische Ausbreitung der Cholera exponirtes Terrain erscheinen zu lassen.

Mehrfach hat sich trotzdem an die eingeschleppten Fälle keine weitere Erkrankung angeschlossen, oder die Krankheit blieb nur auf die nächsten Angehörigen beschränkt. In 3 Ortschaften, Hohenlohehütte-Josefsdorf, Laurahütte-Siemianowitz und in Bittkow kam es dagegen zu einer stärkeren Ausbreitung der Seuche. Von dort aus fanden dann Verschleppungen in andere Ortschaften des Kreises statt, ohne jedoch daselbst zu weiterer Verbreitung zu gelangen. Die Gesammtzahl der Choleraerkrankungen im Kreise Kattowitz betrug 293. Es ist von Interesse, die verschiedenen Gruppen der vorgekommenen Choleraerkrankungen, nämlich die vom Ausland eingeschleppten Fälle, die gehäuft auftretenden Erkrankungen, und die von diesen sekundär nach anderen Orten des Kreises verschleppten Fälle gesondert einer genaueren Betrachtung zu unterziehen.

a) Die eingeschleppten Cholerafälle.

Die bekannt gewordenen Einschleppungen sind in folgender Liste zusammengestellt:

lfd. Nr.	Datum der Erkrankung 1894.	Name	Wohnort	Bemerkungen
1	15. August	Johann Gornik	Rosdzin	Schmuggler, war in Bendzin.
2	18. „	Carl Postpischil	Laurahütte-Siemianowitz	Schmuggler; war am 13. August in Bendzin, erkrankte dann an Durchfall; Cholera nicht nachgewiesen.
3	22 „	Julia Deja	Brzenskowitz	Schmugglerfamilie.
4	25. „	Rosalie Bywaletz	Arbeitete theils in Hohenlohehütte, theils in Laurahütte	Vagabondin, hatte sich auch in Rußland herumgetrieben, starb unter choleraverdächtigen Erscheinungen.
5	27. „	Maria Goczall	Kl. Dombrowka	Einschleppung aus Rußland wahrscheinlich; Wohnhaus unmittelbar an der Grenze.
6	29. „	Joseph Hellmann	Myslowitz	Arbeiter; Infektion in Rußland.
7	6. September	Franz Grondziel	„	Fleischer; war zum Schwarzviehmarkt in Bendzin.
8	6. „	Peter Bromm	„	arbeiteten als Ziegelstreicher in dem infizirten russischen Ort Niwka; kamen krank nach Myslowitz.
9	6. „	Julius Bromm	„	
10	7. „	Hedwig Kotzur	„	Der Mann der Hedwig K. war auf russischem Gebiet in Arbeit.
11	12. „	Martin Grobarczyk	Rosdzin	Vagirende Leute, höchst wahrscheinlich in Rußland infizirt; wohnten in demselben Hause.
12	14. „	Anton Glowienka	„	
13	19. „	Maria Schidlo	Myslowitz	Arbeiteten in Rußland, erkrankten dort und kamen schwerkrank nach Myslowitz.
14	19. „	Pius Schattan	„	
15	27. „	Antonie Horn	Rosdzin	Einschleppung aus Rußland wahrscheinlich.
16	5. Oktober	Konstantine Rysebka	„	
17	19. „	Robert Golenia	Myslowitz	War in Niemcze bei Bendzin als Kellner, kam krank nach Myslowitz.
18	27. „	Cäcilie Ziolko	Kl. Dombrowka	Vater arbeitet in Rußland.
19	28. „	Pauline Ziolko	„	

Außerdem sind vermuthlich noch mehrere Erkrankungen, welche Bettler, vagirende Ziegelarbeiter ꝛc. in Klein-Dombrowka, Myslowitz, Rosdzin ꝛc. betrafen, auf Ansteckung in Rußland zurückzuführen.

Die Mehrzahl der aufgezählten Fälle blieb Dank den energischen Maßregeln der Behörden isolirt (so Nr. 3, 5, 7, 8 u. 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18 u. 19). Gornik (Nr. 1) infizirte Frau und Kind; Hellmann (Nr. 6) steckte einen auf demselben Grundstück wohnenden Knaben Rehnisch an. Golenia (Nr. 17) infizirte seine Mutter und zwei Schwestern.

Carl Postpischil und Rosalie Bywaletz (Nr. 2 u. 4) haben vielleicht den Anstoß zur Ausbreitung der Cholera in Hohenlohehütte und Laurahütte-Siemianowitz gegeben (s. unten). — Die in dieser Periode eingeschleppten Erkrankungen haben danach in der Mehrzahl der Fälle keine größere Neigung zur Ausbreitung gezeigt, als die im Winter 1893/94 vorausgegangenen Einschleppungen.

Der größte Theil der eingeschleppten Fälle kommt auf Schmuggler, lüderliche Frauenzimmer und Vagabonden, die entweder auf legalen Wegen, oder häufiger auf Schleichpfaden und mittelst Durchwatens des Grenzflusses Przemsa die Grenze passirt hatten. Der kleinere Theil entfällt auf Arbeiter, die in Preußen ihr Domizil, bezw. ihre Familie hatten, in Rußland aber im Arbeitsverhältniß standen. Kein Fall findet sich unter den aufgeführten, der mit Bestimmtheit auf zugewanderte russische Staatsangehörige, Händler u. dergl. zurückzuführen wäre. Jedoch fehlt hier eben nur der sichere Nachweis, weil die Betreffenden nach dem Eintritt ernster Erkrankung auf russischem Boden zu verbleiben pflegen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß auch diese Leute im Zustande leichter Erkrankung mehrfach Ansteckung auf preußischem Gebiete bewirkt haben, und daß manche unaufgeklärte Erkrankungen gerade auf derartige Uebertragungen zurückgeführt werden müssen.

b) Das Auftreten der Cholera in Hohenlohehütte, Laurahütte-Siemianowitz und Bittkow.

Ueber die Entstehung und den Verlauf der an einzelnen Orten des Kreises Kattowitz erfolgten stärkeren Ausbreitung der Cholera liegt aus jeder einzelnen Ortschaft ein ziemlich umfangreiches und genaues Material vor. Das wichtigste daraus läßt sich in Folgendem zusammenfassen.

Entstehung und Verlauf der Cholera in Hohenlohehütte.

Hohenlohehütte ist eine lang gestreckte, meist aus kleinen Häusern bestehende Ortschaft von 2627 Einwohnern, das mit Josefsdorf-Domb so eng benachbart ist, daß einzelne Theile in einander übergehen. Josefsdorf-Domb hat 5775 Einwohner, von denen viele auf der Hohenlohehütte arbeiten.

Die ersten Erkrankungen betrafen den Wagenmeister Kühnel (am 25. August) und den Arbeiter Kawka (am 26. August). Ueber die Ansteckungsquelle für diese ersten Fälle ist nichts sicheres ermittelt, doch liegen mehrere wahrscheinlich klingende Vermuthungen vor; so hat die in der Liste S. 224 aufgeführte Vagabondin Bywaletz nach ihrer Rückkehr aus Rußland kurz vor dem 25. August einen Tag in Hohenlohehütte gearbeitet; ferner bestand mannigfacher Verkehr zwischen Hohenlohehütte und der gleichfalls dem Fürsten Hohenlohe gehörigen Saturngrube bei Czeldas jenseits der Grenze; endlich wird behauptet, daß die Ersterkrankten kurz zuvor an einer Wallfahrt nach Deutsch-Piekar sich betheiligt hätten und dort mit russischen Wallfahrern zusammengetroffen waren. — An die beiden ersten Erkrankungen schlossen sich dann im Laufe der nächsten 4 Wochen noch 31 weitere Fälle an. Räumlich vertheilte sich die Cholera auf die verschiedensten Lagen der Ortschaft; 8 Häuser in Hohenlohehütte, 9 in Josefsdorf wurden ergriffen; die weitaus größte Zahl der Häuser blieb frei, dagegen fanden in 8 Häusern mehrfache Erkrankungen statt. In den Familien Koppietz und Orchezowski wurden 4 bezw. 3, in den Familien Schieron, Senkalla und Korzeja 2 Mitglieder ergriffen; meist lag zwischen 2 Erkrankungen in derselben Familie ein Zwischenraum von 1 bis 4 Tagen. Die Zahl der mehrfach in einem Hause vorgekommenen Erkrankungen beträgt 20; diesen stehen 10 isolirt gebliebene gegenüber (bei 3 Fällen fehlt die Wohnungsangabe).

Das ganze zeitliche und räumliche Verhalten der Seuche entspricht hiernach der allmählichen, nicht explosiven, die nächste Nachbarschaft besonders gefährdenden, dann aber auch wieder in großen Sprüngen regellos vorschreitenden Art der Ausbreitung, wie wir sie bei fort-

gesetzter Ansteckung von Mensch zu Mensch bei verschiedenen kontagiösen Krankheiten und auch bei der Cholera kennen. Ein Blick auf die Skizze (Fig. 1), auf welcher die Zahlen neben den schwarz gezeichneten Cholerahäusern die chronologische Reihenfolge der Erkrankungen

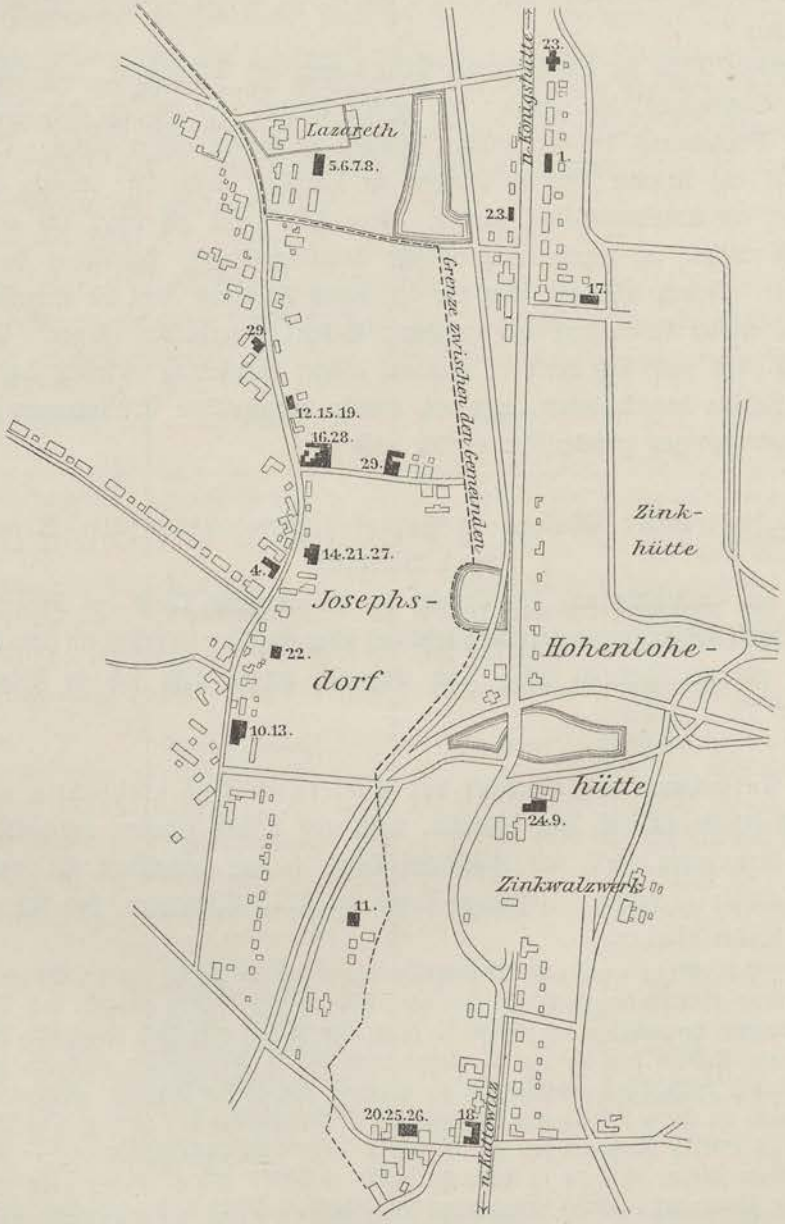


Fig. 1. Gemeinde Josephsdorf und Gutsbezirk Hohenlohehütte.
Die von Cholera ergriffenen Häuser sind schwarz ausgefüllt. Die Zahlen bezeichnen die chronologische Reihenfolge der Erkrankungen.

anzeigen, läßt diese Verbreitungsweise deutlich erkennen. Wo die Kontakte nicht innerhalb der Familie oder innerhalb des gleichen Wohnhauses gegeben waren, sind dieselben im verwandtschaftlichen und freundschaftlichen Verkehr, sowie im Verkehr auf der gemeinsamen Arbeitsstätte zu vermuthen. Jedenfalls werden wir, da der größte Theil der

Erkrankungen in deutlich erkennbarer Weise durch nahe Berührung entstanden ist (Nr. 2 u. 3; Nr. 5, 6, 7 u. 8; Nr. 10 u. 13; Nr. 12, 15 u. 19; Nr. 14, 21 u. 26; Nr. 16 u. 27; Nr. 20, 24 u. 25), den gleichen Uebertragungsmodus auch für diejenigen Fälle als den wahrscheinlichsten ansehen müssen, wo eine Verbindung zwischen 2 Erkrankungen sich nicht nachweisen läßt. Nichts spricht bei dieser Sachlage dafür, daß ein besonderes gemeinsames Vehikel, z. B. das Wasser der Wasserleitung, in Hohenlohehütte bei der Verbreitung des Kontagiums betheiligt war.

Gleichwohl wurde von Anfang an, sobald die erste Häufung von Choleraerkrankungen in Hohenlohehütte eintrat, mit Recht die Möglichkeit in's Auge gefaßt, daß die Wasserleitung das Kontagium beherberge. Die Leitung, welche Hohenlohehütte, Josefsdorf, Domb, Klein-Dombrowka und Theile von Burowietz mit Wasser versorgt, entnimmt nämlich ihr Wasser aus dem Grenzfluß Brinitza, der oberhalb Myslowitz von der Przemsa aufgenommen wird; dies Wasser wird einer nur ganz groben Filtration unterworfen. Schon im Jahre 1893 war daher die Verwaltung von Hohenlohehütte veranlaßt, mehrere Entnahmeständer aufzustellen, in welchen das Wasser durch ein System von Berkefeldtfiltern filtrirt wurde. Da aber diese Filter nur bei peinlichster Kontrole ein dauernd keimfreies Filtrat liefern, und auch bei Weitem nicht der ganze Wasserbedarf durch das Wasser dieser Ständer gedeckt werden konnte, mußte das einem so exponirten offenen Flußlauf entnommene Wasser der Leitung immer noch als sehr verdächtig angesehen werden. Vom 30. August 1894 ab wurde daher zunächst Wasser aus der Kattowitzer Wasserleitung (Kleophasgrubenleitung) in Wagen nach Hohenlohehütte gefahren und die Benutzung der Brinitza-Leitung zunächst möglichst eingeschränkt; am 4. September wurde letztere ganz gesperrt. Inzwischen war unter Zuhülfenahme von ca. 200 Arbeitern schleunigst eine Verbindung zwischen dem Leitungsnetz von Hohenlohehütte und der Kleophasgrubenleitung in Angriff genommen; bereits am 10. September war die Verbindung bis zum Anfang von Hohenlohehütte hergestellt. Das Rohrnetz der Brinitza-Leitung wurde dann noch mit Schwefelsäure (1 : 1000) gründlich desinfizirt, und am 16. September konnte die neue Leitung eröffnet werden. — Der Verlauf der Cholera in Hohenlohehütte und Josefsdorf wurde durch diese Aenderung der Wasserversorgung nicht merklich beeinflußt; auch sprach gegen eine ätiologische Betheiligung des Brinitzawassers der Umstand, daß in dem von derselben Leitung versorgten Klein-Dombrowka (mit 4866 Einwohnern) bis gegen Ende September nur 4 Choleraerkrankungen vorkamen, von denen 2 sicher in Rußland acquirirt waren. Immerhin war die rasche Beseitigung des verdächtigen Brinitzawassers eine durchaus motivirte und im Hinblick auf die möglichen Konsequenzen unbedingt erforderliche Maßregel.

In der zweiten Hälfte des September kamen in Hohenlohehütte-Josefsdorf nur noch vereinzelte Choleraerkrankungen vor; die letzte am 27. September.

Entstehung und Verlauf der Cholera in Laurahütte-Siemianowitz.

Die Gemeinden Laurahütte mit 11371 und Siemianowitz mit 6990 Einwohnern berühren sich unmittelbar und sind zum Theil so ineinander gebaut, daß sie äußerlich als eine Ortschaft erscheinen. Das Centrum von Laurahütte bildet das ausgedehnte Hüttenetablissement, das im Westen, Osten und Nordosten von dichten Arbeiteransiedlungen, meist in kleineren, hier und da auch in größeren Miethshäusern, umgeben ist. Im Nordwesten und Norden lagert sich Siemianowitz an, und liefert mit seinen im Allgemeinen etwas zerstreuter

liegenden Häusern eine Ergänzung der durch das Hüttenwerk und die anstoßenden Gruben hervorgerufenen Arbeiterstadt.

Die erste nachgewiesene Erkrankung an Cholera betraf am 23. August eine Wäscherin Frau May in Siemianowitz (Fitznerstraße, Haus Bujotzek). Vorausgegangen ist die Erkrankung des Schmugglers Postpischil (s. S. 224), der nach einem Besuch in dem russischen Orte Bendzin etwa am 18. August an Durchfall erkrankte. Dieser Fall gelangte erst nach der Erkrankung der Frau May zur Kenntniß der Behörden; Dejekte kamen erst am 30. August zur Untersuchung. Dieselben waren damals frei von Cholerabacillen; trotzdem, und obwohl von den behandelnden Aerzten die Symptome nicht auf Cholera bezogen wurden, ist es doch sehr möglich, daß etwa 10—12 Tage vorher Cholera bei Postpischil bestanden hat. Derselbe wurde während seiner Krankheit von Frau May gepflegt, so daß deren Ansteckung und Erkrankung dadurch eine Erklärung findet. Außerdem wurde behauptet, die Frau May habe in jenen Tagen die Wäsche eines erkrankten russischen Handelsmannes gewaschen und sich möglicher Weise an dieser infizirt.

An diese erste Erkrankung schlossen sich zunächst am 28. und 29. August 3 weitere Cholerafälle bei Bewohnern desselben Hauses an, Marie, Julianne und Josef Rutzki; Marie Rutzki hatte die Frau May gepflegt. Auch später erkrankten noch andere Bewohner desselben Hauses, so am 17. und 24. September 3 Mitglieder der Familie Bujotzek.

Vom Hause Bujotzek aus verbreitete sich die Cholera zunächst in 2 nahe gelegene Häuser in der Fitzner- bezw. Wilhelmsstraße, in deren jedem mehrfache Erkrankungen vorkamen; außerdem aber trat die Cholera plötzlich auch in einem weit abgelegenen Hause an der alten Dorfstraße auf. In der Folge wurden dann alle Theile von Siemianowitz ergriffen, ohne daß im Einzelnen die verbindenden Fäden sich nachweisen ließen.

In Laurahütte wurden zuerst am 1. bezw 2. September 2 Kinder Wieczorek als cholerakrank erkannt. Eine Ansteckung an den vorausgegangenen Fällen in Siemianowitz ist nicht ganz auszuschließen, aber nicht nachweisbar und wegen der relativ großen räumlichen Entfernung des Wieczorek'schen Hauses von den erst ergriffenen Häusern in Siemianowitz nicht gerade wahrscheinlich. Vielleicht läßt sich mit mehr Grund vermuthen, daß die ersten Erkrankungen in Laurahütte auf Ansteckung durch die Rosalie Bywaletz (S. 224) zurückzuführen sind, die am 26. August im Nachbarhaus der Wieczorek's unter choleraverdächtigen Erscheinungen starb und mit welcher die Kinder Wieczorek während der Krankheit in Berührung gekommen sein sollen. Am 3., 4. und 5. September finden wir dann schon Erkrankungen an den verschiedensten Stellen von Laurahütte, die theils mit der Bywaletz, theils mit den Wieczorek's, oder mit den Siemianowitzer Fällen in Zusammenhang stehen, oder auch auf neuen unbekannt gebliebenen Einschleppungen beruhen.

Der zeitliche Verlauf der Seuche zeigt eine langsam ansteigende Entwickelung bis zum 4. September; am 4. September erkrankten 8, am 5. 13, am 6. 11, am 7. 13, am 8. 8, am 9. 8, am 10. 7, am 11. 2, am 12. 13, am 13. 6, am 14. 4, am 15. 4, am 16. 5, am 17. 5, am 18. 3 Personen; auf den Rest des Septembers entfallen täglich 2—3 neue Erkrankungen und im Oktober kommen deren 9 in größeren Zwischenräumen vor, die letzten 2 am 22. Oktober. Nach einer längeren Pause traten Anfang Dezember in Siemianowitz noch 2 vermuthlich auf frischer Einschleppung beruhende Erkrankungen auf. Darnach war die Seuche definitiv erloschen.

Räumlich ist die Vertheilung ähnlich wie in Hohenlohehütte-Josefsdorf. Von den vorhandenen Grundstücken ist ungefähr $^1/_5$ von Cholera heimgesucht, in Laurahütte und Siemianowitz zusammen 75 Häuser. In 38 der ergriffenen Häuser traten mehrere Fälle auf; in mehreren erkrankten 4 oder 5, in einzelnen sogar 7, 8 und 9 Personen. Im Ganzen blieben nur 23% der vorgekommenen Cholerafälle vereinzelt im Hause, ohne Fälle nach sich zu ziehen. — Oft betrafen die gehäuften Erkrankungen ein und dieselbe Familie. In Siemianowitz erkrankten in der Familie Watolla 5 Personen (die sämmtlich starben), in der Familie Brzytwa 4, Bujotzek 4, Rutzki 3 Personen; in Laurahütte in der Familie Wieczorek 3, Chluba 4, Nowok 4, Jockiel 3 Personen. Dabei kommen auch hier die mehrfachen Erkrankungen in derselben Familie oder in demselben Hause oft nicht am gleichen Tage vor, sondern zwischen den einzelnen Erkrankungen liegen Zwischenräume von 1 bis 4 Tagen und mehr, so daß sich die Fälle

kettenförmig an einander reihen. — Einen genaueren Einblick in die Vertheilung der Erkrankungen auf die einzelne Familie und auf das einzelne Haus giebt die umstehende Tabelle, in welcher für jede ergriffene Familie die Zahl der Familienmitglieder und die Zahl der Choleraerkrankungen, und ebenso für jedes Haus die Zahl der Bewohner und die Zahl der Erkrankungen zusammengestellt ist.

Daß einzelne Gegenden in den Ortschaften Laurahütte-Siemianowitz besonders befallen und andere verschont seien, läßt sich nicht sagen. Wie die Skizzen 2 und 3 (vergl. S. 234) zeigen, sind die ergriffenen Häuser über das ganze bewohnte Gebiet vertheilt. Eine besondere Häufung von Fällen ist noch am ehesten zu konstatiren für die Wandakolonie und für die sogenannten neuen Bergmannshäuser. Aber an beiden Stellen ist auch die Bewohnung besonders dicht; in der Wandakolonie stehen die Häuser so eng aneinander, wie an kaum einer anderen Stelle; und die neuen Bergmannshäuser sind große Miethskasernen mit je 20 Familien und mehr. Aber auch an diesen Stellen ist nicht etwa die ganze Oertlichkeit infizirt, sondern in den Wandakolonien finden sich eine ganze Häuserreihe und zahlreiche einzelne Häuser, die verschont geblieben sind; und eines der neuen Bergmannshäuser hat nur 2 Cholerafälle aufzuweisen, während in den benachbarten 4 bezw. 9 Fälle vorkamen.

Die ganze zeitliche und räumliche Vertheilung der Erkrankungen entspricht somit durchaus einer Verbreitung des Kontagiums durch den gewöhnlichen Verkehr und die unausbleiblichen Berührungen innerhalb einer dicht wohnenden, durch gemeinsame Arbeitsstätten und vielfach durch freundschaftliche und verwandtschaftliche Beziehungen verbundenen Bevölkerung. — Ein gemeinsames Vehikel des Kontagiums hat auch in Laurahütte-Siemianowitz offenbar nicht mitgewirkt; speziell eine Trinkwasserinfektion hätte eine räumlich ausgedehntere, insbesondere gleichmäßiger vertheilte und zeitlich plötzlicher gesteigerte Eruption bewirken müssen. Hier waren etwa $^3/_4$ der Erkrankungen in 38 Häusern gehäuft und offenbar innerhalb der Familie oder innerhalb des Hauses durch fortgesetzte Uebertragung entstanden; dann ist es das Nächstliegende, auch für das letzte Viertel der Erkrankungen dieselbe Uebertragungsweise anzunehmen.

Ehe der Typus des Seuchenverlaufs sich vollständig übersehen ließ, war freilich bei der starken Zunahme der Fälle zwischen dem 4. und 12. September sehr wohl an eine Infektion der Wasserleitung zu denken. Laurahütte und Siemianowitz erhalten gemeinsam mit Baingow und Georgshütte Leitungswasser aus dem Knopfschacht der Leokadiagrube. In Laurahütte giebt es fast gar keine, in Siemianowitz 22 Brunnen, die aber wenig benutzt werden, so daß eigentlich sämmtliche Bewohner auf das Leitungswasser angewiesen sind. Das Knopfschachtwasser gehört nach der Art der Entnahmestelle und der Leitung zweifellos zu den besseren Grubenleitungen. Aus dem 50 m tief in die über dem Kohlenflötz lagernden Schichten getriebenen Bohrloch fließt das Wasser im Schacht etwa 300 m bis zu den Hebemaschinen; auf dieser Strecke wird aber mit Ausnahme eines kleinen Theils nicht mehr gearbeitet, und auf Veranlassung des Herrn Regierungs- und Medizinalraths Roth wurde von Mitte September ab die betreffende Strecke sogar vollständig abgesperrt. Die Leitung bestand aus einem hölzernen Kanal mit Bohlendeckung. Die Deckung zeigte keine gröberen Undichtigkeiten. Gleichwohl wurde baldiger Ersatz der hölzernen Leitung durch ein eisernes Rohr in Aussicht genommen. Ehe diese Verbesserungen ausgeführt waren, mußte man immerhin mit der Möglichkeit rechnen, daß von den Choleradejekten eines Arbeiters durch äußerlich nicht wahrnehmbare Undichtigkeiten Partikelchen

I. Laurahütte.

Lfd. Nr., nach dem Datum der Erkrankung geordnet	Name	Datum der Erkrankung	Wohnung	Wie viel Personen zählt die Familie?	Wie viel davon erkrankten insgesammt an Cholera?	Wie viel Bewohner zählt das Haus?	Wie viel davon erkrankten insgesammt an Cholera?	Wie viel verschiedene Familien waren darunter?
1	Gertrud Wieczorek	1./9. 94.	Familienhäuser 103	10	3	55	4	2
2	Franz Wieczorek	2./9. 94.	s. Nr. 1	—	—	—	—	—
3	Robert Ernst	3./9. 94.	Haus 39	4	1	37	1	1
4	Ludwig Drziska	3./9. 94.	Hugokolonie 31	5	2	19	2	1
5	Franz Kostka	4./9. 94.	Wandakolonie 39	4	1	55	1	1
6	Heinr. Bruchmüller	4./9. 94.	Hugokolonie 61	7	1	42	1	1
7	Aug. Branntwein	4./9. 94.	Hugokolonie 25	7	1	34	2	2
8	Frau Lippik	4./9. 94.	Familienhäuser 103	5	1	s. Nr. 1	—	—
9	Josef Malcher	4./9. 94.	ohne Domicil	—	—	—	—	—
10	Josef Wiwiol	5./9. 94.	Hugokolonie 55	4	1	39	1	1
11	J. M. Sebastian	5./9. 94.	Haus 110	2	1	133	2	2
12	Jos. Nowak	5./9. 94.	Hugokolonie 25	3	1	s. Nr. 7	—	—
13	Stanisl. Nowak	5./9. 94.	Hugokolonie 56	7	1	48	1	1
14	Joh. Rurainski	5./9. 94.	—	—	—	—	—	—
15	Joh. Pietrzyk	5./9. 94.	Haus 46	7	1	47	1	1
16	Alex. Niestroj	5./9. 94.	Hugokolonie 46	7	1	79	4	3
17	Frau Nossolik	6./9. 94.	Wandakolonie 53	5	1	27	1	1
18	Ludw. Goetz	6./9. 94.	Wandakolonie 36	7	1	74	4	3
19	Kind Zielinski	6./9. 94.	Wandakolonie 36	10	2	s. Nr. 18	—	—
20	Thomas Chrustz	6./9. 94.	Haus 114	4	2	117	2	1
21	Ernst Schoenfelder	6./9. 94.	Haus 44	5	2	42	2	1
22	Thomas Bodora	6./9. 94.	Wandakolonie 37	5	1	27	1	1
23	Paulina Scheja	6./9. 94.	Wandakolonie 22	3	2	43	2	1
24	Agnes Tauchert	7./9. 94.	—	—	—	—	—	—
25	Karolina Mylek	7./9. 94.	Haus 65	4	2	95	2	1
26	Maria Wiczorek	7./9. 94.	s. Nr. 1	—	—	—	—	—
27	Frau Stempel	7./9. 94.	Wandakolonie 68	6	1	75	1	1
28	Mathilde Scheja	7./9. 94.	Wandakolonie 22	3	2	43	2	1
29	Theodor Misch	7./9. 94.	Haus 115	6	1	66	1	1
30	Joh. Koziollek	7./9. 94.	Haus 89	6	1	68	1	1
31	Ludw. Binek	7./9. 94.	Wandakolonie 32	4	2	51	4	2
32	Karl Dziadek	7./9. 94.	Haus 104	5	1	73	3	3
33	Maria Klaputtek	7./9. 94.	Hugokolonie 47	8	2	42	2	1
34	Johann Porzek	7./9. 94.	Haus 50	2	1	25	1	1
35	Agnes Lamar	8./9. 94.	Haus 105	7	1	55	1	1
36	Anton Klose	8. 9. 94.	Haus 112	5	1	142	7	3
37	Johann Steiger	8./9. 94.	Ziegelei	3	1	41	1	1
38	Reinhold Lier	8./9. 94.	Haus 98	5	1	70	3	2
39	Thomas Chrustz	8./9. 94.	Haus 114	4	2	117	2	1
40	Klara Walloschek	8./9. 94.	Haus 63	7	1	63	1	1
41	Julie Drziska	8./9. 94.	s. Nr. 4	—	—	—	—	—
42	Karl Willim	9./9. 94.	Hugokolonie 46	7	2	s. Nr. 16	—	—
43	Franziska Zielinski	9./9. 94.	s. Nr. 19	—	—	—	—	—

Anmerkung. In der offiziellen Choleraliste des Regierungsbezirks Oppeln steht bei Laurahütte unter Nr. 47 auch noch der am 4. September erkrankte domizillose Werkarbeiter Kostka und

unter Nr. 41 Theophil Schiron. (Bei letzterem steht allerdings die Bemerkung: „nach Angabe des Amtsvorstehers in Laurahütte dort nicht erkrankt".)

Lfd. Nr., nach dem Datum der Erkrankung geordnet	Name	Datum der Erkrankung	Wohnung	Wie viel Personen zählt die Familie?	Wie viel davon erkrankten insgesammt an Cholera?	Wie viel Bewohner zählt das Haus?	Wie viel davon erkrankten insgesammt an Cholera?	Wie viel verschiedene Familien waren darunter?
44	Mathias Nowok	9./9. 94.	Haus 112	?	2	s. Nr. 36	—	—
45	Karoline Kompalla	9./9. 94.	Haus 28	2	1	55	1	1
46	Johanna Broll	9./9. 94.	Haus 113	4	1	121	2	2
47	Frau Jarcombek	9./9. 94.	Wandakolonie 9	1	1	70	1	1
48	Maria Mylek	10./9. 94.	s. Nr. 25	—	—	—	—	—
49	Paulina Binek	10./9. 94.	s. Nr. 31	—	—	—	—	—
50	Johann Jockiel	10./9. 94.	Wandakolonie 83	3	3	77	3	1
51	Johann Grabowski	10./9. 94.	Wandakolonie 8	6	2	46	2	1
52	Thomas Schwierzy	10./9. 94.	Haus 113	7	1	s. Nr. 46	—	—
53	Josef Wandzisch	11./9. 94.	Haus 92	4	1	65	1	1
54	Johann Bregulla	12./9. 94.	Wandakolonie 58	4	1	32	1	1
55	Martha Jockiel	12./9. 94.	s. Nr. 50	—	—	—	—	—
56	Dominik Jockiel	12./9. 94.	s. Nr. 50	—	—	—	—	—
57	Josef Pranschok	12./9. 94.	Haus 98	6	2	s. Nr. 38	—	—
58	Gertrud Pranschok	12./9. 94.	s. Nr. 57	—	—	—	—	—
59	Josefa Klaputtek	12./9. 94.	s. Nr. 33	—	—	—	—	—
60	August Nowok	12./9. 94	s. Nr. 44	—	—	—	—	—
61	Paul Kowoll	12./9. 94.	Haus 79	8	1	57	1	1
62	Franziska Przelok	13./9. 94.	Wandakolonie 10	9	1	35	1	1
63	Hedwig Ossyra	13./9. 94.	Wandakolonie 36	6	1	s. Nr. 18	—	—
64	Kind Ledwon	13./9. 94.	Wandakolonie 32	2	2	s. Nr. 31	—	—
65	Kind Odon	14./9. 94.	Wandakolonie 38	5	1	34	1	1
66	Frau Dudek	14./9. 94.	Wandakolonie b. Fitzner	6	1	103	1	1
67	August Lisson	14./9. 94.	Wandakolonie 66	5	1	27	1	1
68	Theodor Schönfelder	14./9. 94.	s. Nr. 21	—	—	—	—	—
69	Richard Chluba	15./9. 94.	Haus 112	8	4	s. Nr. 36	—	—
70	Mathilde Chluba	15./9. 94.	s. Nr. 69	—	—	—	—	—
71	Agnes Nowok	16./9. 94.	Hüttenlazareth	—	—	—	—	—
72	Klara Chluba	17./9. 94.	s. Nr. 69	—	—	—	—	—
73	Gertrud Chluba	17./9. 94.	s. Nr. 69	—	—	—	—	—
74	Maria Willim	17./9. 94.	s. Nr. 42	—	—	—	—	—
75	Susanna Ledwon	17./9. 94.	s. Nr. 64	—	—	—	—	—
76	Konstantin Lisson	17./9. 94.	s. Nr. 67	—	—	—	—	—
77	Sophie Michlok	19./9. 94.	Haus 104	7	1	s. Nr. 32	—	—
78	Philipp Grabowski	19./9. 94.	s. Nr. 51	—	—	—	—	—
79	Susanna Maczjol	19./9. 94.	Haus 15	8	1	88	1	1
80	Katharina Poschek	20./9. 94.	Hugokolonie 13	6	1	52	1	1
81	Philipp Horzella	21./9. 94.	Haus 104	7	1	s. Nr. 32	—	—
82	Johann Konoppa	22./9. 94.	Wandakolonie 31	7	2	50	2	1
83	Thomas Maskat	22./9. 94.	Familienhaus II, 16	7	1	86	1	1
84	Juliane Bujotzek	23./9. 94.	Berlinerstraße 111	5	2	122	2	1
85	Juliane Schleier	24./9. 94.	Hugokolonie 46	6	1	s. Nr. 16	—	—
86	Paul Konoppa	25./9. 94.	s. Nr. 82	—	—	—	—	—
87	Anna Mischok	26./9. 94.	Bitkower Kolonie 93	7	1	63	1	1
88	Karl Plaza	28./9. 94.	Wandakolonie bei Michalski	2	2	55	2	1
89	Stephan Bujotzek	28./9. 94.	s. Nr. 84	—	—	—	—	—
90	Anna Plaza	29./9. 94.	s. Nr. 88	—	—	—	—	—
91	Johann Pijet	22./10.94.	Haus 110	6	1	s. Nr. 11	—	—

II. Siemianowitz.

Lfd. Nr., nach dem Datum der Erkrankung geordnet	Name	Datum der Erkrankung	Wohnung	Wie viel Personen zählt die Familie?	Wie viel davon erkrankten insgesammt an Cholera?	Wie viel Bewohner zählt das Haus?	Wie viel davon erkrankten insgesammt an Cholera?	Wie viel verschiedene Familien waren darunter?
1	Auguste May	23./8. 94.	Fitznerstraße bei Bujotzek	4	1	89	9	4
2	Paul Morawietz	26./8. 94.	Richterschachstraße bei Glaser	5	1	42	1	1
3	Marie Rutzki	28./8. 94.	s. Nr. 1	5	3	s. Nr. 1	—	—
4	Julianne Rutzki	28./8. 94.	s. Nr. 3	—	—	—	—	—
5	Joseph Rutzki	29./8. 94.	s. Nr. 3	—	—	—	—	—
6	Klara Wattolla	4./9. 94.	bei Kempa	6	5	67	6	2
7	Julius Schustek	5./9. 94.	Alte Dorfstraße bei Danisch	1	1	78	3	2
8	August Bulla	5./9. 94.	bei Jendry	3	1	67	2	2
9	Wilhelmine Wattolla	5./9. 94.	s. Nr. 6	—	—	—	—	—
10	Paul Wattolla	5./9. 94.	s. Nr. 6	—	—	—	—	—
11	Franziska Wattolla	5./9. 94.	s. Nr. 6	—	—	—	—	—
12	Karl Wattolla	5./9. 94.	s. Nr. 6	—	—	—	—	—
13	Rosalie Donat	5./9. 94.	bei A. Neugebauer	4	2	9	3	3
14	Franz Donat	5./9. 94.	s. Nr. 13	—	—	—	—	—
15	Johann Pohl	6./9. 94.	Alte Dorfstraße bei Dewor	3	1	9	3	2
16	Anton Tomczyk	6./9. 94.	Alte Dorfstraße bei Schidlo	5	1	19	1	1
17	Franziska Nowak	6./9. 94.	s. Nr. 1	1	1	s. Nr. 1	—	—
18	Johann Wons I	6./9. 94.	bei Ziomek	5	1	45	1	1
19	Marie Kempa	7./9. 94.	eigenes Haus	1	1	52	1	1
20	Hedwig Wodarz	7./9. 94.	s. Nr. 8	2	1	s. Nr. 8	—	—
21	Valeska Czechmann	7./9. 94.	bei Lachs	6	1	29	2	2
22	Pauline Kosmalla	9./9. 94.	Am Schlachthause	7	2	13	2	1
23	Johann Rösch	10./9. 94.	bei Wojtynek	5	2	51	2	1
24	Johann Gruner	10./9. 94.	s. Nr. 6	5	1	s. Nr. 6	—	—
25	Anton Koziol	11./9. 94.	s. Nr. 21	6	1	s. Nr. 21	—	—
26	Paul Kozik	12./9. 94.	bei Willimowski	4	2	76	2	1
27	Kind Rösch	12./9. 94.	s. Nr. 23	—	—	—	—	—
28	Joseph Skrzypek	12./9. 94.	Michalkowitzerstraße	3	1	24	1	1

Anmerkung. In der offiziellen Liste ist unter Nr. 16 noch der Schmuggler Robert Postpischil und unter Nr. 47 der Hüttenarbeiter Bartek Schwitalla, beide ohne Wohnungsangabe, aufgeführt, dagegen fehlt daselbst der umstehend unter Nr. 14 verzeichnete Franz Donat.

Lfd. Nr., nach dem Datum der Erkrankung geordnet	Name	Datum der Erkrankung	Wohnung	Wie viel Personen zählt die Familie?	Wie viel davon erkrankten insgesammt an Cholera?	Wie viel Bewohner zählt das Haus?	Wie viel davon erkrankten insgesammt an Cholera?	Wie viel verschiedene Familien waren darunter?
29	Emil Dewor	12./9. 94.	s. Nr. 15	6	2	s. Nr. 15	—	—
30	Margarete Grobek	12./9. 94.	s. Nr. 13	5	1	s. Nr. 13	—	—
31	Paul Wiora	12./9. 94.	bei Auer	6	1	66	1	1
32	Thomas Kſionſek	13./9. 94.	bei Tilius	5	1	98	3	2
33	Franz Kozik	13./9. 94.	s. Nr. 26	—	—	—	—	—
34	Karl Kosmalla	13./9. 94.	s. Nr. 22	—	—	—	—	—
35	Ignaz Jaſiurek	14./9. 94.	bei Hannuſſek	5	1	45	1	1
36	Franziska Lukaszyk	15./9. 94.	bei Wolff	5	1	52	1	1
37	Vincent Kray	15./9. 94.	s. Nr. 13	6	1	s. Nr. 13	—	—
38	Johann Dewor	15./9. 94.	s. Nr. 13	—	—	—	—	—
39	Marie Bujotzek	17./9. 94.	s. Nr. 1	7	4	s. Nr. 1	—	—
40	Karoline Bujotzek	17./9. 94.	s. Nr. 39	—	—	—	—	—
41	Hedwig Woityczka	18./9. 94.	Am Richterſchacht	7	3	124	3	1
42	Martha Woityczka	18./9. 94.	s. Nr. 41	—	—	—	—	—
43	Anna Woityczka	18./9. 94.	s. Nr. 41	—	—	—	—	—
44	Antonie Kuß	19./9. 94.	s. Nr. 7	4	2	s. Nr. 7	—	—
45	Victoria Kuß	20./9. 94.	s. Nr. 44	—	—	—	—	—
46	Karoline Zabon	21./9. 94.	Alte Dorfſtraße bei Cziſſek	7	1	7	2	2
47	Marianne Ciemienga	22./9. 94.	Dominium	6	1	46	1	1
48	Leo Bujotzek	22./9. 94.	s. Nr. 39	—	—	—	—	—
49	Auguſt Bujotzek	24./9. 94.	s. Nr. 39	—	—	—	—	—
50	Hugo Cziſſek	26./9. 94.	s. Nr. 46	6	1	s. Nr. 46	—	—
51	Auguſt Jonetzek	28./9. 94.	s. Nr. 32	8	2	s. Nr. 32	—	—
52	Gabriel Koſubek	2./10. 94.	Michalkowitzerſtraße bei Macha	4	1	38	1	1
53	Marie Jonetzek	2./10. 94.	s. Nr. 51	—	—	—	—	—
54	Hedwig Stollorz	2./10. 94.	Parkſtraße bei Baingo	4	3	56	3	1
55	Pauline Stollorz	4./10. 94.	s. Nr. 54	—	—	—	—	—
56	Lorenz Stollorz	5./10. 94.	s. Nr. 54	—	—	—	—	—
57	Anna Brzytwa	15. bis 22./10. 94.	Alte Dorfſtraße bei Kanaker	6	4	27	4	1
58	Chriſtiane Brzytwa		s. Nr. 57	—	—	—	—	—
59	Thomas Brzytwa							
60	Paul Brzytwa							
61	Eliſabeth Bryſch	5./12. 94.	Fitznerſtraße bei Waller	5	2	48	2	1
62	Stephan Bryſch	5./12. 94.	s. Nr. 61	—	—	—	—	—

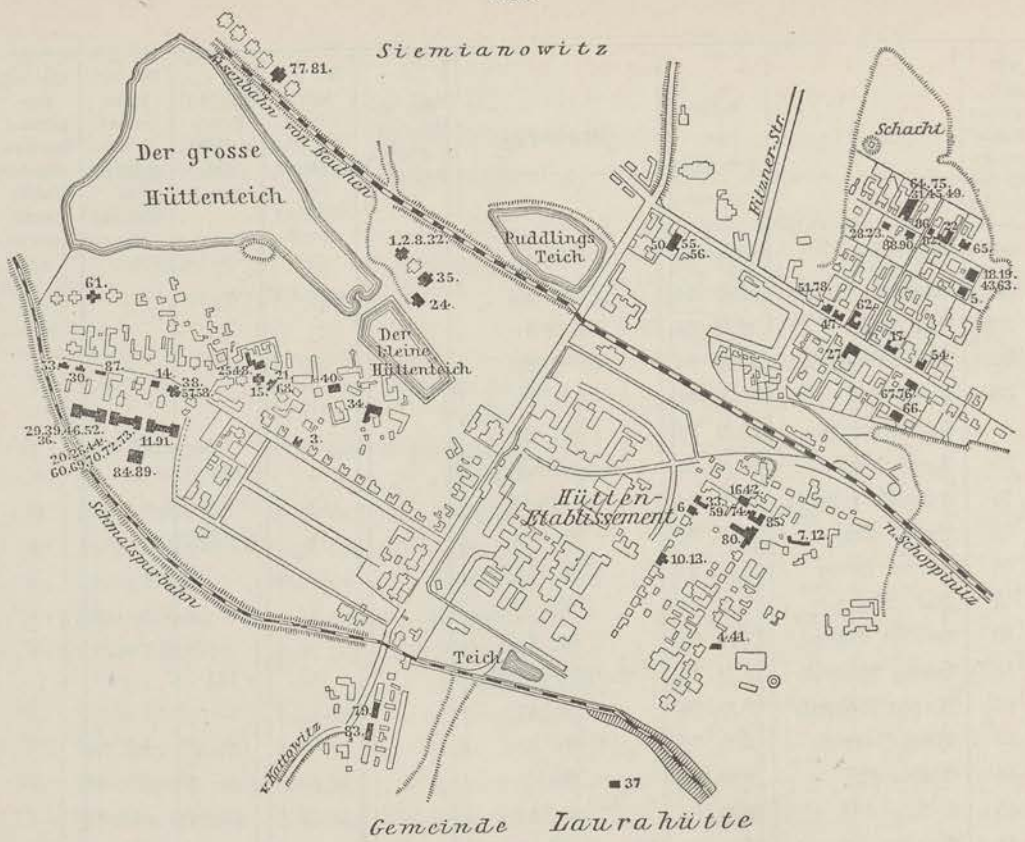


Fig. 2. Gemeinde Laurahütte.

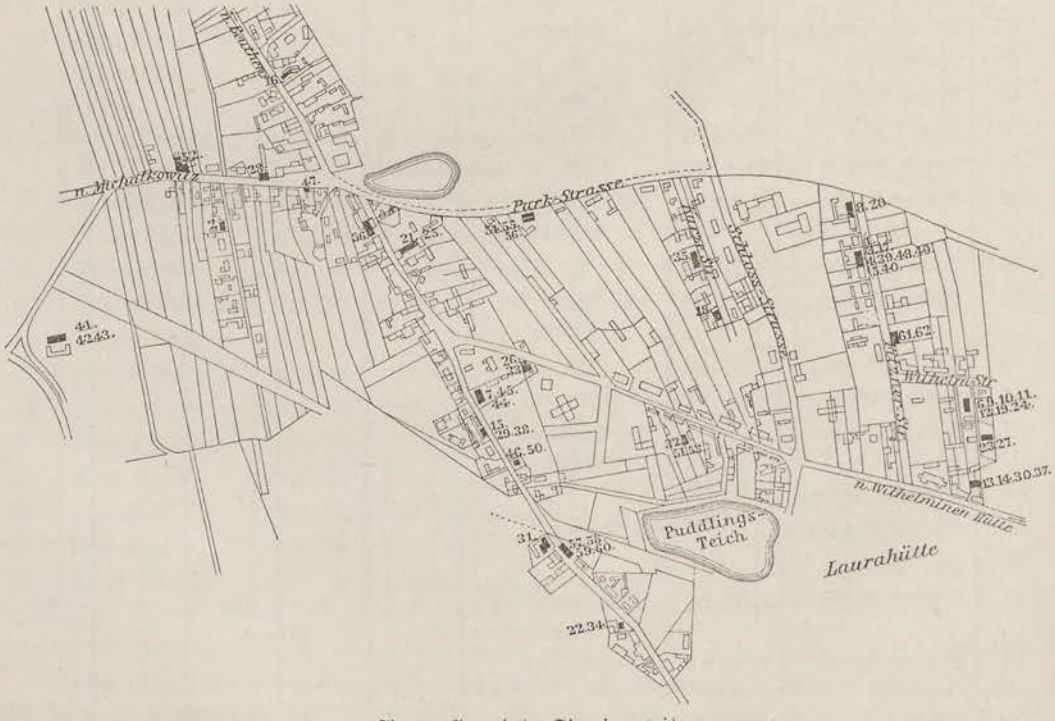


Fig. 3. Gemeinde Siemianowitz.
Die von Cholera ergriffenen Häuser sind schwarz ausgefüllt. Die Zahlen bezeichnen die chronologische Reihenfolge der Erkrankungen.

in die Leitung gelangt waren und das Wasser infizirt hatten; nur die Verbreitungsweise und der Verlauf der Seuche, insbesondere aber der starke Rückgang derselben, ehe noch die Aenderungen an der Leitung bewirkt waren, konnte in diesem Falle darüber belehren, daß eine Infektion des Wassers nicht stattgefunden hatte.

Weitere statistische Zusammenstellungen über die Vertheilung der Cholera in Laurahütte-Siemianowitz z. B. auf die verschiedenen Berufsklassen und Lebensalter lassen sich in brauchbarer Weise kaum ausführen. Es ist darauf hingewiesen worden, daß die Cholera in Laurahütte-Siemianowitz ganz vorwiegend die Arbeiterbevölkerung heimgesucht, dagegen Handwerker und bessere Stände auffallend verschont habe. Es ist das aber im Grunde selbstverständlich, da die Arbeiterbevölkerung in Laurahütte-Siemianowitz so enorm überwiegt (vergl. S. 223). Unter den 156 Erkrankungen sind mehrere, welche die Familien von Schlossern, Schneidern, ferner ein Dienstmädchen 2c. betreffen; es ist sehr möglich, daß der Prozentsatz, mit dem diese Berufskategorien an der Gesammtziffer der lebenden Bevölkerung betheiligt sind, der Betheiligung an den Erkrankungen durchaus entsprechen. Für eine genauere Berechnung fehlt es an genügenden Unterlagen.

Auch das Verhältniß, in welchem die verschiedenen Altersklassen ergriffen sind, läßt sich nicht bestimmen, da eine Auszählung der Bevölkerung nach Altersklassen nicht vorliegt. Als auffällig ist von einigen Aerzten die starke Betheiligung des Kindesalters betont. Unter den 156 Erkrankungen in Laurahütte-Siemianowitz betrafen 51, also $^1/_3$, Kinder unter 14 Jahren. Selbst ein Vergleich dieser relativen Ziffer mit der in anderen Epidemien erhaltenen ist indeß unzulässig, da die Zusammensetzung der Bevölkerung nach Lebensaltern gerade in solchen rasch aufblühenden Industriebezirken oft eine ganz ungewöhnliche ist.

Uebrigens ist es auch sehr möglich, daß die Zahl der von Cholera ergriffenen Kinder zu hoch angegeben ist. Es finden sich nämlich unter den 51 Fällen 30, also mehr als die Hälfte, in welchen der bakteriologische Nachweis der Cholerabacillen nicht geführt ist, weil keine Dejekte zur Untersuchung eingesandt waren, und wo also nur auf Grund der klinischen Symptome die Diagnose „asiatische Cholera" gestellt ist. Da wo in derselben Familie Cholerafälle bakteriologisch konstatirt waren, wird diese Diagnose nicht anzuzweifeln sein. Aber in einigen Fällen kann wohl an eine Verwechselung mit cholera infantum und cholera nostras gedacht werden, die in der betreffenden Jahreszeit alljährlich unter den Kindern Opfer zu fordern pflegen.

Entstehung und Verlauf der Cholera in Bittkow.

In die von Laurahütte wie von Hohenlohehütte nur wenige Kilometer entfernte und mit beiden Orten in lebhaftem Verkehr stehende Ortschaft Bittkow (1665 Einwohner) wurde die Cholera am 11. September eingeschleppt, während die Seuche in Laurahütte-Siemianowitz auf der Höhe war. Die Ansteckungsquelle für den Ersterkrankten ließ sich nicht genauer feststellen. Die nächste Erkrankung erfolgte erst am 20. September. Dann tritt eine stärkere Häufung ein vom 23. September bis 1. Oktober, nämlich 10 Erkrankungen; darauf wieder eine mehrtägige Pause und schließlich am 5., 6., 7., 8. und 11. Oktober noch 7 Erkrankungen.

Die räumliche Vertheilung war ähnlich wie in Hohenlohehütte und Laurahütte-Siemianowitz. Wie die umstehende Skizze 4 zeigt, wurde nur ein kleiner Bruchtheil der Häuser ergriffen; im Ganzen 10. Unter diesen hatten 5 mehrfache und 5 vereinzelte Erkrankungen.

Die zur ersteren Gruppe gehörigen Fälle machten etwa $^2/_3$ aller Fälle aus. — Das zeitliche und räumliche Verhalten des kleinen Seuchenausbruchs entspricht also wiederum der Verbreitungsart der Cholera durch Kontakt.

Angesichts der gesteigerten Frequenz gegen Ende September wurde auch hier die Wasserleitung revidirt. Bittkow bezieht das Wasser aus der Richterschachtleitung; dasselbe entstammt direkt den in Arbeit befindlichen Kohlenlagern und wird in locker gedeckten und relativ undichten Kanälen zum Hebewerk geführt. Oberirdisch wird es einer Filtration durch mehrere Filter aus Grob- und Feinkies unterworfen. Verunreinigungen des Wassers durch Dejekte der Arbeiter können in der Grube sehr leicht erfolgen, zumal die Aborte zum Theil weit von den Arbeitsstrecken entfernt sind; die Zeit, bis eine Abortanlage erreicht werden kann, beträgt unter Umständen bis zu 8 Minuten und mehr. An Diarrhöe erkrankte Arbeiter werden daher trotz aller Verbote zu einer Verunreinigung der Strecke gezwungen, und von da können leicht Theile in die in losem Kanal die Strecke durchfließende Leitung einsickern. Die oberirdische Kiesfiltration ist nur im Stande gröbere Verunreinigungen, nicht aber Infektionserreger zu entfernen. In diesem Falle war sogar in der Filtration ein neues verdächtiges Moment gegeben, insofern die häufig erforderliche Reinigung der Filter und das Waschen des Kieses durch Arbeiter geschah, die in die Filterbassins einstiegen, und zwar im September gerade durch Arbeiter aus dem damals von der Cholera heimgesuchten Laurahütte.

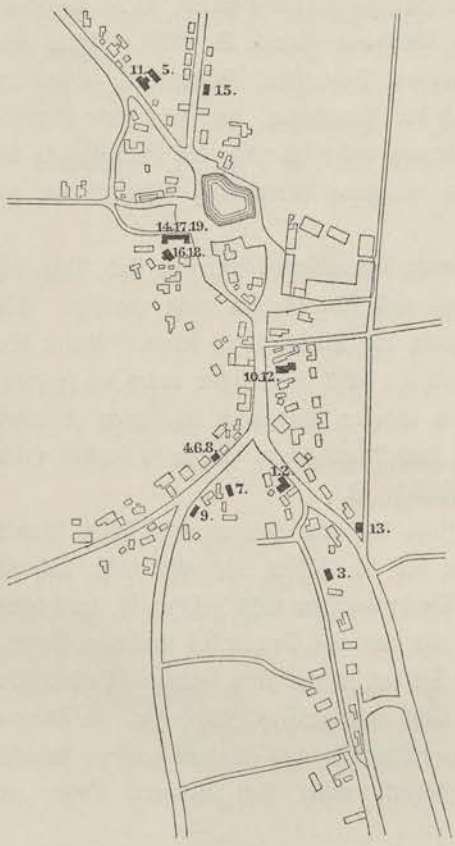


Fig. 4. Gemeinde Bittkow (Kreis Kattowitz). Die von Cholera ergriffenen Häuser sind schwarz ausgefüllt. Die Zahlen bezeichnen die chronologische Reihenfolge der Erkrankungen.

Mit Rücksicht auf die offenbare Infektionsgefahr, welche die Richterschachtleitung zu Epidemiezeiten darbot, wurde Anfang Oktober für die Wasserversorgung von Bittkow ein Anschluß an die Knopfschachtleitung bewirkt und die frühere Bezugsquelle ganz aufgegeben.

c) Vereinzelte Erkrankungen im Kreise Kattowitz.

Für sämmtliche Orte des Kreises Kattowitz war zu der Einschleppungsgefahr aus Rußland resp. Galizien eine neue Gefahr entstanden, seit sich die Seuche an einzelnen Orten im Kreise eingenistet hatte. Bei den kurzen Entfernungen und dem intensiven Verkehr zwischen den einzelnen Ortschaften, sowie bei der fast 2 Monate währenden Dauer des Auftretens der Cholera war es unausbleiblich, daß Verschleppungen des Kontagiums erfolgten. Glücklicherweise kam es aber an keinem Orte, mit Ausnahme der vorerwähnten, zu einer stärkeren Ausbreitung der Cholera.

Eine fast unmittelbare Fortsetzung des Laurahütter Seuchenausbruchs stellen zunächst die Erkrankungen dar, die in Sadzawka, Fannygrube und Georgshütte vorkamen. Diese Ortschaften stoßen ganz nahe an Laurahütte resp. an einander und tauschen ihre Arbeiter aus oder senden sie an gemeinsame Arbeitsstätten. Hier kamen zwischen dem 8. September und 5. Oktober 13 Erkrankungen vor.

Entlang der Grenze in südöstlicher Richtung folgen sodann Klein-Dombrowka, Rosdzin, Myslowitz, Brzezinka-Brzenskowitz. Hier setzen sich die vorgekommenen Choleraerkrankungen zu einem erheblichen Theil aus den von Rußland eingeschleppten Fällen und Ansteckungen an diesen, zum anderen Theil aus Verschleppungen von Laurahütte und anderen inländischen Herden zusammen. In Rosdzin sind unter 8 Erkrankungen 6, in Myslowitz unter 20 Erkrankungen 12 auf Einschleppung aus Rußland zu beziehen.

Bei den übrigen Orten des Kreises entstammen die vorgekommenen Erkrankungen durchweg aus dem Inlande. Nördlich von Laurahütte liegen Baingow, Michalkowitz und Przelaika. In Baingow und Przelaika erkrankte je ein Arbeiter, der in Laurahütte beschäftigt war. Auch die 3 Fälle in Michalkowitz sind mit aller Wahrscheinlichkeit in Laurahütte entstanden. Von den weiter landeinwärts gelegenen Orten hatte Chrzow-Wenzlowitz nur eine Erkrankung, die sich aus der Beschäftigung des Erkrankten in Fannygrube erklärte. Die Stadt Kattowitz hatte 3 Fälle; der erste betraf den vagirenden Arbeiter Dudek, der vermuthlich in Laurahütte infizirt war; sodann erkrankte der Fleischergeselle Borzek, der aus Myslowitz schon erkrankt in Kattowitz ankam; ferner am 24. September der Maurer Rotter, der Tags zuvor aus Laurahütte gekommen war. — Etwas zahlreichere Erkrankungen — 12 — betrafen die Stadt Bogutschütz. Hier erkrankte Anfang September der Arbeiter Czernitzki, der auf Hohenlohehütte beschäftigt war; derselbe infizirte die im gleichen Hause wohnende Familie Czakau, von welcher 4 Personen erkrankten. Nach längerer Pause ereigneten sich dann 3 Fälle in der Familie Ruhm, nachdem der Vater beim Transport von Cholerakranken in Hohenlohehütte Hülfe geleistet hatte. Schließlich kamen noch in der Zeit vom 20.—25. September 4 Erkrankungen vor, bei welchen sich die Ansteckungsgelegenheit nicht mit solcher Bestimmtheit angeben ließ. Die ergriffenen Häuser liegen in ganz verschiedenen Theilen von Bogutschütz.

Im Ganzen kamen (nach der offiziellen von der Regierung in Oppeln revidirten Liste) von Mitte August bis Ende des Jahres 1894 im Kreise Kattowitz 293 Erkrankungen mit 158 Todesfällen vor, die sich folgendermaßen auf die einzelnen Ortschaften vertheilen:

Name der Ortschaft	Einwohnerzahl	Choleraerkrankungen	Darunter Todesfälle
Baingow	610	1	1
Bittkow	1 665	21	14
Bogutschütz	9 250	12	7
Brzenskowitz-Brzezinka	4 973	9	—
Klein-Dombrowka	4 866	11	5
Georgshütte-Fannygrube-Sadzawka	1 964	13	7
Glaubenshütte	zu Michalkowitz gehörig	2	2
Hohenlohehütte	2 627	14	5
Josefsdorf-Domb	5 775	18	7
Kattowitz	18 395	3	2
Laurahütte	11 371	93	61
Michalkowitz	3 105	3	—
Myslowitz	9 990	20	9
Przelaika	730	1	1
Rosdzin	5 520	8	4
Siemianowitz	6 990	63	33
Wenzlowitz	5 661	1	—
	93492	293	158

Es erkrankten mithin in den ergriffenen Ortschaften 3,1 ‰ der Einwohner, und von den Erkrankten starben 53,9 %.

3. Die Choleraerkrankungen in Schlesien im Sommer und Herbst 1894 außerhalb des Kreises Kattowitz.

Außer dem Kreise Kattowitz waren noch die Kreise Rosenberg, Lublinitz, Tarnowitz, Beuthen Einschleppungen aus Rußland, die Kreise Pleß, Rybnik und Ratibor Einschleppungen aus Galizien ausgesetzt. Ganz besonders aber waren die verschiedensten Theile Schlesiens durch die im Kreise Kattowitz entstandenen inländischen Choleraausbrüche gefährdet, da zwischen dem dortigen Industriebezirke und anderen Kreisen ein reger Kleinverkehr besteht, wie er gerade zur Uebertragung von Kontagien geeignet ist. Zahlreiche Arbeiter aus den verschiedensten Theilen Oberschlesiens finden in der Kattowitzer Industrie Beschäftigung und kommen von dort wöchentlich oder alle paar Wochen für einige Tage nach ihrer Heimath; Händler mit Nahrungsmitteln (besonders Gemüse, Butter und dergl.) gehen aus Kreisen mit entwickelter Landwirthschaft regelmäßig in die dicht bevölkerten Industriebezirke, um ihre dort stark begehrten Waaren abzusetzen. — Zweifellos sind auch bei diesen Verschleppungen öfters leicht Erkrankte betheiligt gewesen und haben erst sekundär zu amtlich bekannt gewordenen Choleraerkrankungen geführt, so daß dann der genauere Modus der Ansteckung nicht zu ermitteln war.

Wie zu erwarten war, hatten die oberschlesischen Kreise die meisten verschleppten Fälle aufzuweisen, nämlich 43 Erkrankungen mit 27 Todesfällen. Dieselben sind in der folgenden Liste zusammengestellt:

Name des Kreises	Ort	Einwohnerzahl	Cholera-erkrankungen	Darunter Todesfälle
Beuthen	Königshütte . . .	40 182	8	4
	Lipine	14 390	1	—
Pleß	Dziedzkowitz . . .	868	1	1
	Jamnitz-Groß-Chelm	1 885	1	1
	Imielin	2 299	1	1
	Petrowitz	1 534	1	—
	Timmendorf . . .	897	2	2
	Neu-Berun . . .	173	2	2
Rosenberg	Wyssoka	651	1	1
Groß-Strehlitz	Adamowitz	878	16	10
Zabrze	Zaboze	16 779	2	2
Oppeln	Slawitz	424	4	2
	Oppeln	21 255	2	—
Neustadt	Ober-Glogau . . .	5 577	1	1
	Zusammen		43	27

Es starben mithin von den Erkrankten 61 %. Für die Fälle in Königshütte und Lipine war die Ansteckungsquelle nicht mit Bestimmtheit nachzuweisen; jedoch ist der Verkehr zwischen diesen Orten und dem nahen Laurahütte ein sehr lebhafter und es ist nur zu verwundern, daß namentlich in Königshütte nicht noch mehr Einschleppungen erfolgt sind.

Die erste Erkrankung im Kreise Pleß betraf einen Arbeiter, der an der galizischen Grenze bei Oswiezim am Weichseldamm gearbeitet, Weichselwasser getrunken und sich vielleicht dadurch infizirt hatte. Die Erkrankung in Jamnitz betraf einen Arbeiter, der in Bittkow als choleraverdächtig observirt wurde und von dort heimlich nach Jamnitz kam. Der in Petrowitz Erkrankte war in Hohenlohehütte beschäftigt, fühlte sich schon dort krank und kam so am 9. Oktober zu seiner in Petrowitz wohnenden Ehefrau zurück. Die beiden Fälle in Timmendorf sind nicht ganz aufgeklärt; möglicher Weise ist durch schmutzige Wäsche, welche ein in Kattowitz wohnendes Familienmitglied nach Timmendorf sandte, die Infektion erfolgt. — In Neu-Berun erkrankten eine Frau Wagner und deren Kind; hier ist

die Krankheit entweder dadurch eingeschleppt, daß für ein bei Frau Wagner in Pflege befindliches Kind Krawzik von der in Siemianowitz bediensteten Mutter Wäsche und Nahrungsmittel geschickt waren; oder wahrscheinlicher dadurch, daß das betreffende Pflegekind, das kurz vorher bei einem Buchala in Imielin in Pflege war, dort angesteckt war. Buchala arbeitete in der Georggrube bei Laurahütte, seine Ehefrau starb am 9. Oktober nach kurzem Krankenlager und wurde beerdigt, ohne daß Anzeige erfolgte. Vermuthlich ist also durch Buchala die Cholera zunächst nach Imielin eingeschleppt und auf seine Frau und das Pflegekind Krawzik übertragen; letzteres hat dann die Familie Wagner in Neu-Berun infizirt. Außerdem starben in Imielin gegen Ende Oktober noch 2 Personen; die eine wohnte im gleichen Hause mit Buchala und der Tod ist höchst wahrscheinlich an Cholera erfolgt, obwohl Cholerabacillen wegen Einsendung ungeeigneten Materials (nur trockene Hemdstücke) nicht nachgewiesen wurden. Bei dem anderen Gestorbenen wurden Cholerabacillen konstatirt; die Ansteckung war vermuthlich durch die vorausgegangenen verheimlichten Fälle in Imielin erfolgt.

In Wissoka handelte es sich um Einschleppung aus Hohenlohehütte. — Auch für die im Kreise Oppeln vorgekommenen 6 Erkrankungen ist die Entstehungsweise nachgewiesen, und zwar ergab sich folgender interessante Befund: der Maurer Wodarz jun. war am 9. September anscheinend gesund aus Siemianowitz gekommen; seine Mutter wusch an demselben Tage seine Wäsche; am 10. erkrankte sie unter choleraverdächtigen Erscheinungen, ohne daß die Erkrankung gemeldet wurde. Am 15. erkrankte ihr Mann, der Cementarbeiter Wodarz sen., und starb am 16. an konstatirter Cholera. 3 Arbeiter, die mit Wodarz sen. in derselben Fabrik in Oppeln arbeiteten, und von denen einer am 15. September bei Wodarz übernachtet hatte, erkrankten am 17. resp. 21. September ebenfalls an Cholera; ferner wurde noch ein Häusler nebst seiner Tochter ergriffen, der in nächster Nähe von Wodarz wohnte.

Unvollständig aufgeklärt blieben die Choleraerkrankungen in Zabrze und Ober-Glogau. Für den am 6. September in Zabrze erkrankten Maurer Ogurek war ein verdächtiger Verkehr und eine Infektionsquelle nicht nachzuweisen. Der zweite Fall, der einen vagabondirenden Schneidergesellen Bazartzyk betraf, ereignete sich erst am 13. Dezember, also zu einer Zeit, wo in Ober-Schlesien nirgends mehr Choleraherde bestanden. Bazartzyk hatte sich zwar 2 Tage vor seiner Erkrankung in Wandakolonie, dem Theil von Laurahütte, der im September besonders von Cholera ergriffen war, aufgehalten; aber zu jener Zeit war dort seit Wochen kein verdächtiger Fall mehr vorgekommen. Auch hier blieb also die Art der Ansteckung ungewiß. — Die Erkrankung in Ober-Glogau betraf einen Maler Smycek, der in den letzten Monaten den Ort nicht verlassen hatte. Eine gewisse Aufklärung dieses Falles erfolgte durch den Nachweis, daß der Besitzer des Hauses, in welchem Smycek wohnte, Böhnisch, eine Woche vorher an Brechdurchfall gestorben war, ohne daß Anzeige erstattet war. Smycek hatte den Böhnisch gepflegt und eingesargt und konnte sich dabei infizirt haben, wenn die Erkrankung des Böhnisch Cholera war. Woher aber Böhnisch die Krankheit acquirirt hatte, blieb wiederum unaufgeklärt, da auch Böhnisch den Ort längere Zeit nicht verlassen hatte. Ein verdächtiger Verkehr konnte nur insofern ermittelt werden, als Böhnisch mit Händlern aus Oberschlesien, die allwöchentlich in Ober-Glogau Einkäufe machten, gelegentlich in einem Bierhaus zusammenkam.

Zu einer kleinen, hartnäckig an einigen Häusern haftenden Erkrankungsgruppe kam es in Adamowitz, einem Vorort von Groß-Strehlitz.

Die Einschleppung erfolgte auch hier aus Laurahütte; dort war der Maurer Donotek aus Adamowitz in Arbeit, er erkrankte an Brechdurchfall, reiste darauf am 7. September nach Haus und lag dort schwer krank, ohne daß die Krankheit gemeldet wurde; erst durch den hinzugerufenen Geistlichen erfolgte die Anzeige. Der Kranke wurde dann ins Lazareth überführt und starb dort am 14. September. Am 10. September erkrankte ein Kind Donotek und starb am 16. September an Cholera; bei 2 anderen Kindern wurden Cholerabacillen nachgewiesen, ohne daß Krankheitserscheinungen vorlagen. Von der Familie Donotek aus verbreitete sich nun die Cholera auf die Bewohner desselben Hauses und der nächstangrenzenden Häuser, was um so leichter geschehen konnte, als die Familie Donotek im Hause blieb und nur dort unter eine Bewachung gestellt wurde, die sich nachträglich als durchaus unzuverlässig erwies. — Am 19. September erkrankte der Einlieger Bednarek im Vorderhause des Donotek'schen Grundstücks, einige Tage später Franz Dreja in dem gegenüberliegenden Hause an konstatirter Cholera; der Vater des Franz Dreja war am 27. September gestorben, ohne daß die Erkrankung gemeldet war; auch bei diesem wurden nachträglich Cholerabacillen gefunden. Am 2. Oktober erkrankte ein Kind Kischel, am 6. Oktober dessen Großmutter Lippok, die auf demselben Flur mit der Familie Donotek wohnten; am 10. Oktober Frau Namislo in einem dem Donotek'schen Hause gegenüber gelegenen Gehöft; am 13. Oktober in demselben Hause ein Knecht Nowak, sämmtlich an konstatirter Cholera. Nach 14tägiger Pause erkrankte wiederum in dem Donotek'schen Hause ein Kind Gawlik; endlich starb am 12. November ein Pflegekind der über der Bednarek'schen Stube wohnenden Frau Lippok an Cholera, und auch bei einem zweiten Pflegekinde und bei der Frau Lippok wurden Cholerabacillen gefunden.

In den 4 ergriffenen Häusern wohnten 22 Familien mit 71 Personen; davon erkrankten 16 Personen, unter diesen 7 Kinder an Cholera. Das hartnäckige Rezidiviren und die langen Intervalle, die namentlich gegen Ende des Seuchenausbruchs zwischen den einzelnen Erkrankungen lagen, lassen auf eine längere Konservirung des Kontagiums trotz Evakuirung der erkrankten Familien und trotz mehrfacher gründlicher Desinfektion schließen. Es ist möglich, daß diese Konservirung immer wieder durch leicht erkrankte Bewohner eines der 4 Häuser gegeben war, da es nicht möglich war, die sämmtlichen Insassen der verdächtigen Quartiere auf einmal zu evakuiren. Vielleicht aber ist die Konservirung des Kontagiums in einer eigenthümlichen und noch selten beobachteten Weise erfolgt, nämlich auf der Bodenoberfläche der ergriffenen Gehöfte. Gesunde und Erkrankte pflegen dort nämlich nicht Aborte zu benutzen, sondern die Dejektionen sind auf dem Hofe, auf einem an das Haus grenzenden Krautfelde, auf einer Wiese ꝛc. verstreut. Bei der feuchtkühlen Witterung Ende Oktober konnten in den auf die oberflächlichen Bodenschichten gelangten Dejektionen die Cholerabacillen sehr wohl wochenlang am Leben bleiben. In welcher Weise von solchen infizirten Bodenstellen aus das Kontagium wieder in Menschen gelangte, das wurde den besichtigenden Aerzten vor Augen geführt, indem sie wiederholt die Kinder der in jenen Gehöften wohnenden Familien auf dem verunreinigten Boden kriechend und spielend fanden. Daß dieser Infektionsmodus wirklich bei der Weiterverbreitung betheiligt war, wird noch dadurch wahrscheinlich, daß die nach längerer Pause auftretenden Erkrankungen immer wieder gerade Kinder betrafen.

Mittel- und Niederschlesien erfuhren viel seltenere Einschleppungen als Oberschlesien; es kam nur ein Einzelfall in Breslau und eine kleine Epidemie in Jätschau bei Glogau vor.

Die Erkrankung in Breslau betraf einen dort wohnhaften Eisenbahnbediensteten, der wiederholt nach Oberschlesien gefahren war und am 9. September an konstatirter Cholera starb. Die Ansteckungsquelle konnte nicht genauer ermittelt werden. — In Jätschau, einem großen Dorfe, etwa 5 km von Glogau am Rauschwitzbache gelegen, erkrankte am 28. Oktober das Kind eines Arbeiters Zaebe an konstatirter Cholera; dasselbe starb am 3. November. Am 29. Oktober erkrankte ein zweites Kind der aus Mann, Frau und 6 Kindern bestehenden Familie und starb am folgenden Tage. Am 5., 6. und 9. November erkrankten noch 3 Kinder Zaebe; Vater, Mutter und 1 Kind blieben gesund. Zaebe's wohnten im ersten Stock eines im übrigen noch von 11 Personen bewohnten Hauses, die sämmtlich gesund blieben. Am 8. November wurde dann bei einem Arbeiter Aulich Cholera konstatirt. Derselbe wohnte nahe am Rauschwitzbach, gab an, viel Bachwasser getrunken zu haben, und hat sich vermuthlich hierdurch infizirt, da durch Spülen von Wäsche und Gefäßen am Zaebe'schen Hause höchst wahrscheinlich Theile von Choleradejektionen in das Bachwasser gelangt waren. Am 10. November erkrankte ferner ein Kind Stritzke an Cholera, am 16. dessen Vater und Mutter; am 14. November außerdem eine Frau Pohl. Die Wohnungen von Stritzke und Pohl liegen benachbart und nicht weit vom Zaebe'schen Hause. Die Kinder Zaebe sollen mit Pohl'schen Kindern verkehrt und gespielt haben, letztere sind auch erkrankt gewesen, waren aber am Tage der Untersuchung bereits wieder genesen. Verdächtige Erkrankungen scheinen zwischen Mitte und Ende Oktober mehrfach vorgekommen, aber nicht gemeldet zu sein; so hat namentlich ein Onkel des Zaebe in jener Zeit an heftigem Durchfall gelitten.

Ueber den Entstehungsmodus des Jätschauer Seuchenausbruchs hat sich nichts Bestimmtes ermitteln lassen. Der Familie Zaebe war ein verdächtiger Verkehr nicht nachzuweisen. Wahrscheinlich sind aber die Zaebe'schen Erkrankungen nicht die ersten in Jätschau vorgekommenen Cholerafälle überhaupt, sondern nur die ersten schwerer verlaufenen Fälle. Wo einer der früher Erkrankten die Ansteckung acquirirt hat, ob hier irgend eine Verbindung mit Oberschlesien vorgelegen hat, oder ob Oderschiffer, von denen einige in Jätschau ansässig waren, eine Verbindung mit den in Westpreußen von der Cholera heimgesuchten Orten hergestellt hatten, das war

nachträglich selbstverständlich nicht mehr festzustellen. Liegen erst die ganzen schweren Folgen einer solchen Einschleppung deutlich vor Augen, so wird erst recht Niemand aus der Einwohnerschaft einen verdächtigen Verkehr eingestehen.

Vom 15. Dezember ab kamen in ganz Schlesien keine Choleraerkrankungen mehr vor.

---

4. Rückblick auf die Verbreitungsart der Cholera in Schlesien im Herbst 1894.

Aetiologisch ist der Verlauf der Cholera in Schlesien im Herbst 1894 dadurch von Interesse, daß die Seuche an zahlreichen Orten auftrat und dabei die verschiedensten Intensitätsgrade der Ausbreitung zeigte; an vielen Orten blieben die eingeschleppten Fälle isolirt, an anderen schlossen sich einige wenige weitere Erkrankungen an, an wieder anderen entwickelten sich beschränkte und kurzdauernde Seuchenausbrüche; in einigen Ortschaften erkrankte bis zu 1 % der Bevölkerung und mehr.

Dabei ist, im Gegensatz zu vielen anderen Cholerazügen, nirgends jenes explosionsartige Auftreten von Erkrankungen beobachtet, wie es z. B. für die Infektion centraler Wasserversorgungen mit Choleraerregern charakteristisch ist. Wo die Seuche auftritt, da erstreckt sie sich über einen längeren Zeitraum, schwillt langsam an, bleibt einige Zeit auf einer gewissen Höhe und fällt dann allmählich ab, oft noch von kleineren Ausbrüchen gefolgt. Dieser zeitliche Verlauf, namentlich aber die oben geschilderten Eigenthümlichkeiten der örtlichen Ausbreitung verweisen uns auf die Annahme, daß das Kontagium nur ganz ausnahmsweise durch irgend welche gemeinsame Träger (z. B. Bachwasser, beschmutzte Bodenoberfläche) verbreitet ist, sondern fast stets von Mensch zu Mensch durch Berührung von Dejectionen oder mit Dejecten verunreinigter Wäsche u. dgl. übergegriffen hat. In vielen Einzelfällen ist es gelungen, solche Berührungen als Vermittler des Kontagiums nachzuweisen; sie erklären am einfachsten die zahlreichen Häufungen von Erkrankungen in derselben Familie und im gleichen Hause. Von spezieller interessirenden Uebertragungen sei erwähnt die Ansteckung der Frau Wodarz in Slawitz, vielleicht auch der Frau May in Siemianowitz, durch Wäsche; die Ansteckung durch Hülfe beim Transport von Cholerakranken (Ruhm in Bogutschütz) oder durch Besorgung der Leiche (Leichenfrau Kasperowski in Myslowitz). Von den Aerzten, Krankenwärtern und Desinfektoren ist Niemand erkrankt; ein Beweis dafür, daß bei einiger Vorsicht und einer gewissen Schulung solche Berührungen, welche zur Infektion führen, leicht vermieden werden können. Erst bei dem sorglosen Verkehr, wie er vor einer Erkenntniß und Deklaration der Krankheit mit dem Erkrankten sich vollzieht, oder bei den kaum vermeidlichen Unvorsichtigkeiten, wie sie die Angehörigen beim Zusammenwohnen und bei der Pflege des Cholerakranken zu begehen pflegen, kommt es gelegentlich durch Vermittelung der Finger, der Eß- und Trinkgeschirre ꝛc. zur Uebertragung von Cholerabacillen in den Mund oder auf die Nahrung von Gesunden.

Weshalb in derselben Invasion und zur gleichen Zeit an dem einen Orte die Cholera geringere, am anderen stärkere Ausbreitung gewann, dafür läßt sich eine Reihe von Momenten anführen, die eine im Ganzen genügende Erklärung liefern. Zunächst ist die Häufigkeit der Einschleppung verschieden; daß aber dieses Moment an sich nicht ausschlaggebend ist, das sehen wir an Myslowitz, wo die häufigsten Einschleppungen vorkamen und wo trotzdem keine Epidemie entstand. Maßgebend ist offenbar, was aus den eingeschleppten

Fällen wird; ob sie Dank der Aufmerksamkeit der Aerzte und Polizeiorgane sofort erkannt und mit energischen Maßregeln behandelt werden, oder ob sie unerkannt verlaufen und heimlich den Ansteckungsstoff verbreiten. Eine stärkere Ausbreitung kann namentlich dann eintreten, wenn die ersten eingeschleppten Fälle in Mehrzahl kurz nach einander auftreten, und wenn sie erst in vorgeschrittenem Stadium oder post mortem oder in der Rekonvalescenz entdeckt werden, so daß von diesen aus zur Zeit der Entdeckung bereits eine nachträglich nicht mehr kontrolirbare Ausstreuung von Kontagium stattgefunden hat. Hier und da erlischt unter solchen Verhältnissen die Seuche trotzdem; die Bevölkerung wird nach dem Bekanntwerden der ersten Fälle vorsichtig im Verkehr und in der Lebensweise, selbst leichte Erkrankungen werden in der Folge rasch gemeldet, jeder einzelne Ausbruch energisch bekämpft. An anderen Orten kann dagegen die Ausstreuung bereits so stark gewesen sein, daß die schnelle Ermittelung der Kranken und das sofortige Eingreifen an jedem bedrohten Punkte unmöglich wird. — Ferner kommt es darauf an, ob das eingeschleppte und ausgestreute Kontagium unter größere Gruppen von Menschen geräth, unter denen immer eine gewisse Anzahl empfänglich ist, oder ob die Verhältnisse es mit sich bringen, daß nur wenig Menschen damit in Berührung treten. Dichtes Zusammenwohnen, eine gewisse Indolenz der Bevölkerung, der Verkehr an gemeinsamen Arbeitsstätten leisten dem weiteren Ausstreuen des Kontagiums mächtigen Vorschub. — Ist die Seuche zu einer gewissen Höhe angeschwollen, so gestaltet die eingetretene Panik an allen Orten den Verkehr vorsichtiger, die Krankenmeldung wird exakter, die Lebensweise vorsichtiger. Vor allem ist aber außerdem von den besonders empfänglichen Menschen nach Verlauf einiger Wochen ein Theil — und zwar vermuthlich eine vielfach größere Anzahl als die Liste der gemeldeten Erkrankungen aufweist — durchseucht; der Rest besteht zum großen Theil aus unempfänglichen Individuen und ist nur spärlich mit empfänglichen durchsetzt. Gegenüber dieser Gruppirung stößt die weitere Verbreitung und Haftung des Kontagiums auf viel größere Schwierigkeiten und die Seuche sinkt daher zu einer kleinen Zahl leicht kontrolirbarer Fälle ab, denen sich nun vollends ein Ende machen läßt. — Somit finden wir in der Häufigkeit der Einschleppungen, in gewissen Zufälligkeiten beim Auftreten der ersten Erkrankungen, sodann in den Lebensverhältnissen, Sitten und Gebräuchen der Bevölkerung eine ausreichende Erklärung für das verschiedenartige Auftreten der Cholera an den einzelnen Ortschaften Schlesiens, auch wenn Differenzen in der Wasserversorgung, die anderswo von so mächtigem Einfluß sind, ganz außer Berechnung bleiben müssen.

Besonders wichtig ist es, daß wir zur Aufklärung der örtlichen Differenzen der Cholerafrequenz keiner Momente bedürfen, die in der Lokalität oder aber in einem örtlich und zeitlich wechselnden Verhalten des Kontagiums gelegen sind. In früherer Zeit würde man von vornherein geneigt gewesen sein, auch für die Verbreitung der Cholera in Oberschlesien den Boden und das Grundwasser als ausschlaggebend anzusehen. Es verlohnt sich zu fragen, ob irgend welche Thatsachen eine solche Annahme als begründet erscheinen lassen. — Ueber die Bodenverhältnisse Oberschlesiens sind wir in ausgezeichneter Weise orientirt durch die Arbeit von Pistor aus dem Jahre 1879.[1]) Pistor gesteht aber am Schluß seiner sorgfältigen Zusammenstellung, daß er den Beweis für den Einfluß einer bestimmten Bodenbeschaffenheit auf die Verbreitung der Cholera aus dem für den Zeitraum von 1831 bis 1874 vorliegenden

[1]) Die Verbreitung der Cholera im Reg.-Bez. Oppeln in dem Zeitraum von 1831—1874. Berlin 1879.

Material nicht erbringen könne. Auch für die Differenzen, welche 1894 in der Vertheilung der Cholera beobachtet wurden, liefern Unterschiede der Bodenbeschaffenheit keine Erklärung. Weder zeigen die nicht ergriffenen Orte eine andere Boden- und Grundwasserbeschaffenheit als die dicht daneben liegenden ergriffenen, noch sind inmitten der letzteren Differenzen erkennbar, welche mit der Vertheilung auf Häuser und Häusergruppen korrespondiren. Zu beachten ist außerdem, daß die jetzt stärker ergriffenen Orte durchaus nicht immer Prädilektionsstellen für Choleraepidemien gewesen, und ebensowenig die jetzt verschonten Ortschaften stets von Cholera frei geblieben sind. Wie nachstehende Tabelle zeigt, ist vielmehr beispielsweise Myslowitz 1866

Namen der betroffenen Ortschaften	1855		1866		1867		1873		1874		1894	
	Seelenzahl	Choleraerkrankungen	Seelenzahl	Choleraerkrankungen	Seelenzahl	Choleraerkrankungen	Seelenzahl	Choleraerkrankungen	Seelenzahl	Choleraerkrankungen	Seelenzahl	Choleraerkrankungen
Baingow	269	17	332	0	332	40	332	0	332	0	610	1
Bittkow	625	33	625	0	936	18	994	4	994	0	1665	21
Bogutschütz	2384	12	3283	27	3283	0	4376	48	4376	0	9250	12
Brzenskowitz-Brzezinka . .	1198	13	3554	16	3554	0	4290	86	4290	0	4973	9
Kl. Dombrowka	—	—	—	—	—	—	3245	2	3245	0	4866	11
Josefsdorf-Domb	1068	5	1068	0	1666	2	1666	0	1784	1	5775	18
Kattowitz	2945	1	5454	10	5454	0	8132	9	8132	0	18395	3
Laurahütte	—	—	—	—	—	—	7620	70	7620	0	11371	93
Michalkowitz	1508	30	2030	0	2030	27	2030	0	2030	0	3105	3
Myslowitz	3755	61	5656	149	5656	0	6267	248	6267	26	9990	20
Przelaika	—	—	—	—	565	24	565	0	565	0	730	1
Rosdzin	—	—	2165	53	2165	0	2967	38	2967	0	5520	8
Siemianowitz	4050	19	7495	1	9191	93	11419	1	11419	0	6990	63

und 1873 stark ergriffen, jetzt nur in ganz geringem Grade; Siemianowitz hatte 1866 einen Fall, 1867 eine stärkere Epidemie, 1873 wieder einen Fall; Brzezinka war 1873 stark heimgesucht, 1894 fast gar nicht; Josefsdorf-Domb blieb in den früheren Cholerajahren verschont, hatte dagegen 1894 eine Häufung von Fällen. Dieser überaus mannichfaltige Wechsel bei dicht zusammenliegenden und weder durch Bodenbeschaffenheit noch Grundwasserverhältnisse auffällig unterschiedenen Ortschaften läßt sich mit einer sogenannten örtlichen Disposition in keinerlei Zusammenhang bringen.

Mehr betont wird neuerdings die andere Anschauung, nach welcher die verschiedene Ausbreitung der Cholera von einer zeitlich und örtlich wechselnden Virulenz und Ansteckungsfähigkeit des Cholerakontagiums abhängig sein soll. Diese Auffassung ist ebenso wie die Annahme einer lokalen Disposition von großer Bedeutung für die Praxis der Bekämpfung der Cholera. Unsere jetzt geübten Abwehrmaßregeln würden einem solchen Verhalten gegenüber wenig aussichtsvoll sein; der Verlauf und die Ausbreitung der Epidemie würde sich unbekümmert um alle Maßregeln im wesentlichen von jenem Wechsel in den Eigenschaften des Kontagiums abhängig zeigen, und diese würden das eine Mal der Art sein, daß die Erkrankungen ohne weiteres isolirt bleiben, das andere Mal der Art, daß die Ausdehnung zur Epidemie trotz aller Vorsicht nicht zu vermeiden ist.

Auch diese Anschauung läßt sich indeß nicht durch Thatsachen stützen. Als Eigenschaften des Cholerakeims, auf welchen eine verschiedene Ausbreitungsfähigkeit der Krankheit

beruhen könnte, sind zunächst die größere Vermehrungsfähigkeit oder Haltbarkeit der Keime in unserer Umgebung in Betracht zu ziehen. An diese Eigenschaften ist offenbar gedacht, wenn z. B. darauf hingewiesen wurde, daß von Siemianowitz aus durch die Wäsche von scheinbar Gesunden, ferner durch Genesene, die aus längerer Lazarethbehandlung entlassen waren, die Cholera muthmaßlich verschleppt sei. Das sind aber ganz gewöhnliche Vorkommnisse, für welche es einer besonderen Resistenz der Keime gar nicht bedarf. Auch in den angeblich durch ein harmloses Kontagium ausgezeichneten Vorläufern der oberschlesischen Epidemie haben sicher ganz ähnliche Uebertragungen sich abgespielt; bei der Infektion des Cyron und als Zwischenglied zwischen den infizirten Familien Malucha und Muschiol müssen wir gleichfalls scheinbar Gesunde supponiren, welche die Ansteckung vermittelt haben; und auf mehr als auf Vermuthung beruhen jene während der Epidemie beobachteten Ansteckungen durch scheinbar Gesunde auch nicht. — Ganz unhaltbar wird aber die Annahme einer stark wechselnden Resistenz und Vermehrungsfähigkeit der Keime in unserer Umgebung bei genauerer Analyse der hier in Rede stehenden Cholerainvasion. Wie oben gezeigt wurde, haben wir es bei den oberschlesischen Seuchenausbrüchen von 1893/94 mit typischer Kontaktcholera zu thun, bei der sich das Kontagium fast durchweg innerhalb kurzer Fristen auf die nächste Umgebung des Kranken verbreitet hat. Unter solchen Umständen bedarf es aber gar nicht einer besonderen höheren Resistenz des Kontagiums, sondern die gewöhnliche, auch bei nicht epidemischer Cholera ebensowohl vorhandene Haltbarkeit der Cholerakeime reicht vollkommen aus, um eine Anzahl derselben lebendig und infektionstüchtig bis zum Eindringen in ein neues Opfer zu erhalten. Außerdem müßte der Wechsel der Resistenz ein überaus häufiger, sehr ausgiebiger und schroffer sein, wenn aus demselben die Verbreitungseigenthümlichkeiten der vorjährigen Cholera erklärt werden sollten. Aus den russischen, epidemisch ergriffenen Nachbarorten kommen mehrfach Keime nach Myslowitz, Rosdzin ꝛc.; sie breiten sich nicht aus, gehören also zu einer wenig resistenten Abart; in Laurahütte-Siemianowitz erfolgen Einschleppungen aus derselben Quelle und erzeugen einen stärkeren Ausbruch, sind also sehr resistent; auf der Höhe der Epidemie werden aus Laurahütte-Siemianowitz Keime nach Königshütte und Kattowitz importirt; diese sind aber wiederum nicht resistent, weil die Erkrankungen an den neuen Orten isolirt bleiben und so fort. — Ob in verschiedenen Epidemiejahren und in verschiedenen Klimaten die Cholerakeime in Bezug auf ihre Vermehrungsfähigkeit und Haltbarkeit in beschränktem Maße wechseln, darüber ist experimentell nichts bekannt. Wahrscheinlich ist auch das nicht der Fall, da die Verbreitungsart der Cholera eigentlich keine Unterschiede aufweist, sobald man die Verkehrs- und Einschleppungsverhältnisse und die Lebensverhältnisse, Sitten und Gebräuche der Bevölkerung gebührend berücksichtigt. Sicher aber geben uns weder die Experimente noch die epidemiologischen Beobachtungen Anhaltspunkte dafür, daß ein so erheblicher und schroffer Wechsel in der Haltbarkeit des Cholerakeims stattfindet, wie er vorhanden sein müßte, wenn man daraus die ganzen Eigenthümlichkeiten in der örtlichen Vertheilung der Cholera erklären wollte. Die Annahme einer derart wechselnden Resistenz des Cholerakeims ist völlig aus der Luft gegriffen.

Die zweite Eigenschaft des Cholerakeims, von der man annehmen könnte, daß ihr Wechsel vielleicht die lokale Verbreitung der Seuche beeinflußt, ist die Virulenz der Choleraerreger. — Soweit man unter diesem Begriff die Entfaltung perniciöser Eigenschaften gegenüber dem menschlichen Körper versteht, pflegt man die Virulenz an der Mortalität, d. h. an dem Verhältniß der Gestorbenen zu den Erkrankten zu messen. Diese Virulenz hat aber erwiesener-

maßen keinen Einfluß auf die Ausbreitung der Cholera; im Gegentheil beobachten wir häufig, daß die ausgebreitetsten Epidemien die geringste Mortalität aufweisen. So hatte z. B. in Breslau die Epidemie von 1849 weitaus die stärkste Verbreitung, so daß 5 % aller Einwohner erkrankten; dabei aber eine Mortalität von nur 52 %. Dagegen starben 1866/67 70 % der Erkrankten[1]). Für Oberschlesien hat Pistor folgende Zahlen zusammengestellt, deren erste die Extensität der Epidemie, d. h. die Zahl der Erkrankten auf 1000 Einwohner der ergriffenen Ortschaften, deren zweite das Verhältniß der Mortaliät zur Krankenziffer angiebt:

1852/53:	25,0 ‰	53,8 %	1831:	15,7 ‰	53,8 %
1832:	24,7 „	48,3 „	1851:	13,7 „	53,0 „
1867:	19,6 „	43,9 „	1874:	12,2 „	51,0 „
1866:	19,6 „	42,9 „	1872/73:	9,0 „	49,6 „
1848/49:	18,9 „	47,1 „	1894:	3,1 „	53,9 „
1855/56:	18,4 „	50,5 „			

Auch hier trifft stärkste Ausbreitung am häufigsten mit geringer Bösartigkeit der Epidemie zusammen.

Es könnte aber auch unter derjenigen Virulenz des Keimes, welche für die Ausbreitung der Seuche von Belang ist, vielleicht etwas anderes als der Mortalitätseffekt verstanden werden, nämlich das Vermögen der Keime, leichter oder weniger leicht sich im Körper anzusiedeln und festen Fuß zu fassen. Man müßte dann annehmen, daß die Ansiedlungsfähigkeit auf anderen Eigenschaften beruht, als denjenigen, welche nach erfolgter Ansiedlung die Widerstände des Körpers fort und fort zu überwinden suchen. In diesem Sinne besonders virulente Keime müßten sich dadurch auszeichnen, daß sie sehr energisch die umgebenden Menschen ergreifen, eine individuelle Unempfänglichkeit müßte ihnen nicht leicht Stand halten, und ganze Familien, der größere Theil der Hausbewohner müßte unter diesen Umständen häufiger von Cholera ergriffen werden, als wenn zu anderer Zeit und an anderem Orte der Cholerakeim geringere „Ansteckungsfähigkeit" besitzt.

Scheinbar lassen sich in dieser Richtung einige Argumente aus dem letzten Jahre beibringen. S. 220 und S. 222 ist bereits darauf hingewiesen, daß bei den Vorläufern des Choleraausbruchs mehrfach ein Theil der befallenen Familien — einmal von 8 Mitgliedern der Familie Schumilas nur 2 — von der Krankheit ergriffen wurde, und daß auch die Bewohner desselben Hauses selten erkrankten. Verhält sich dies aber in Siemianowitz-Laurahütte und Bittkow, den am stärksten ergriffenen Ortschaften, anders? Die Choleraliste giebt darüber keine Auskunft; sobald die Fälle sich häufen, pflegt man über die Familienverhältnisse wenig mehr zu registriren, während letztere bei den isolirten Vorläufern der Epidemie genau erörtert werden. In der Tabelle S. 230 und 232 ist nun aber das Verhältniß der gesund gebliebenen Familienmitglieder und Hausbewohner zu den erkrankten für die Ortschaften Laurahütte-Siemianowitz festgestellt. Aus diesen Zahlen geht mit vollster Klarheit hervor, daß in Laurahütte-Siemianowitz sehr häufig derselbe Prozentsatz von Familienmitgliedern und Hausbewohnern verschont blieb wie in den Vorläufern der Epidemie, und daß von einem widerstandslosen Ergriffenwerden aller Familienmitglieder oder Hausbewohner auf der Höhe der Epidemie gar nicht die Rede sein kann. Ebenso ist es nicht schwer, in Bittkow auf der

[1]) Jacobi, Beiträge zur medizinischen Klimatologie und Statistik. Breslau 1879. S. 72.

Höhe der Seuchenausbreitung Fälle zu finden, die ganz an die Verhältnisse bei der Familie Schumilas erinnern. Beispielsweise erkrankte von der aus 11 Mitgliedern bestehenden Familie Schweinoch in Bittkow nur ein Kind, obwohl die ganze Familie in engster Berührung mit dem erkrankten Kinde gewesen war. Auch in dem so lange und so gründlich durchseuchten Quartier in Adamowitz, wo die Uebertragungsgelegenheiten ganz besonders günstig gelegen waren, erkrankten schließlich von 71 Insassen nur 16, also 22,5 %. Nur in einzelnen wenigen Fällen (Bujotzek, Wieczorek ꝛc.) sehen wir alle Mitglieder einer größeren Familie oder fast alle Bewohner eines Hauses der Reihe nach von Cholera ergriffen werden. Genau derselbe Fall liegt aber z. B. bei der Einschleppung im Mai des Jahres in Myslowitz vor, wo das Haus, in welchem die Bertha Radom nächtigte, fast vollkommen ausstarb. Es fehlt daher durchaus an Thatsachen, welche uns berechtigen, dem Cholerakeim einen Wechsel der Ansteckungsfähigkeit in solchem Grade zu vindiziren, daß davon die lokale Ausbreitung der Krankheit abhängt.

Dagegen macht sich ein anderes bisher nicht erwähntes Moment bei der Ausbreitung der Cholera als entschieden einflußreich geltend, das ist die individuelle Empfänglichkeit gegenüber dem gleichbleibenden Cholerakeim. Die bedeutsame Rolle der individuellen Disposition bei dem Zustandekommen der Choleraerkrankung ist eine jetzt mehrfach experimentell festgestellte Thatsache; nehmen verschiedene Menschen die gleiche Menge der gleichen Cholerakultur zu sich, so erkranken die einen leicht, andere schwer und wieder andere bleiben ganz gesund. Ebenso beobachten wir auch während der Choleraepidemien unzählige Male, daß Angehörige eines Cholerakranken in kaum glaublich sorgloser Weise mit den Dejektionen umgehen, sich Cholerakeime zweifellos einverleiben, oft in solcher Menge, daß die bakteriologische Untersuchung sie in ihren Dejekten nachweisen kann, und trotzdem völlig gesund bleiben. Wie oft waren auch im Vorjahre Fälle zu beobachten, wo es geradezu wunderbar erschien, daß die Angehörigen trotz dauernden intimsten Verkehrs mit Cholerakranken nicht ergriffen wurden. Hier muß eine ausgeprägte Unempfänglichkeit des Darms eine ausschlaggebende Rolle spielen. Und wenn wir gleichzeitig in anderen Familien alle Mitglieder erkranken sehen, so kann das nicht daran liegen, daß der Keim plötzlich ganz andere Eigenschaften angenommen hat, sondern nur daran, daß hier eine Art Familiendisposition vorliegt, gekennzeichnet durch eine vererbte oder gemeinsam erworbene Abnormität des Darms. Dem entspricht es auch, daß Potatoren und Leute mit unregelmäßiger Ernährung so besonders für die Choleraerkrankung disponirt sind.

Der Einfluß der individuellen Disposition auf das Zustandekommen der Einzelerkrankung ist daher ein festbegründeter, und mit ihm müssen wir offenbar auch bei Untersuchungen über die lokale Verbreitung der Seuche rechnen. Nehmen wir aber diesen anerkannt wirksamen Faktor zu Hülfe, so erklärt sich zunächst die verschiedene Vertheilung innerhalb der Familien ohne weiteres; und fügen wir diesen Faktor den sonstigen auf die örtliche Vertheilung der Cholera bereits als einflußreich erkannten Momenten — Einschleppungsgelegenheit, Lebensverhältnisse, Sitten und Gebräuche, einschließlich Wasserbezug — hinzu, so erklären sich die gesammten Verschiedenheiten der Ausbreitung der Cholera in zwangloser und völlig genügender Weise. Denn nun kommt bei jedem Vorhandensein einer gewissen Anzahl von Keimen noch die Zahl der empfänglichen Menschen in deren Nähe in Betracht; und dieser variirt, theils in Folge zufälliger Gruppirung, theils je nach der Ernährungsweise, der Wohlhabenheit, der Mäßigkeit ꝛc. der betreffenden Bevölkerung. — Konstruiren wir in dieser Weise eine Erklärung für die lokalen Differenzen, so haben wir dann nur solche Faktoren in die Rechnung einbezogen, die

ganz zweifellos bei der Verbreitung mitwirken und nothwendig berücksichtigt werden müssen, während die Verschiedenheit des Keims etwas ganz willkürlich supponirtes, weder experimentell noch epidemiologisch begründetes ist, das erst in Erwägung gezogen werden könnte, wenn jene sicher mitwirkenden Faktoren nicht zur Erklärung ausreichen.

Die individuelle Disposition ist ferner sehr wohl im Stande eine Erklärung für die eigenthümlichen jahreszeitlichen Variationen im Auftreten der Cholera zu geben. Es handelt sich hier namentlich um jene auffällige Differenz, die wir in größter Ausdehnung bei fast allen Cholerainvasionen beobachten, daß nämlich Einschleppungen im Winter und Frühsommer relativ ungefährlich sind, während an die im Spätsommer auftretenden Fälle sich Epidemien anschließen. Bei dem überaus mächtigen Einfluß, welcher der individuellen Disposition in jedem Einzelfalle zukommt, muß ein zeitlicher Wechsel dieser Disposition innerhalb ganzer Bevölkerungen auf die Ausbreitung der Cholera deutlichste Wirkung ausüben. Ein solcher Wechsel entsprechend der Jahreszeit ist aber nach allen unseren Erfahrungen in ausgesprochenem Maße vorhanden. Wir sehen, daß im Spätsommer und Herbst bei sehr vielen Menschen eine Neigung zu Gastricismen und allerlei Darmaffektionen sich entwickelt. Die meisten dieser Krankheiten hören im Winter und Frühjahr fast ganz auf, um im Spätsommer wieder bei breiten Schichten der Bevölkerung hervorzutreten. Als Ursache haben wir theils die Wucherung von Bakterien in aufbewahrten Nahrungsmitteln anzusehen, die bei Hochsommertemperatur in ganz ungleich höherem Maße als in der kühleren Jahreszeit stattfindet; theils den vermehrten Genuß roher Nahrung und reichlichen Wassers, theils eine Verschlechterung der Verdauungssäfte in Folge der reichlichen Schweißsekretion. So wird bei der großen Masse der Menschen für die Entwickelung der Cholera ein günstiger Boden bereitet, und im Spätsommer werden daher eingeschleppte Fälle außerordentlich viel leichter in eine disponirte Umgebung gerathen, in welcher sie weitere Erkrankungen nach sich ziehen, die ihrerseits wiederum sich leicht vervielfältigen. Ist schließlich erst eine ausgedehnte Epidemie entstanden, so zieht sich dieselbe leicht auch bis in die Wintermonate hinein, weil nunmehr die überall verstreuten Keime aus einem sehr großen Kreise von Menschen diejenigen herauslesen, die durch eine angeborene oder erworbene Widerstandslosigkeit des Darmkanals das ganze Jahr hindurch für Cholera disponirt sind.

Auch die zeitliche Vertheilung der Cholerafälle in Oberschlesien von 1831—1874 wird so am ehesten verständlich; dieselbe ist nach Pistor folgende:

Es erkrankten 1831—1874 in Oberschlesien an Cholera im Monat:

Januar: . .	743	Juli: . .	2029
Februar: . .	515	August: . .	7065
März: . .	381	September:	11065
April: . .	591	Oktober: .	10787
Mai: . . .	712	November: .	6949
Juni: . .	1446	Dezember: .	2648

Der Beginn neuer Epidemien liegt dabei stets im Spätsommer oder Herbst. Die im Winter und Frühjahr erfolgten Ausbrüche sind nur als Fortsetzung der im Vorjahre stattgehabten Epidemien anzusehen. — Diese jahreszeitliche Disposition hat auch zweifellos dazu beigetragen, daß die Erkrankungen im Winter 1893/94 keine stärkere Ausbreitung nach sich zogen, und hat die damaligen Maßregeln der Behörden zur Bekämpfung der Seuche wirksam unterstützt.

Früher hat man auch die zeitlichen Differenzen der Choleraausbreitung in verschiedenen Jahren wohl auf den Einfluß bestimmter Witterungsverhältnisse zurückführen wollen. Derselbe Versuch ist auch für Oberschlesien gemacht worden, jedoch ohne Erfolg. Pistor resumirt seine darüber angestellten Beobachtungen dahin, „daß sich irgend welche Norm für die Beziehungen zwischen Witterung und Cholera nicht erkennen läßt; es könnte scheinen, als ob ein kühlerer Sommer mit reichlicheren Niederschlägen die Verbreitung der Cholera begünstige; aber die Cholerajahre 1855/56 und 1873/74 zeigen, daß auch warme und trockene Monate der epidemischen Verbreitung nicht hinderlich sind, ja daß eine so bedeutende Kälte, wie sie im Dezember 1855 auftrat, die Epidemie nicht zum Erlöschen bringt". — Im Jahre 1894 war nach dem Physikatsbericht im Kreise Kattowitz der Juni regnerisch, Juli und August heiß und trocken, September kühl mit mäßigen Niederschlägen, Oktober regnerisch und November naßkalt. Genauere Daten über die damaligen Witterungsverhältnisse liegen nicht vor.

Uebrigens läßt sich ein gewisser Einfluß der Witterung nicht nur auf die individuelle Disposition, sondern auch auf die Vermehrungsfähigkeit und die Haltbarkeit des Cholerakeimes wohl denken. Kommt ein gemeinsames Vehikel für die Cholerakeime, wie z. B. das Wasser in Frage, so sind die Temperaturverhältnisse und vorausgegangene Trockenheit vielleicht insofern von Einfluß, als durch die Wärme und Koncentration des Wassers dann eine Vermehrung oder Haltbarkeit der Keime befördert wird. Dagegen können wir einen merklichen Einfluß der Witterungsschwankungen, wie sie in unseren Breiten vorkommen, auf die Haltbarkeit des Keimes bei reiner Kontaktcholera, wo die Uebertragung sich vorzugsweise in der nächsten Umgebung des Kranken und innerhalb kurzer Frist abspielt, nicht annehmen. Hier sind bei jeder Witterung die Verhältnisse der Art, daß lebende Keime übertragen werden können.

Im Ganzen haben wir somit das Contagium der Cholera als etwas relativ Konstantes, nicht Variables anzusehen; örtlich und zeitlich wechselnd sind dagegen die Einschleppungsverhältnisse, die Lebenslage, die Gebräuche und die hygienischen Einrichtungen einer Bevölkerung und deren individuelle Disposition. Nur diese letzteren Momente beeinflussen in großem Maßstabe die Ausbreitung der Cholera, nicht aber ein Wechsel in den Eigenschaften des Keims. — Es ist praktisch von außerordentlicher Wichtigkeit dies festzuhalten, weil jene wirklich bedeutsamen Momente in hohem Grade unserer Einwirkung zugänglich sind, während wir mehr oder weniger zur Resignation verurtheilt werden, wenn nur das jeweilige Verhalten des Keims für die Ausbreitungsintensität der Seuche ausschlaggebend ist.

---

5. Die prophylaktischen Maßnahmen.

Dieselben vertheilen sich a) auf Verkehrsbeschränkungen zur Verhütung der Verschleppung des Kontagiums; b) lokale vorbereitende Maßnahmen; c) lokale Maßregeln nach Ausbruch der Seuche.

a) Die Verkehrsbeschränkungen.

Um zunächst die Einschleppung vom Auslande zu hindern, wurden bereits im Jahre 1893 eine Reihe von Verordnungen erlassen.

Die Ausstellung von Pässen für den nahen Grenzverkehr wurde beschränkt, hauptsächlich auf solche Personen, welche in festem Arbeitsverhältniß in Rußland stehen. — Für die landwirth-

schaftlichen Arbeiter aus Rußland und Galizien wurde der Nachweis verlangt, daß sie laut Attest der russischen bezw. österreichischen Polizeibehörde aus gesundem Orte kommen; ferner wurden sie an der Grenze durch einen deutschen Arzt untersucht, und den betreffenden Arbeitgebern die unverzügliche Meldung jeder verdächtigen Erkrankung zur Pflicht gemacht.

Auf den Grenzbahnhöfen wurden die Wagentheile geschlossen gehalten, bis ein Gendarm sich über den Gesundheitszustand der Reisenden informirt hatte; Auswanderer wurden nur in einem bestimmten Zuge befördert; Wallfahrern aus Rußland und Galizien, welche diesseitige Ablaßfeste besuchen wollten, wurden keine Billets verabfolgt. Von allen strengeren Maßnahmen gegenüber dem mit den Eisenbahnen verkehrenden Publikum wurde abgesehen. Es ist trotzdem nicht ein einziger Fall bekannt geworden, wo während der Jahre 1893 und 1894 aus den stark verseuchten russischen und galizischen Provinzen durch den Eisenbahnverkehr Cholera eingeschleppt wäre.

Dagegen wurde auf Grund der an anderen Orten gemachten Erfahrungen der Verkehr der Schiffe auf der Przemsa einer Kontrole unterworfen. Am 25. Juli wurde in Brzezinka eine Untersuchungsstation eingerichtet, wo 2 Gendarmen stationirt waren und ein Arzt nöthigenfalls zugezogen werden konnte. In 2 Fällen ist seitens dieser Station die Zurückweisung von Fahrzeugen und die Ueberweisung der Mannschaften an die österreichischen Behörden erfolgt.

Ferner wurden die Landübergänge nach den infizirten Grenzgebieten zum Theil ganz gesperrt. Im Kreise Kattowitz blieben von den vorhandenen 3 Uebergängen anfangs 2, später nur einer (Myslowitz-Modrzejow) offen; für eine kurze Zeit (10 Tage), nachdem Einschleppungen auf diesem Wege konstatirt waren, wurde auch die letzte Passage gesperrt. An den offenen Uebergängen wurden durch Gendarmen oder Grenzzollbeamte vagirende und choleraverdächtige Personen zurückgewiesen; Leute mit Umzugsgut auf die Eisenbahn verwiesen; von Händlern wurde der Nachweis ihrer Herkunft aus unverdächtigen Orten verlangt; eine regelmäßige Passage von Arbeitern und Beamten wurde nur dann gestattet, wenn sie in Rußland in festem Arbeitsverhältniß standen.

Außer dem Personenverkehr wurde auch der Waarenverkehr insofern beschränkt, als mit dem 1. September 1893 die Einfuhr von getragenen Kleidungsstücken, gebrauchter Leib- und Bettwäsche aus Rußland verboten wurde; gleichzeitig wurde die Meldepflicht für die aus Russisch-Polen zugereisten Personen angeordnet. Am 25. Juli 1894 wurden die gleichen Verordnungen bezüglich der galizischen Choleraherde erlassen.

Der Verkehr im Inlande wurde, nachdem die Seuche sich hier etablirt hatte, gleichfalls einigen Beschränkungen unterworfen. Vor allem wurde für die Oderschiffer eine Kontrole durch die Schleusenmeister und Krahnmeister eingerichtet; durch landespolizeiliche Verfügung vom 22. September 1894 wurde jedem Schiffsführer aufgegeben, ihre Dejektionen zu desinfiziren und dazu geeignete Gefäße, sowie Kalkmilch an Bord zu halten; die am Fluß liegenden Städte wurden angewiesen, Unterkunftsräume für Cholerakranke und -verdächtige bereit zu stellen, sowie für Trinkwasseranlagen in der Nähe der Landungsplätze zu sorgen. — Sodann wurde am 31. August 1894 die Veranstaltung von Wallfahrten und die Abhaltung von Ablaßfesten für Oberschlesien untersagt; am 5. September ferner die Abhaltung von Jahr- und Wochenmärkten und von öffentlichen Tanzbelustigungen für die Kreise Kattowitz, Beuthen, Gleiwitz, Tarnowitz, Pleß und Zabrze. Am 17. September wurde für die aus Siemianowitz, Laurahütte, Hohenlohehütte und Josefsdorf-Domb nach anderen Orten des Re-

gierungsbezirks kommenden Personen die Meldepflicht angeordnet; und für den Kreis Kattowitz wurde die Ausfuhr von infektionsverdächtigen Gegenständen, nämlich getragenen Kleidern und Wäsche, sowie Milch, verboten.

b) Lokale vorbereitende Maßregeln.

Bereits die Vorläufer des Seuchenausbruchs im Jahre 1893 hatten Anlaß gegeben, die Anzeigepflicht in der oben (S. 222) erwähnten Weise zu verschärfen. Für den Kreis Kattowitz wurde außerdem bestimmt, daß alle aus Russisch-Polen und Galizien ankommenden Personen an jedem Orte, an welchem sie sich aufhalten wollen, innerhalb 2 Stunden nach ihrer Ankunft sich polizeilich zu melden haben. — Ferner waren bereits im Vorjahre an allen Orten Sanitäts-Kommissionen gebildet, welche die Häuser revidirten, und auf die Beseitigung gröberer hygienischer Mißstände drangen.

Die Bereitstellung ausreichender Lazarethe, Observationsräume, Kranken-Transportwagen, sowie geeigneten Pflegepersonals war für Oberschlesien ebenfalls 1893 geordnet. Speciell im Kreise Kattowitz war eine große Anzahl von gut eingerichteten Lazarethen und Isolirbaracken vorhanden. Während in Preußen im Jahre 1885 20 Krankenhausbetten auf 10000 Einwohner entfielen und im Regierungs-Bezirk Oppeln 28, kamen auf die hauptsächlich bedrohten Kreise Kattowitz, Beuthen und Zabrze 57, resp. 64 und 51 Betten pro 10000 Einwohner; und in Laurahütte-Siemianowitz, Hohenlohehütte, Josefsdorf-Domb und Bittkow waren für insgesammt 23000 Einwohner 280 Betten, also 122 auf 10000, verfügbar[1]). Von diesen Betten konnte ungefähr die Hälfte für Unterbringung von Cholerakranken benutzt werden, nachdem die Hüttenlazarethe ihre Isolirabtheilungen für Cholerazwecke hergegeben hatten. Als in Laurahütte-Siemianowitz die vorhandenen 2 Cholerabaracken bei dem plötzlichen Ansteigen der Epidemie nicht mehr genügten, stellte die Aktien-Gesellschaft Königs-Laurahütte ihr Lazareth der Gemeinde zur Verfügung; ebenso überließ die Fürstlich Hohenlohe'sche Verwaltung ihr Hüttenlazareth den Gemeinden Hohenlohehütte, Josefsdorf und Bittkow zur Unterbringung Cholerakranker. Außerdem wurde während der Epidemie seitens der Bezirke Laurahütte, Siemianowitz und Georgshütte eine Döcker'sche Baracke für 24 Betten beschafft. — Weniger gut war die Vorsorge bezüglich der Lazarethe in einigen kleinen von der Cholera ergriffenen Ortschaften Schlesiens, so namentlich in Adamowitz und in Jätschau. In ersterem Orte waren nur einige Räume des sehr kleinen Kreiskrankenhauses für die Aufnahme von Cholerakranken und Observanden bereit; während der Epidemie wurde dann eine Döcker'sche Baracke aufgestellt. In Jätschau fehlten alle Vorkehrungen; dort mußte beim Ausbruch der Cholera, da eine Baracke nicht schnell genug beschafft werden konnte, das Gemeindehaus geräumt und zum Choleralazareth umgewandelt werden.

Im Kreise Kattowitz war auch für Wagen zum Krankentransport, sowie für Pflege der Kranken (durch Ordensschwestern) genügend Vorsorge getroffen. Ferner besaßen dort die größeren Krankenhäuser stationäre Desinfektionsapparate Thursfield'schen Systems, die Stadt Myslowitz einen fahrbaren Apparat. Für die Bedienung der Apparate und die Vornahme der Wohnungsdesinfektion waren Desinfektoren vorhanden, die theils vom Kreisphysikus, theils von den Lazarethärzten ausgebildet waren. Nach Ausbruch der Cholera wurde ihre Zahl so rasch als möglich erhöht. — Auch in den übrigen ergriffenen Ortschaften waren

[1]) Roth, l. c.

Desinfektionsapparate und Desinfektoren entweder an Ort und Stelle oder in der Kreisstadt vorhanden; wo die Schulung des Personals nicht ausreichend erschien (in Ober-Glogau und Adamowitz) wurde ein städtischer Desinfektor aus Breslau zu Hülfe gezogen.

Am schwächsten bestellt war es an allen ergriffenen Orten und auch im Kreise Kattowitz mit polizeilichen Hülfskräften, die für die Kontrole der Meldungen, der Isolirung der Kranken, der Observanden ꝛc. unerläßlich sind. Relativ günstig lagen in dieser Beziehung die Verhältnisse in den älteren Städten wie Myslowitz; dagegen werden Ortschaften wie Laurahütte-Siemianowitz trotz ihrer großen Einwohnerzahl und ihres städtischen Charakters von einem Amtsvorsteher verwaltet, dem nur ein oder zwei Amtsdiener zur Seite stehen.

Unter den schon in früherer Zeit im Kreise Kattowitz getroffenen vorsorgenden Maßregeln ist auch die Revision der Wasserversorgungen zu nennen. Dieselbe erstreckte sich im Jahre 1893 namentlich auf die am meisten exponirte Brinitzaleitung; bereits damals wurde durch Herrn Medizinal-Rath Schmidtmann und Herrn Kreisphysikus Faerber die einstweilige Anbringung von Berckefeldfiltern an den Zapfständern angeordnet; ferner wurde für einen großen Theil des Kreises einschließlich der Stadt Myslowitz eine gemeinsame Versorgung mit völlig einwandfreiem Wasser aus der seit lange nicht mehr in Betrieb befindlichen Rosaliengrube schon damals in Aussicht genommen und mit den Vorarbeiten dazu begonnen.

c) Lokale Maßregeln nach erfolgter Invasion.

Die Bekämpfung der Cholera nach dem Ausbruch der ersten Erkrankungen erfolgte überall in der in den letzten Jahren üblich gewordenen Weise und nach Maßgabe der getroffenen Vorbereitungen.

An den meisten Orten wurde die Meldepflicht nach dem Auftreten der ersten verdächtigen Erkrankungen noch einmal eingeschärft; im Kreise Kattowitz wurden auch sogleich gedruckte Verhaltungsmaßregeln gegenüber der Cholera an die Hausbesitzer vertheilt. — Außerdem wurde an mehreren Orten eine Durchsuchung der Häuser durch Aerzte angeordnet, um etwaige verborgene Fälle aufzufinden. Ueber diese Maßregel sprachen sich die meisten Aerzte nicht günstig aus. Dr. Hein in Laurahütte, der ca. 900 solcher Revisionen vorgenommen hat, betont, daß weder er noch seine Kollegen je eine Erkrankung entdeckt hätten; es sei den Bewohnern des Hauses leicht, den Arzt zu täuschen. Außerdem sei die Bevölkerung durch die häufigen Revisionen erregt worden und habe mehrfach die Aerzte bedroht. — Trotz der Revisionen kamen gerade in Laurahütte viele Fälle erst sehr spät, zuweilen ein bis zwei Tage nach dem Tode zur Kenntniß der Behörden.

Nach der Meldung einer verdächtigen Erkrankung wurden zum Zwecke der bakteriologischen Untersuchung Dejekte des verdächtigen Kranken an das hygienische Institut in Breslau gesandt. Das Resultat wurde von dort telegraphisch an den Kreisphysikus und an den Regierungspräsidenten gemeldet; später wurden auf Wunsch der Amtsvorstände auch diese telegraphisch benachrichtigt. Wenn die Sendungen vorschriftsmäßig die Signatur „durch Eilboten zu bestellen" trugen, konnte, je nachdem sich die Diagnose leichter oder schwieriger gestaltete, das Resultat noch am selben Tage oder spätestens am Vormittage des folgenden Tages zurückgemeldet werden. Um mit dieser Schnelligkeit die Eingänge zu erledigen, war im hygienischen Institut ein regelmäßiger Nachtdienst eingerichtet. — Am 18. September beauftragte der Kultusminister den Direktor des Breslauer hygienischen Instituts, im Cholerabezirke

selber eine bakteriologische Untersuchungsstation einzurichten. Dieselbe wurde in zwei passend gelegenen Zimmern des Lazareths in Kattowitz untergebracht und mit Utensilien des Breslauer hygienischen Instituts ausgerüstet. Anfangs wurden zwei Assistenten, später einer behufs Vornahme der Untersuchungen in Kattowitz stationirt. Von dem Tage der Eröffnung ab wurden alle verdächtigen Objekte aus den Kreisen Kattowitz, Beuthen Stadt und Beuthen Land nach Kattowitz dirigirt. Die Station wurde erst Mitte November wieder aufgelöst. — Die Aerzte und Amtsvorstände im Kreise Kattowitz behaupteten, daß durch die Einrichtung der Station die prophylaktischen Maßnahmen in mehreren Fällen gegenüber der früheren Einrichtung erleichtert seien.

Im Ganzen wurden während des Jahres 1894 über 1300 verdächtige Objekte dem Breslauer hygienischen Institute eingesandt und dort untersucht. An einzelnen Tagen wurden mehr als 60 Eingänge erledigt, obwohl selbst auf der Höhe der Epidemie dem Institut für die Ausführung der Untersuchungen außer dem Direktor und dem Instituts-Assistenten nur zwei Cholera-Assistenten zur Verfügung standen. In etwa 300 Fällen wurde die Anwesenheit von Cholerabacillen konstatirt.

Zur Zeit der stärksten Ausbreitung der Seuche im Kreise Kattowitz ist von den Aerzten 65 mal lediglich auf Grund der klinischen Symptome Cholera diagnostizirt und die Einsendung von Untersuchungsmaterial unterlassen. Manche dieser Fälle, z. B. solche, wo bakteriologisch festgestellte Choleraerkrankungen in derselben Familie oder im gleichen Hause vorgekommen waren, sind zweifellos als Cholera anzusprechen; bei anderen ist die Diagnose bis zuletzt zweifelhaft geblieben, zumal wenn sie in Genesung endeten. 18 mal ging dem hygienischen Institut Material zu, das zur bakteriologischen Feststellung der Cholera ungeeignet war; entweder waren die Proben erst mehrere Tage nach Ablauf der Erkrankung entnommen, oder es wurden Hemd- oder Hosenstücke gesandt, die mit Dejekten beschmutzt, aber völlig vertrocknet waren, oder die Stühle ließen durch Geruch und chemische Reaktion einen Zusatz von Karbol erkennen, oder es war den Leichen durch Druck auf den Bauch oder durch Entnahme mit einem Löffel oder durch Aspiration per anum eine kleine Menge Mastdarmkoth entnommen, oder es wurde eine Dünndarmschlinge eingesandt, diese aber vor dem Abbinden absichtlich mit Coloninhalt strotzend gefüllt; wenn letzterer stark sauer reagirt, gehen die im Dünndarminhalt etwa vorhandenen Cholerabacillen zu Grunde. Zweimal wurde ferner in Dejekten, die unmittelbar nach größeren Kalomeldosen erhalten waren, keine Kommabacillen gefunden, obwohl der sonstige Befund für Cholera sprach. Die genauere Verfolgung derjenigen Fälle, in welchen das klinische Bild und der epidemiologische Zusammenhang nicht mit dem Resultat der bakteriologischen Untersuchung harmonirten, ergab ausnahmslos, daß die Einsendung von Material unterlassen oder in ungeeigneter Weise bewirkt war.

Meist wurde schon vor dem Eintreffen des Resultats der bakteriologischen Untersuchung die Isolirung des verdächtigen Kranken bewirkt, und von jenem Resultat nur das Fortbestehen oder die Aufhebung der Isolirung abhängig gemacht. Die letztere erfolgte fast stets durch Ueberführung des Kranken in's Lazareth. In einzelnen Fällen wurde die Absperrung des Hauses durch Wächter, die zeitweise von einem Gendarmen kontrolirt wurden, bewirkt und das Haus mit Warnungstafel versehen. Von allen Medizinalbeamten wird anerkannt, daß diese Maßregel fast stets unvollkommen wirkt. In mehreren Fällen ließ sich nachweisen, daß trotzdem ein Verkehr von Verwandten und Freunden mit den im Hause internirten Kranken

stattfand. Nur bei besonders günstiger isolirter Lage des Hauses war die Absperrung im Hause ausreichend. — Die Ueberführung in's Lazareth geschah fast immer ohne Widerrede des Kranken oder der Angehörigen, zumal da, wo die Lazaretheinrichtungen und die Pflege anerkannt gut waren. Nur in Laurahütte-Siemianowitz war gegen Ende des Choleraausbruchs eine solche Erregung in der Bevölkerung entstanden, daß einzelne Male die Ueberführung in's Lazareth erzwungen werden mußte.

War die Choleradiagnose bakteriologisch gesichert, dann wurden gewöhnlich die Angehörigen des Kranken, unter Umständen auch die sämmtlichen Hausbewohner in besondere Observationsräume gebracht. Als solche dienten entweder einzelne abgesperrte Abtheilungen der Lazarethe oder Baracken, oder die Zimmer eines geeigneten leerstehenden bezw. leicht zu räumenden Hauses. Meist mußten aus Raummangel mehrere Familien in einem Zimmer vereinigt, andere Male eine Familie in mehrere Häuser vertheilt werden. Auch dieser Maßregel unterwarf sich die Bevölkerung im Ganzen gutwillig. Nur klagten die Observanden über mangelhafte Kost; ferner über den Ausfall an Verdienst, der ihnen nur theilweise ersetzt wurde. Schließlich machte sich in Laurahütte auch gegen die Observation eine lebhafte Opposition bemerkbar, namentlich nachdem Fälle vorgekommen waren, wo die verstreuten Familienmitglieder tagelang keine Nachricht über das Ergehen ihrer Angehörigen erhalten und selbst den Tod eines solchen erst erfahren hatten, nachdem die Bestattung bereits vorüber war.

Die Dejekte der Observanden wurden Anfangs regelmäßig nach dem Beginn der Internirung und vor der Aufhebung derselben bakteriologisch untersucht. Nur bei einem kleinen Bruchtheil wurden Cholerabacillen gefunden, in etwas größerer Menge immer nur in breiigen und dünnen Dejekten. Auf der Höhe der Epidemie wurde daher mit Rücksicht auf die Ueberlastung der Aerzte, Krankenwärter und Amtsvorstände eine Zeit lang die Einsendung von Dejekten der Observanden auf die Fälle beschränkt, wo die Fäces abnorm erschienen.

Nach der Isolirung des Kranken und der Internirung der Angehörigen erfolgte die Desinfektion der Wohnung durch die vorhandenen bezw. während der Epidemie hinzugezogenen Desinfektoren, unter theilweiser Beaufsichtigung durch Polizeibeamten oder Gendarmen. Das Personal war im Allgemeinen sehr ungleichmäßig ausgebildet und meist ohne eigentliches Verständniß für die Ziele der Desinfektion. Oft wurde Nöthiges unterlassen, noch häufiger wurden in ganz überflüssiger Weise Objekte desinfizirt, bei denen von einer Infektion gar nicht die Rede sein konnte. Vielfach wurden die Oefen unrichtig gehandhabt, die Sachen nicht mit der nöthigen Schonung behandelt, zum Theil sogar vollständig unbrauchbar gemacht. Es ist erklärlich, daß in Folge dessen bald auch die Desinfektion zu den sehr unbeliebten Maßregeln gehörte, und daß die Bevölkerung heimlich so viel als möglich Sachen, an den ihnen etwas gelegen war, bei Seite schaffte.

Die Verstorbenen wurden überall so bald als möglich in das Leichenhaus überführt und von dort ohne Gefolge und Feierlichkeiten beerdigt. Ein Transport von eingesargten Leichen nach einem von Cholera nicht ergriffenen Orte oder durch einen solchen hindurch wurde nicht gestattet. Auch diese rigorosen Maßregeln bei der Bestattung erregten vielfach den Unwillen der sehr religiös gesinnten Bevölkerung.

Die Durchführung aller im sanitären Interesse angeordneten Maßnahmen wurde von den Kreisphysikern nach Möglichkeit kontrolirt. Im hauptsächlich ergriffenen Kreise Kattowitz inspizirte der Kreisphysikus täglich sämmtliche von Cholera ergriffenen Ortschaften und in

jeder derselben die Hauptherde der Krankheit. Ferner fanden dort unter Leitung des Regierungspräsidenten wiederholt Konferenzen statt, zu denen der Landrath und die Ortsbehörden, sowie medizinische Sachverständige zugezogen wurden.

In dieser Weise gelang es, die meisten von Cholera betroffenen Orte Schlesiens vor epidemischer Ausbreitung der Krankheit zu bewahren und die Seuche an den wenigen Orten, wo sie sich festgesetzt hatte, in relativ kurzer Zeit zum Schwinden zu bringen. Aus der folgenden Zusammenstellung der in den früheren Choleraepidemien in Oberschlesien Erkrankten, sowie aus der S. 245 gegebenen Tabelle über die Extensität der früheren Epidemien geht deutlich hervor, daß die Verheerungen der Seuche im Jahre 1894 als geradezu verschwindend gering zu bezeichnen sind.

Es erkrankten in Oberschlesien an Cholera:

1831:	1658	1855/56:	5498
1832:	3270	1866:	9069
1836:	4324	1867:	4438
1837:	1159	1872/73:	2332
1848/49:	5903	1874:	2499
1851:	898	1893:	7
1852/53:	3856	1894:	346

Da wiederholte Einschleppungen von Cholera nun bereits in 2 Jahren stattgefunden haben, und da die in der Mortalitätsziffer sich aussprechende Virulenz der jetzigen Cholera sich als mindestens ebenso groß wie in den früheren Epidemien herausgestellt hat, wird man nicht fehl gehen, wenn man das ganz veränderte Bild, das diesmal das Auftreten der Cholera in Schlesien und speziell in Oberschlesien gezeigt hat, darauf zurückführt, daß inzwischen von Koch die kontagiöse Natur der Cholera festgestellt und die Art des Kontagiums genauer erkannt ist, und daß dementsprechend die Krankheit nunmehr in konsequenter Weise mit Sperren, Isolirung und Desinfektion behandelt wurde.

6. Kritische Bemerkungen zur Prophylaxis.

So groß der Erfolg der in dieser Epidemie zur Anwendung gekommenen Maßnahmen auch ist, so fragt es sich doch, ob nicht auch die wenigen erfolgten Einschleppungen der Seuche, namentlich aber die geringfügigen Seuchenausbrüche, welche diesmal vorgekommen sind, noch hätten vermieden oder eingeschränkt werden können.

An den Verkehrsbeschränkungen wird wenig zu ändern sein. Die Freilassung des Bahnverkehrs, dagegen die Beschränkung des kleinen Grenzverkehrs und die Kontrole der Trupps von landwirthschaftlichen Arbeitern sowie der Przemsaschiffer wird im Allgemeinen wie bisher aufrecht zu erhalten sein. Eine Verschärfung dieser Sperren erscheint nicht indizirt. In den Jahren 1893/94 sind die nachgewiesenen Einschleppungen vorzugsweise durch 2 Kategorien von Grenzpassanten bewirkt: einmal durch die zahlreichen Arbeiter, die in Rußland in festem Arbeitsverhältniß stehen; gerade für diese wird man aber die Passage nicht für längere Zeit sperren dürfen; zweitens sind die Einschleppungen oft auf Schmuggler, Vagabonden und liederliche Frauenzimmer zurückgeführt; diesen gegenüber sind Sperren relativ nutzlos, sie wissen doch überall ihre Schleichwege zu finden. Da die Einschleppung seitens dieser beiden Kategorien von Personen trotz aller Sperren immer wieder erfolgen wird, so fragt es sich, ob man nicht

in Bezug auf die Sperrung der Landübergänge eher nachsichtiger als bisher werden könnte. Es scheint, daß durch dieselbe Handel und Verkehr im Kreise Kattowitz nicht unerheblich beeinträchtigt und die Lebensmittel vertheuert werden, und es dürfte zu erwägen sein, ob diesen Schädigungen ein entsprechendes Aequivalent gegenübersteht.

Um so energischer ist auf die Ermittelung der ersten Erkrankungen im Inlande hinzuwirken. Die Meldepflicht muß wiederholt eingeschärft, die Bevölkerung auf die schweren Folgen der unterlassenen Anzeige hingewiesen werden. Läßt die dunkle Aetiologie der ersten bekannt gewordenen Fälle verborgene Ansteckungsquellen vermuthen, dann müssen Revisionen vorgenommen werden; aber nicht in allen Häusern, sondern nur in den der Polizei wohlbekannten Schlupfwinkeln für Vagabonden, in Herbergen und Miethskasernen für das Proletariat; und diese Revisionen sollten nicht von Aerzten, oder wenigstens nicht von Aerzten allein ausgeführt werden, sondern stets durch Gendarmen, die mit Nachdruck auftreten und denen gegenüber die Bevölkerung nicht leicht Erkrankte zu verheimlichen wagt. Um dies zu ermöglichen, wird es allerdings oft nöthig sein, sofort nach Ausbruch der ersten Fälle die Gendarmerie an dem betreffenden Orte zu verstärken.

Abgesehen von dem untersten Proletariat muß man bei der übrigen Bevölkerung auf freiwillige Meldung der Erkrankungen rechnen und darin wird man nicht fehlgehen, wenn nur jede unnöthige Beunruhigung und Erregung der Bevölkerung vermieden wird. Werden die Abwehrmaßregeln zu schroff gehandhabt, so wird leicht Furcht und Scheu vor denselben erweckt, und die Folge ist, daß auch der intelligentere und willige Theil der Bevölkerung die Erkrankungen thunlichst verheimlicht. Dann haben die Behörden die Fäden der Epidemie nicht mehr in der Hand und heimlich reiht sich trotz alles Eingreifens Erkrankung an Erkrankung. Das muß in erster Linie vermieden werden und wir müssen alles aufbieten, um Scheu und Erbitterung gegenüber den erforderlichen Maßregeln nicht aufkommen zu lassen.

In dieser Beziehung läßt sich wohl manches ändern, ohne daß die Wirksamkeit der Schutzmaßregeln Einbuße erleidet. Zunächst sollte die Verletzung des religiösen Empfindens der Bevölkerung bei den Bestattungen vermieden werden. Es ist ganz zweifellos, daß von der eingesargten Leiche keine Infektionsgefahr mehr ausgeht. Ein Leichengefolge vom Leichenhause ab, die Einsegnung auf dem Friedhof, event. Gesang der dort versammelten Gemeinde und dergl., kann irgend welche Schädigungen nicht herbeiführen. Selbst ein Ausstellen der Leiche im offenen Sarge, ein Herantreten von Angehörigen, Einlegen von Blumen u. s. w. kann gestattet werden, sobald Aufsichtsbeamte zugegen sind, die ein direktes Berühren und namentlich Küssen der Leiche verhindern. In dem Sinne sollten in Gegenden mit religiös gesinnter Bevölkerung die weitgehendsten Konzessionen gemacht werden.

Sodann müssen die Lazarethe gut eingerichtet sein und von Anfang an über reichliches Pflegepersonal verfügen. Die Bevölkerung sollte wiederholt darauf hingewiesen werden, daß die Lazarethbehandlung die Chancen der Heilung bei Cholera in hohem Grade steigert. Beispielsweise sind nach dem Bericht des Herrn Dr. Hein in Laurahütte von den in's Lazareth eingelieferten Cholerakranken 38 % gestorben, dagegen von den in den Wohnungen verbliebenen 66 %.

Die Observanden müssen in ausreichend großen, freundlichen Räumen gehalten werden; keine Familie darf getrennt, und so viel als möglich sollen nicht mehrere Familien in einem Raume vereinigt werden. Die Kost muß gut sein; für den Ausfall an Arbeitsverdienst müssen sie voll und unverzüglich entschädigt werden. — Im Anfang einer Epidemie wird es unver-

meidlich sein, daß nicht allen diesen Bedingungen sofort entsprochen werden kann; dann muß aber wenigstens für baldigste Besserung des Provisoriums gesorgt werden.

Sehr wichtig ist es ferner, daß die Desinfektoren die Desinfektion nicht übertreiben und die Objekte nicht beschädigen. Herr Geh. Medizinal-Rath Schmidtmann hat erst kürzlich darauf hingewiesen, wie gerade die mangelhafte Ausbildung des Personals den Nutzen der besten Desinfektionseinrichtungen illusorisch macht. Das in Oberschlesien verwendete Personal war allerdings theils von Physikern, theils von Lazarethärzten instruirt. Aber die moderne Praxis und Technik der Desinfektion ist etwas, das nicht eo ipso jeder Arzt beherrscht oder aus Büchern lernen kann; dieselbe erfordert vielmehr ein eingehendes theoretisches und praktisches Studium. Die Kontrole der Desinfektoren ist zudem meist Polizeibeamten überlassen worden, die ohne jedes Sachverständniß waren. Daß in Folge dessen vielfach Fehler gemacht sind, ist begreiflich. Betten, Kleider und Wäsche wurden vielfach durchnäßt oder fleckig; Uhren, Bilder, Zierrathe an den Wänden und dergl. ruinirt.

Das alles ist völlig vermeidbar. Wenn der Desinfektor richtig geschult ist und seinen Apparat in Ordnung hat, muß jede Beschädigung von Betten, einfachen Kleidern, Wäsche ꝛc. in Fortfall kommen. Ferner können die Desinfektoren besser darüber instruirt sein, auf welche Gegenstände es bei der Desinfektion ankommt. Der Zierrath der Wände, die paar Heiligenbilder, die Uhr ꝛc., an denen die Leute mit besonderer Liebe hängen, können ruhig undesinfizirt bleiben; während Essenreste, Eß- und Trinkgeschirr, der Sitz des Aborts (Gegenstände, die ich wiederholt undesinfizirt vorgefunden habe) durchaus der Desinfektion bedürfen. — Für die Desinfektion bei Cholera sollte meines Erachtens eine besondere Instruktion ausgearbeitet werden, nach welcher die Desinfektion thunlichst vereinfacht und auf die wirklich verdächtigen Gegenstände beschränkt wird. Die Zimmerdecke, die Wände mit Ausnahme der nächsten Nähe des Bettes, kleinere Utensilien können dabei ganz außer Spiel bleiben. Ferner sollten die Desinfektoren für jede Provinz an einer Zentralstelle ausgebildet werden; zweckmäßig würde die theoretische Unterweisung in den hygienischen Instituten, die praktische Ausbildung in der Desinfektionsanstalt der betreffenden Universitätsstadt erfolgen.

Sind in den genannten Punkten — Leichenbestattung, Lazarethbehandlung, Sorge für die Observanden, Desinfektion — unsere Maßregeln besser geworden, dann wird die Bevölkerung die Scheu vor denselben mehr und mehr verlieren, und unter der großen Masse der Einwohner werden nicht mehr jene verheimlichten Fälle vorkommen, welche das größte Hemmniß für die Bekämpfung der Seuche bilden. Man darf nicht vergessen, daß wir kein Mittel in der Hand haben, um geschickt verheimlichte Fälle an's Licht zu ziehen. Meist finden sich in den ergriffenen Orten — auch in Laurahütte war das der Fall — sogar Aerzte, welche den Erkrankten bescheinigen, daß dieselben nicht an asiatischer Cholera leiden und nicht in's Lazareth übergeführt zu werden brauchen. Ich will gern annehmen, daß diese Aerzte bona fide handelten und nur über das Wesen der Cholera ihre besonderen Anschauungen hatten. Jedenfalls sind mir mehrere Fälle bekannt geworden, wo Personen, die nach dem ganzen klinischen Symptomenkomplex offenbar cholerakrank waren, und bei denen die bakteriologische Untersuchung diese Diagnose bestätigte, in ärztlicher Behandlung sich befanden, ohne daß der Arzt irgend eine Absperrung oder sonstige Vorsicht für nöthig hielt. Der eine Fall betraf ein Kind aus einer Familie von 11 Personen! — Derartige Vorkommnisse können nicht durch rigorosen Zwang, sondern nur dadurch vermieden werden, daß die Bevölkerung Vertrauen zu den

behördlichen Maßnahmen gewinnt und zu der Ueberzeugung gelangt, daß dieselben unter vollster Schonung ihres leiblichen Wohls, ihres Besitzes und ihrer religiösen Anschauungen ausgeführt werden.

Ein ferneres Desiderat ist eine Vervollständigung und Beschleunigung der bakteriologischen Diagnose. Um Irrthümer auszuschließen, sollte unbedingt von allen verdächtigen Kranken Material zur Untersuchung eingeschickt werden; dieses aber in geeigneter Form. Auf der Höhe des Ausbruchs im Kreise Kattowitz fehlte es offenbar an Aerzten, welche brauchbare Proben entnehmen und absenden konnten; eine Zuziehung von Hülfskräften hätte aus diesem Grunde erfolgen müssen. — Einen Vortheil für die Schnelligkeit der Diagnose dadurch, daß die Untersuchung etwa an den Sitz der oberschlesischen Regierung, nach Oppeln, oder in das verseuchte Gebiet selbst verlegt wird, vermag ich nicht anzuerkennen. Die Mittheilung des Resultats erfolgt auf telegraphischem Wege gleich schnell von Breslau, Oppeln und Kattowitz aus; für die Hinbeförderung des Materials zur Station besteht zwischen Breslau und Oppeln ein nicht nennenswerther Unterschied; dagegen kann sich allerdings eine Zeitersparniß von 4—8 Stunden bei nächster Nähe der Station und direkter Besorgung der Objekte durch Boten ergeben. Dieser Unterschied wird aber reichlich aufgehoben durch die schnellere Untersuchung, die im hygienischen Institut erfolgen kann. Dort lassen sich mit den vorhandenen Hülfskräften Einrichtungen treffen, daß zu jeder Tages- und Nachtzeit sofort nach Eintreffen der Sendung die Untersuchung vorgenommen wird. Eine Station in Oppeln oder Kattowitz wird in der Regel nur mit einem Assistenten besetzt werden können, zumal diese Stationen nur für sehr kurze Perioden zu bestehen pflegen; und dieser eine Assistent ist nicht immer in der Lage, sofort zu untersuchen. Eine gewisse Unvollkommenheit in der Ausrüstung des Laboratoriums, endlich noch die Schwierigkeit der Entscheidung in manchen zweifelhaften Fällen, machen die Untersuchung auf solchen Stationen außerdem zeitraubender als in einem gut eingerichteten hygienischen Institut. Ich glaube, daß hierdurch, sowie durch die geringere Sicherheit des Resultats der Vortheil des Zeitgewinnstes bei der Einlieferung des Materials nicht nur aufgehoben, sondern sogar überkompensirt wird.

Unbedingt erforderlich erscheint es mir, daß an jedem Orte, wo rasch nach einander Choleraerkrankungen auftreten, einige hygienisch gebildete Aerzte zur Unterstützung der Physici herangezogen werden, welche die ätiologische Aufklärung der Fälle verfolgen, die Sperrmaßregeln und die Desinfektion sachverständig kontroliren, event. neue Desinfektoren ausbilden, sowie für richtige Entnahme und Absendung von Material zur bakteriologischen Untersuchung Sorge tragen. Alle diese Funktionen kann der betreffende Physikus unmöglich bewältigen; er muß sich dann viel zu sehr auf die Hülfe von nicht sachverständigem Personal verlassen. Die Polizeibeamten haben bei der Bekämpfung einer Choleraepidemie ihre sehr wichtigen, oben näher bezeichneten Funktionen; in den hier berührten Punkten ist aber unbedingt eine sachverständige Hülfe und Kontrole am Platze. Für solche hygienisch geschulte Hülfskräfte ist allerdings zur Zeit noch gar keine Vorsorge getroffen; sie würden wohl am zweckmäßigsten an den hygienischen Instituten in Bereitschaft zu halten sein.

Unter Berücksichtigung der aufgezählten Verbesserungen werden wir vielleicht eine nächste Invasion der Cholera in Oberschlesien noch wirksamer bekämpfen können als im verflossenen Jahre. Bei aller Anerkennung dessen, was bei der letzten Epidemie durch die Umsicht, Energie und aufopfernde Mühe der Behörden und insbesondere der Medizinalbeamten erreicht ist, wollen wir doch nicht ablassen zu versuchen, ob nicht noch mehr geschehen kann, um die Cholera, die so lange ein Schreckgespenst für Oberschlesien war, ihrer gefahrdrohenden Eigenschaften vollends zu entkleiden.

Die Cholera im Stromgebiete der Elbe[1]) im Jahre 1894.

Von

Dr. Kohlstock,

Königlich preußischer Stabsarzt beim Bezirkskommando I Berlin, kommandirt als ärztlicher Beirath des Reichskommissars für die Gesundheitspflege im Stromgebiete der Elbe.

I. Verlauf der Cholera im Elbegebiete.

Das Jahr 1894 hat im Elbstromgebiete nur 6 Cholerafälle zu verzeichnen:

1. Der erste Fall wurde in Torgau festgestellt. Daselbst verstarb am 2. September auf dem Kahne des Schiffseigeners B. der 20 Jahre alte Matrose K., nachdem er am Tage zuvor auf der Fahrt von Magdeburg nach Torgau unter den charakteristischen Erscheinungen der Cholera erkrankt war. Die bakteriologische Untersuchung des Darminhalts bestätigte die Diagnose cholera asiatica. Nach den angestellten Ermittelungen war der Kahn, auf dem K. verstorben war, 4—5 Wochen vor dessen Tode mit 6 Personen, dem Schiffseigener, dessen Frau mit 2 Kindern, einem Steuermann und dem Verstorbenen an Bord von Stettin abgefahren und über Eberswalde, Zerpenschleuse am 31. August nach Niegripp und von da noch an demselben Tage nach Magdeburg gelangt. Hier war K., ebenso wie auch schon in Niegripp, mit der Frau des Schiffseigeners an Land gegangen, um Einkäufe zu machen; vorher soll er nur, um den Kahn zu ziehen, vorübergehend am Ufer gewesen, sonst aber niemals an Land gekommen sein. In Magdeburg verspeiste K. eine große Menge roher Birnen, nach Rückkehr auf den Kahn fiel er in die Elbe und schluckte, ehe er herausgezogen wurde, sehr viel Elbwasser; er hatte übrigens auch vorher stets Flußwasser getrunken. Am Tage nach seinem Unfall erkrankte er wie erwähnt.

Eine Weiterverbreitung der Cholera von diesem Falle aus wurde durch die eingeleiteten Schutzmaßnahmen verhütet.

2. Einen Tag nach dem Tode K.'s erkrankte auf dem Landwehrkanal am Salzufer in Charlottenburg auf dem von Bergzow, Kreis Jerichow II, kommenden Kahne des Schiffers Wilhelm G. der 38 Jahre alte Bootsmann Karl G. Derselbe starb am nächsten Tage. Die bakteriologische Untersuchung ergab cholera asiatica. Die 2 übrigen Schiffsinsassen blieben gesund.

3. Nach einer 10tägigen Pause wurde wiederum von der Elbe her ein neuer Fall gemeldet. Derselbe betraf einen Buhnenarbeiter W., welcher bei dem Dorfe Buch, 8 km stromaufwärts von Tangermünde, auf einem Kasernenschiffe am 14. September Abends von

[1]) Die in Berlin und Hamburg beobachteten beiden Fälle sind in der Einleitung S. V berücksichtigt worden.

Cholera befallen wurde. Dem Krankheitsausbruche war der Genuß eines überreichlichen Gerichtes grüner Aale, sowie größerer Mengen Elbwasser am Mittag vorausgegangen. Die Stuhlentleerungen W.'s waren vor Ankunft ärztlicher Hülfe am nächsten Tage in die Elbe geschüttet worden. W. wurde am 15. September in seine Wohnung geschafft. Die bakteriologische Feststellung der Krankheit als cholera asiatica erfolgte am 16. September. W. ist nach langem Krankenlager genesen. Der einzige Mitbewohner des Kasernenschiffes, auf dem er erkrankt war, ebenso seine Frau und seine 3 Töchter blieben gesund.

4.—6. Die 3 letzten Erkrankungen betrafen eine Familie. Am 16. September wurde von einem von Hamburg nach Magdeburg fahrenden Elbdampfer der Heizer R. krank in sein Lenzen gegenüber an der Elbe gelegenes Heimathsdorf Vietze ausgeschifft. Nach seiner eigenen späteren Aussage hatte er bereits einige Tage vorher an leichtem Brechdurchfall gelitten; er genas in kurzer Frist, ohne ärztlich behandelt worden zu sein. Am 19. September verstarb sein zweijähriges Kind nach Tags vorher erfolgter Erkrankung an Brechdurchfall und Krämpfen. Ein Arzt war zu seiner Behandlung nicht gerufen worden. 2 Tage nach dem Tode des Kindes wurde die Frau R.'s von ähnlichen Krankheitserscheinungen befallen und starb nach 3 Tagen am 24. September früh. Der endlich herbeigerufene Arzt sandte an das Kaiserliche Gesundheitsamt Stuhlproben, in denen am 26. September das Vorhandensein von Choleravibrionen festgestellt wurde. Dank den eingeleiteten Maßnahmen und der günstigen hygienischen Ortsverhältnisse in Vietze ging von den genannten Fällen eine Weiterverbreitung der Cholera nicht aus.

Von den vorstehend aufgeführten Fällen dürften wohl 4 auf Infektion durch Wasser, welches Cholerakeime enthielt, zurückzuführen sein. 2, Frau und Kind des Heizers R., sind den sekundären Erkrankungen zuzuzählen, d. h. durch Umgang mit einem Cholerakranken verursacht worden.

Während die Cholera im Elbegebiete in den Jahren 1892 und 1893 sich in Hamburg bezw. Berlin zuerst zeigte, weisen die 1894 beobachteten Erkrankungen auf eine Einschleppung von der Oder, Netze und Warthe hin.

Hamburg ist im letztverflossenen Jahre seuchenfrei geblieben; in Berlin sind außer der in der Einleitung S. V erwähnten Erkrankung Cholerafälle ebenfalls nicht vorgekommen. Dagegen wurden die beiden ersten Fälle im Elbegebiete festgestellt, nachdem vorher im Laufe des August die Cholera vom Netze- und Warthegebiet allmählich bis zur Oder vorgerückt war. Der Umstand, daß diese beiden Erkrankungen auf 2 weit auseinanderliegenden Stellen bezw. Strecken des Elbegebietes sich zeigten, ließ befürchten, daß die Keime bereits weiter verbreitet seien, als zunächst festgestellt werden konnte. Wenn dennoch nur so wenig vereinzelte Erkrankungen auf einem beschränkten Gebiet der Elbe den beiden ersten Fällen folgten, so haben zu diesem erfreulichen Ergebniß jedenfalls die seit 1892 energisch durchgeführten gesundheitspolizeilichen Maßnahmen beigetragen. Insbesondere war es von Bedeutung, daß von Beginn der Choleragefahr an, der Forderung Rob. Koch's gemäß, jeder choleraverdächtige Krankheitsfall sofort zu ärztlicher Feststellung gebracht und von Anfang an wie ein wirklicher Cholerafall behandelt wurde. Hierdurch gelang es, die 6 erwähnten Cholerafälle rechtzeitig unschädlich zu machen, während dieselben in früheren Zeiten ihres zerstreuten Auftretens wegen kaum beachtet worden wären und leicht zu Ausgangspunkten einer gefährlichen Seuchenausbreitung hätten werden können. Dazu kommt, daß die Schifferbevölkerung selbst, dank dem erziehlichen Einfluß der gesundheits-

polizeilichen Ueberwachung, auch im Jahre 1894 durch verständiges Verhalten sich mehr als früher gegen die Infektion schützte. Die wenigen im Jahre 1894 im Elbegebiet beobachteten Fälle haben uns somit von Neuem wieder bewiesen, daß die Wasserstraßen den Hauptweg der Cholera bilden, und zweitens den Erfolg der auf Rob. Koch's Forschungen begründeten Maßnahmen wiederum deutlich vor Augen geführt.

Der Verlauf, sowie die Behandlung der einzelnen Fälle hat zu irgend wie bemerkenswerthen neuen Beobachtungen nicht geführt.

II. Bekämpfung der Cholera im Elbegebiete.

In Erkenntniß der durch die beiden ersten Cholerafälle bedingten Gefahr einer Weiterverbreitung der Cholera im Elbstromgebiete ernannte der Herr Reichskanzler nach gutachtlicher Aeußerung der Reichscholerakommission am 9. September 1894 den Landrath des Kreises Osthavelland, Dr. Steinmeister, zum Reichskommissar für die Gesundheitspflege im Elbstromgebiete. Dem Wirkungskreise desselben wurde die Schiffs- und Uferbevölkerung der Elbe, der Havel, des beide Wasserläufe verbindenden Plauenschen Kanals, sowie des Laufes der Spree von ihrer Einmündung in die Havel bis unmittelbar vor Köpenick unterstellt. Demgemäß wurden am 11. September die ärztlichen Schiffskontrolstationen Potsdam, Rathenow, Hitzacker und Lauenburg unter Leitung je eines Stabsarztes eingerichtet. Der Dienst begann bereits am folgenden Tage. Zu diesen Stationen kam am 29. September noch die Station Tangermünde, da der Ueberwachungsbezirk von Hitzacker sich allmählich als zu ausgedehnt erwiesen hatte. Neben den von Reichs wegen eingerichteten Stationen bestand eine solche in Zollenspieker an der Grenze des Hamburgischen Staatsgebietes, welche vom Hamburgischen Staate Anfang September eingerichtet und besetzt, dem Reichskommissar unterstellt wurde. Die Schiffskontrole wurde in derselben Weise wie im Vorjahre nach der vom Reichskommissar erlassenen Dienstanweisung gehandhabt.

Die Thätigkeit der kommandirten Aerzte hat zu neuen Erfahrungen und Beobachtungen nicht geführt. Der Erfolg der vorjährigen Schiffskontrole zeigte sich u. A. auch darin, daß sich die Schiffsbevölkerung der Revision stets willig unterzog und allen Anordnungen der revidirenden Sanitätsoffiziere anstandslos Folge leistete.

Außer der ärztlichen Schiffskontrole wurde im Jahre 1894 zum ersten Male in weiterem Umfange auf Anregung der Reichscholerakommission an sämmtlichen im Elbstromgebiete belegenen Schleusen eine gesundheitliche Kontrole der Schiffsbevölkerung durch die Schleusenmeister ausgeübt. Die Aufsicht und Kontrole über diese neue gesundheitspolizeiliche Ueberwachung führte der Reichskommissar. Die hierbei an der Charlottenburger und Pinnower Schleuse gesammelten Beobachtungen mögen in Folgendem kurz wiedergegeben werden.

Dem Schleusenmeister der erstgenannten Schleuse waren gleich nach Errichtung des Reichskommissariats 2 Schutzleute, frühere Lazarethgehülfen der Armee, zur Unterstützung beigegeben worden. Diese besichtigten die Insassen der die Schleuse passirenden Schiffe auf ihren Gesundheitszustand. Für den Fall der Feststellung einer choleraverdächtigen Erkrankung war vorgesehen, daß das betreffende Fahrzeug bei dem an der Schleuse befindlichen Trommelwehr in Quarantäne gelegt, gleichzeitig aber telephonisch die Polizeidirektion Charlottenburg benachrichtigt und von dieser der zuständige Kreisphysikus sofort an Ort und Stelle entsandt wurde, um die Erkrankung ärztlich festzustellen, erforderlichen Falls die Ueberführung des Kranken in die nahegelegene Cholerabaracke zu veranlassen und die bekannten übrigen Maßnahmen zu treffen.

Zur Ausführung dieser Bestimmungen kam es nur in einem Falle, der übrigens nicht als cholera asiatica festgestellt wurde. — An der Pinnower Schleuse hatte bereits im Jahre 1892 der dortige Schleusenmeister auf

Grund eines an ihn seitens der Regierung zu Potsdam ergangenen Erlasses und nach besonderer Instruktion durch den derzeitigen Vorstand der Kontrolstation Potsdam eine Schiffskontrole eingerichtet. Dieselbe bestand in einer gesundheitlichen Revision der Schiffsinsassen und der damals vorgeschriebenen Desinfektion des Bilgewassers jedes die Schleuse passirenden Schiffes. Zur Ausgabe kamen Revisionsbescheinigungen, welche der Schleusenmeister nach Genehmigung seiner zuständigen Bauinspektion nach dem Muster der auf den ärztlichen Schiffskontrolstationen ausgegebenen hatte anfertigen lassen. Diese Schiffskontrole hat der Pinnower Schleusenmeister von Errichtung des Reichskommissariats bis zur Beendigung der Schifffahrt 1892 Tag und Nacht, nur unterstützt von seiner Frau, ausgeübt. Im folgenden und im letzten Jahre hat er gleichfalls auf bezüglichen Erlaß der Regierung zu Potsdam seinen Revisionsdienst stets mit Errichtung des Reichskommissariats zur Gesundheitspflege im Elbstromgebiete wieder aufgenommen und für die Dauer desselben nach den vom Reichskommissar erlassenen Dienstanweisungen durchgeführt.

Auf den übrigen an den Nebenflüssen und Kanälen der Elbe gelegenen Schleusen ist in ähnlicher, wenn auch nicht so ausgedehnter Weise, wie bei den eben aufgeführten, von den Schleusenmeistern, gemäß den ihnen von ihrer vorgesetzten Behörde zugegangenen Instruktionen, der Gesundheitszustand der Schiffsbevölkerung im letztverflossenen Jahre überwacht worden.

Nach den mit der Kontröle an den Schleusen gewonnenen Erfahrungen haben die zur Mitwirkung bei der gesundheitspolizeilichen Kontrole der Schiffsbevölkerung im Elbstromgebiete herangezogenen Schleusenmeister sich durchweg als umsichtige und zuverlässige Leute erwiesen. Dieselben kennen in der Regel jeden einzelnen der ihre Schleuse passirenden Schiffer beim Namen, kennen genau seine Familienverhältnisse und seine Angehörigen; sie erfahren die Veränderungen im Bestande der Schiffsbesatzungen stets nach kürzester Zeit, ebenso erhalten sie zuerst von etwaigen in der Nähe der Schleuse vorgekommenen Erkrankungen unter den Schiffern Nachricht. Ganz besonders schnell melden nach der übereinstimmenden Aussage aller Schleusenmeister die Schiffer diesen choleraverdächtige Erkrankungen, von denen sie auf der Fahrt Nachricht erhalten haben. Diese Thatsache liegt nicht nur in der von den Schleusenmeistern ausgeübten Disziplin, sondern ist auch in dem Vertrauen begründet, welches diese zumeist schon bejahrten, erfahrenen und ruhigen Beamten bei den Schiffern genießen.

Alle Schleusenmeister, mit Ausnahme eines alten und kränklichen Mannes, erklärten dem revidirenden Reichskommissar, daß sie sehr wohl ihren Dienst als Schleusenmeister vereinigen könnten mit einer gesundheitspolizeilichen Ueberwachung der ihre Schleusen passirenden Schiffe und mit den dazugehörigen, bei Feststellung eines choleraverdächtigen Falles erforderlichen Maßnahmen (telephonische Benachrichtigung der zuständigen Polizeibehörde, Isolirung des betreffenden Fahrzeuges u. s. w.).

In der Fähigkeit, choleraverdächtige Erkrankungen zu erkennen, kann der Schleusenmeister natürlich mit Aerzten nicht wetteifern. Indessen besteht ihre Aufgabe ja auch nicht in der Feststellung der Fälle; sie sollen nur die der Krankheit auf Grund der bekannten, auch dem Laien bei einiger Schulung nicht leicht entgehenden Anzeichen verdächtigen Personen anhalten und so schnell wie möglich ärztlicher Besichtigung zugänglich machen. Daß sie in dieser Beziehung nützlich gewirkt haben, hat die Erfahrung des Berichtsjahres gezeigt.

Bericht über das Auftreten der Cholera in dem Dorfe Bürgeln bei Marburg im Jahre 1894.

Von

Prof. C. Fraenkel.

Am 26. August 1894 erkrankte in dem 524 Einwohner zählenden Dorfe Bürgeln, das in der Luftlinie etwa 6 km, auf dem kürzesten Landwege 9 km von Marburg entfernt liegt, ein 58jähriger Tagelöhner Heinrich Jaeger mit heftigem Durchfall, Erbrechen u. s. w. und starb am Abend des 27. August, ohne vorher in ärztlicher Behandlung gewesen zu sein. In der Nacht vom 29. zum 30. August stellten sich bei dem 43jährigen Jost Schmidt I, der auf dem gleichen Gutshofe mit Jaeger bedienstet war und letzterem vor seinem Tode mehrfach hülfreiche Hand geleistet hatte, ganz ähnliche Erscheinungen ein, die schon am 30. August Mittags zum exitus letalis führten. Inzwischen hatte der Marburger Arzt Prof. Dr. Hueter, der von Verwandten des Schmidt am 30. August Vormittags um Rath gefragt worden war und dem der geschilderte Brechdurchfall verdächtig erschien, bei dem Königlichen Kreisphysikus Prof. Dr. von Heusinger Anzeige erstattet. Das nämliche geschah am Abend des 30. August seitens des Kommandeurs des zum Theil in Bürgeln im Manöverquartier befindlichen Thüringischen Ulanen-Regiments Nr. 6, der durch einen in Bürgeln stationirten Assistenzarzt von dem Vorkommen suspekter Erkrankungen Kenntniß erhalten hatte.

Noch am Abend des 30. August begab sich Prof. von Heusinger deshalb nach Bürgeln, stellte dort bei 3 weiteren Personen, einer 14jährigen Nichte des Schmidt, Elisabeth Schmidt II, ferner dem Schwiegersohn des Jaeger, dem 35jährigen Maurer Sohn und dem gegenüber von Jaeger wohnhaften 49jährigen Bahnarbeiter Rotenhausen ebenfalls bedenkliche Erscheinungen fest und entnahm mit Hülfe eines sterilen Reagensglases aus dem After der Leiche des Jost Schmidt I eine kleine Menge flüssigen Darminhalts, die am Morgen des folgenden Tages, des 31. August, in das hygienische Institut zu Marburg zur weiteren Untersuchung gelangte.

Am 31. August Nachmittags fand die Sektion des Schmidt statt, bei welcher von den verschiedenen Theilen des Dünndarms Stücke ausgeschnitten und am Abend in das hygienische Institut gesendet wurden.

Unterdessen war in dem letzteren schon bei der am Morgen eingelieferten Probe die Anwesenheit von stark verdächtigen Vibrionen nachgewiesen worden; da in der ganzen Provinz Cholerafälle aber sonst nicht vorlagen, wurde das endgültige Urtheil abhängig gemacht von dem Ergebniß, zu dem die Untersuchung der am Abend eingetroffenen Darmschlingen führen würde.

Als sich am Morgen des 1. September auch hier reiche Mengen der charakteristischen Bakterien zeigten, wurde diese Thatsache sofort dem Königlichen Kreisphysikus und durch Vermittelung

des letzteren dem Landrath mitgetheilt und am Vormittag des 1. September eine gemeinschaftliche Besichtigung der infizirten Oertlichkeit vorgenommen, um die nöthigen Maßregeln gegen eine weitere Verbreitung der Seuche anzuordnen.

Bei dieser Gelegenheit konnten alsbald einige neue verdächtige Erkrankungen konstatirt werden, die 2 Enkelkinder des Jaeger, den $1^1/_2$jährigen Konrad Jaeger und den 6jährigen Joh. Jaeger, sowie den 39jährigen Peter Schmidt II, Bruder von Jost Schmidt I und Vater der Elisabeth Schmidt, betrafen. Der letztere war bei der Beerdigung seines Bruders am 1. September Morgens plötzlich von Unwohlsein befallen worden und befand sich im Augenblicke unseres Besuchs schon in einem recht bedenklichen Zustande, der auch klinisch kaum noch einen Zweifel an dem Wesen der Krankheit ließ. Bei sämmtlichen Fällen wurden Proben der Darmentleerungen, die theils das Aussehen der typischen Reiswasserstühle zeigten, theils wenig verändert erschienen, entnommen und sofort nach der Rückkehr der bakteriologischen Untersuchung unterworfen, die schon bis zum Abend überall ein positives Ergebniß lieferte.

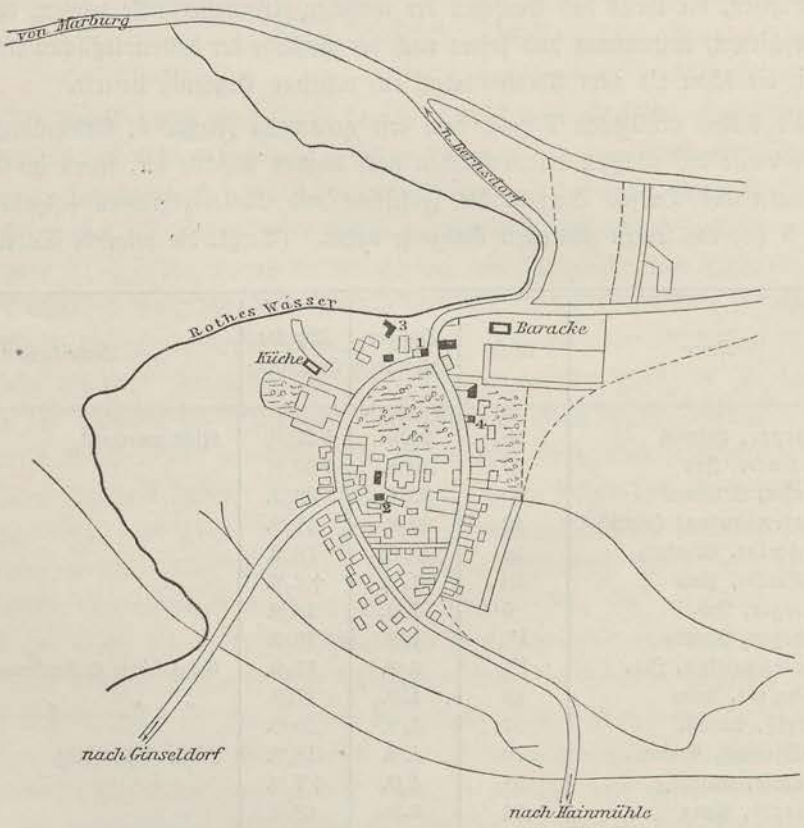
An die bisher erwähnten 7 (mit dem erst genannten Jaeger 8) Erkrankungen reihten sich nun im Laufe der nächsten beiden Wochen noch weitere 9 Fälle an, sodaß im Ganzen bei 16 Einwohnern des Dorfes Bürgeln die Infektion mit Choleravibrionen festgestellt werden konnte, die 3 (4) mal einen tödtlichen Ausgang nahm. (Vergl. die folgende Tabelle.)

Nr.	Name	Alter	Tag der Erkrankung	Tag der Entlassung	Bemerkungen
1	Jaeger, Heinrich	58	26./8.	† 27./8.	Nicht untersucht.
2	Schmidt, Jost	43	29./8.	† 30./8.	
3	Sohn, Johannes	35	30./8.	20./9.	
4	Rotenhausen, Heinrich	49	30./8.	17./9.	
5	Schmidt, Elisabeth	14	30./8.	18./9.	
6	Schmidt, Peter	39	1./9.	† 2./9.	
7	Jaeger, Joh.	6	1./9.	18./9.	
8	Jaeger, Konrad	$1^1/_2$	1./9.	18./9.	
9	Rotenhausen, Joh.	$1^1/_2$	2./9.	17./9.	Ganz leichte Erkrankung.
10	Schmidt, Anna	38	4./9.	17./9.	„ „ „
11	Preiß, Auguste	37	4./9.	20./9.	
12	Wissebach, Konrad	70	4./9.	18./9.	Leichte Erkrankung.
13	Hamel, Konrad	58	4./9.	† 7./9.	
14	Jaeger, Anna	34	6./9.	18./9.	
15	Jaeger, Adam	8	7./9.	20./9.	Leichte Erkrankung.
16	Schmidt, Gertrud	12	9./9.	20./9.	Nur bakteriologisch festgestellt.
17	Schmidt, Elisabeth	44	12./9.	17./9.	„ „ „

Sämmtliche Individuen standen in nahen örtlichen oder verwandtschaftlichen Beziehungen zu einander und gehörten in ihrer überwiegenden Mehrheit einigen wenigen, besonders ärmlichen Familien an. Ueber die räumliche Vertheilung und Beschränkung der Epidemie wesentlich auf den nördlichsten Bezirk des Dorfes giebt die umseitigen Skizze Aufschluß. Hinsichtlich des verwandtschaftlichen Zusammenhanges zwischen den infizirten Personen sei bemerkt, daß Nr. 14 Schwiegertochter, Nr. 7, 8 und 15 Enkel, Nr. 3 Schwiegersohn von Nr. 1, daß Nr. 2 der Mann von 10, Bruder von 6, letzterer Mann von 17, Vater von 5 und 16 waren.

Nachdem der letzte Zugang am 13. September statt gehabt hatte, konnte in den Tagen vom 17. bis 20. September bei sämmtlichen infizirten Individuen durch die wiederholte bakteriologische Prüfung der Darmentleerungen die Abwesenheit der Vibrionen und damit die eingetretene Heilung nachgewiesen werden. Neue Fälle erfolgten nun nicht mehr; die kleine Epidemie war also nach etwa 3wöchiger Dauer erloschen.

Da in den mikroskopischen Präparaten aus den verdächtigen Dejektionen die Kommabacillen nur einige wenige Male so massenhaft vorhanden waren, daß man schon hiernach die Wahrscheinlichkeitsdiagnose stellen konnte, so geschah die Konstatirung der spezifischen Bakterien in der Regel erst mit Hülfe des Züchtungsverfahrens, der Peptonkultur. Die Ueberlegenheit der letzteren vor den sonst gebräuchlichen Methoden machte sich nicht nur in zeitlicher Richtung



Die schwarz ausgefüllten Felder bezeichnen die Häuser, in denen Erkrankungen an Cholera vorgekommen sind. Die daneben gesetzten Zahlen 1 bis 4 geben die Häuser an, in denen der Reihenfolge nach die vier Todesfälle sich ereignet haben.

geltend, insofern als meist schon nach 6—8 Stunden ein sicheres Urtheil über den betreffenden Fall möglich war; wiederholt haben wir vielmehr auch bemerken können, daß das Peptonverfahren noch zum Ziele führte, noch Choleravibrionen erkennen ließ, wo die Gelatineplatte völlig versagte, d. h. also die spärlichen vorhandenen Kommabacillen in dem ungünstigeren Nährmedium und bei der weniger geeigneten Temperatur überhaupt nicht zur Entwickelung gelangten.

Die in unseren 16 Fällen isolirten Mikroorganismen stimmten in allen Stücken, was das morphologische, kulturelle und pathogene Verhalten angeht, mit typischen Choleravibrionen

vollständig überein. Wir heben dies hier besonders hervor im Hinblick auf die Thatsache, daß die Marburger Bürgerschaft, die sich bei der ersten Kunde vom Auftreten der gefürchteten Seuche in dem benachbarten Dorfe in kopfloser Angst verlor, als die Gefahr nicht mehr unmittelbar drohend erschien, sogleich in die entgegengesetzte Stimmung verfiel, in dem ganzen, gewiß bedauerlichen Ereigniß nur eine höchst unliebsame Störung ihrer pekuniären Interessen erblickte und sich in dem Unbehagen hierüber schließlich bis zu der Behauptung verstieg, die gefundenen Bakterien seien gar nicht die Koch'schen Kommabacillen, die Krankheit nicht die asiatische Cholera, sondern nur eine „harmlose Brechruhr". Diese absurde Vorstellung berief sich namentlich auf den „milden Verlauf der Epidemie", der bei der echten Cholera sonst nicht vorkomme. Wie unrichtig und willkürlich aber auch diese Anschauung ist, zeigt sich sofort, wenn man das prozentische Verhältniß der 17 Erkrankungen und 4 Todesfälle auf die oben erwähnte Einwohnerzahl des Dorfes Bürgeln berechnet: es ergiebt sich dann eine Mortalität von 0,8, eine Morbidität von 3,2 %. Auffallend erscheint dann nur der erhebliche Abstand zwischen diesen beiden Werthen; während man sonst bei der cholera asiatica fast regelmäßig eine Sterblichkeit von etwa 60—65 % beobachten kann, belief sich dieselbe hier nur auf knapp 25 %. Der Grund für dieses abweichende Verhalten ist darin zu suchen, daß hier unter den von der Cholera ergriffenen mehrere Personen mit aufgeführt sind, die nur sehr geringe oder gar keine subjektiven und objektiven Krankheitserscheinungen darboten und daher nur durch den bakteriologischen Befund als infizirt erkannt werden konnten. Bei dem geringen Umfange der Epidemie, mit der wir es hier zu thun hatten, war es ohne Schwierigkeiten möglich, fast sämmtliche Angehörige und Familienmitglieder der zweifellos Cholerakranken auf das Vorkommen von Vibrionen in den Darmentleerungen zu untersuchen, und dadurch stieg die Zahl der Fälle von „bakteriologischer Cholera" auf fast ein Drittel der überhaupt festgestellten.

Die experimentellen Erhebungen erstreckten sich nun nicht nur auf die Prüfung verdächtiger Dejektionen, sondern beschäftigten sich namentlich auch mit dem Nachweis der spezifischen Mikroorganismen im Wasser und zwar im Wasser verschiedener Brunnen aus den infizirten Häusern und Gehöften, im Wasser des bei Bürgeln vorüberfließenden Baches, des „Rothen Wassers", oberhalb und unterhalb des Dorfes, endlich im Wasser der Ohm und Lahn; in die erstere mündet das Rothe Wasser etwa 200 m unterhalb Bürgelns, in die letztere ergießt sich wieder die Ohm 4 km vor Marburg.

Die Anzahl der aus diesen Wasserproben isolirten Vibrionenarten war eine ziemlich beträchtliche. Die meisten ließen sich ohne Weiteres von echten Cholerabakterien differenziren; 2 Kulturen dagegen, von denen die eine (Nr. 1) aus dem Rothen Wasser, die andere (Nr. 2) aus der Lahn dicht oberhalb Marburgs stammte, besaßen eine so weitgehende Aehnlichkeit mit den Koch'schen Kommabacillen, daß die Entscheidung eine schwierige war. Beide verflüssigen die Gelatine viel langsamer, als sonst die Cholerabakterien es zu thun pflegen, so daß namentlich das Aussehen der Stichkulturen von dem gewöhnlichen nicht unerheblich abweicht; beide geben die Rothreaktion, Nr. 2 aber in so ungemein intensiver Weise, wie ich es sonst nicht gesehen; Nr. 1 bildet auf Kartoffeln einen dicken, weißen, Nr. 2 den bekannten braungelben Rasen; beide verhalten sich endlich im Thierversuch ganz wie echte Choleravibrionen, zeigen besonders auch die Pfeiffer'sche Reaktion, d. h. gehen in der Bauchhöhle des Meerschweinchens bei gleichzeitiger Einspritzung einer kleinen Menge Serum von künstlich immunisirten Thieren (Ziegenserum, das ich der Freundlichkeit des Herrn Pfeiffer selbst verdankte)

rasch zu Grunde und erzeugen einen lange andauernden, vollkommenen Impfschutz gegen die Infektion mit zweifellosen Choleravibrionen. Die Uebereinstimmung mit den letzteren ist also eine bedeutende. Dazu kommt, daß die Möglichkeit einer Verschleppung der Mikroben in den bei Bürgeln vorüberfließenden Bach und dann in Ohm und Lahn während der Epidemie reichlich gegeben war. Erwiesenermaßen sind beispielsweise die Reiswasserstühle des Falles Schmidt I mehrmals einfach in das Rothe Wasser gegossen worden, und noch einen Tag vor der endgültigen Isolirung und Absperrung der Erkrankten wurden trotz der dringendsten Warnungen und Verbote mit frischen Choleradejektionen beschmutzte Wäschestücke in dem gleichen Bache gereinigt. Nach alledem muß die Anschauung wohl gerechtfertigt erscheinen, daß die in Rede stehenden Kulturen legitime Choleravibrionen seien. Bemerkt sei noch, daß beide Mikroorganismen nur bei je einer Untersuchung im Wasser angetroffen, vorher und nachher aber vermißt wurden.

Hatte sich die Cholera innerhalb des Dorfes Bürgeln zweifellos wesentlich durch Ansteckung von Fall zu Fall, von Person zu Person verbreitet und sich deshalb auf die Insassen weniger Häuser und die Mitglieder weniger Familien beschränkt, andere mitten zwischen den infizirten liegende Gebäude, deren Bewohner nicht in näherem Verkehr mit den Nachbarn standen, dagegen völlig verschont, so ist die Frage, auf welchem Wege die erste Einschleppung des Infektionsstoffes erfolgt sei, trotz aller Bemühungen und Nachforschungen ohne befriedigende Antwort geblieben. Dieses negative Ergebniß ist um so bedauerlicher, als die Verhältnisse von vornherein für eine Aufklärung besonders günstig zu liegen schienen. Die Seuche herrschte damals, Ende August, nur im Osten unseres Reiches (in Schlesien, Ost- und Westpreußen), sowie im äußersten Westen (am unteren Rhein), ferner in Belgien und Holland. Von einem dieser beiden Herde mußte der Keim eingeführt worden sein, und bei der abgeschiedenen Lage des Dorfes Bürgeln, bei dem geringen Verkehr, den es mit der Außenwelt unterhält, durfte man erwarten, die Spuren des Eindringlings ohne Schwierigkeit entdecken zu können. Das war jedoch nicht der Fall, und alle die anfänglichen Vermuthungen und Gerüchte, die russische Handelsjuden oder polnische Feldarbeiter oder die in Bürgeln seit kurzer Zeit einquartierten Ulanen mit dem Ausbruch der Epidemie in Zusammenhang bringen wollten, konnten vor einer genaueren Prüfung nicht bestehen. Namentlich sei betreffs des letzteren Verdachts bemerkt, daß kein Mann der in Bürgeln befindlichen Schwadron oder auch des übrigen Regiments während der letzten Wochen beurlaubt gewesen war, und daß sich die Remontenkommandos, die allerdings Ostpreußen besucht hatten, schon seit Mitte Juli wieder beim Regiment befanden. Mit Sicherheit konnte ferner festgestellt werden, daß in der näheren oder weiteren Umgebung von Bürgeln vor dem Auftreten der Seuche verdächtige Erkrankungs- oder Todesfälle nicht vorgekommen waren, und daß Personen von außerhalb, abgesehen von dem einquartierten Militär, sich in Bürgeln selbst seit Wochen und Monaten nicht aufgehalten hatten.

Vermuthungen bleiben also Thür und Thor geöffnet; man wird an die Verschleppung des Infektionsstoffs durch anscheinend völlig gesunde Personen, durch Insekten u. s. w. denken können, und man wird sich endlich dahin bescheiden müssen, daß es trotz der gewaltigen Fortschritte in unserer Kenntniß von dem Wesen der Cholera wohl auch in Zukunft ebensowenig gelingen wird, in jedem Falle die vielverschlungenen Pfade des Kommabacillus bis zu ihren Anfängen zu verfolgen, wie dies seiner Zeit in Gonsenheim und Finthen, ferner bei der großen Hamburger und namentlich bei der räumlich so eng begrenzten Nietlebener Epidemie geglückt ist.

Was schließlich die Vorkehrungen angeht, die zur Verhütung einer weiteren Verbreitung der Seuche ergriffen wurden, so hielten sich dieselben ganz an das auch sonst bewährte Muster.

Zunächst wurde in dem Dorfe Bürgeln ein Arzt stationirt, der die Behandlung der Erkrankten leiten und namentlich auch auf das Vorkommen weiterer verdächtiger Fälle achten sollte. Am 3. September trafen ferner 2 Diakonissen aus dem Wehlheidener Mutterhause bei Kassel ein, denen später noch eine dritte folgte, um die Pflege und sachgemäße Wartung der Patienten zu übernehmen. Am 5. September langte aus Mainz eine durch Vermittelung des Herrn Oberpräsidenten vom Generalkommando des XI. Armeekorps entliehene Döcker'sche Baracke an, deren Aufstellung am 7. September beendet war, und in die nun sämmtliche Individuen verlegt wurden, in deren Darmentleerungen Choleravibrionen nachgewiesen worden waren.

Die Absonderung der Erkrankten, ihre Unterbringung in einem Isolirhause ist zweifellos die wichtigste, aber auch nothwendigste Maßregel. Wie immer war auch in unserem Falle die Cholera eine Krankheit des Proletariats. Unter den Einwohnern des Dorfes Bürgeln waren fast ausschließlich die ärmsten und bedürftigsten von der Seuche ergriffen worden, Menschen, die in Verhältnissen lebten, deren Erbärmlichkeit keine Beschreibung wiederzugeben im Stande ist. Daß unter derartigen Bedingungen häusliche Pflege, Trennung der Gesunden von den Infizirten unmöglich sind, daß die weitere Verschleppung des Ansteckungsstoffes gar nicht verhindert werden kann, liegt auf der Hand; hier zeigt sich, wie wünschenswerth ein gesetzlich vorgeschriebener Krankenhauszwang wäre, für den in Bürgeln die Künste der Ueberredung, verbunden mit anderen, mehr oder minder wirksamen Hülfsmitteln eintreten mußten. Sehr bald empfanden auch die Patienten selbst diesen „Eingriff in ihre persönliche Freiheit" als eine Wohlthat und schieden schließlich fast ebenso ungern wieder aus der Baracke, wie sie dieselbe bezogen hatten. Die Entlassung erfolgte, wie schon früher bemerkt, erst wenn die wiederholte bakteriologische Untersuchung das Fehlen der Choleravibrionen festgestellt hatte.

Für die Desinfektion der Wäsche und Kleidungsstücke konnte vom 5. September ab ein fahrbarer Dampfdesinfektor benutzt werden, den der benachbarte Kreis Kirchhain bereitwilligst zur Verfügung gestellt hatte; die Säuberung der Wohnungen erfolgte mit Kalkmilch, Lysol u. s. w.

Als recht nützlich erwies sich ferner die Vertheilung mehrerer Feldgendarmen über die Bürgeln benachbarten Dörfer und Orte, um das Vorkommen verdächtiger Erkrankungen alsbald festzustellen und zur Meldung zu bringen.

Das Wasser der Lahn wurde für „verdächtig" erklärt und vor seinem Gebrauch gewarnt, die Bade- und Waschanstalten am Flusse geschlossen.

Das beim Ausbruch der Seuche in Bürgeln befindliche Militär wurde alsbald entfernt und zunächst behufs weiterer Beobachtung in Kantonnementsquartieren untergebracht.

Durch alle diese Vorkehrungen gelang es, die anfänglich ziemlich heftig auftretende Seuche völlig auf ihren Ursprungsherd zu beschränken und auch hier in kurzer Zeit zu ersticken. Dieses erfreuliche Ergebniß ist zweifellos wesentlich dem günstigen Umstande zu verdanken, daß die nahe Universitätsstadt mit ihren reichen ärztlichen und wissenschaftlichen Mitteln die rasche Erkennung der ersten Fälle und die schleunige Ausführung der erforderlichen weiteren Schritte ohne Schwierigkeiten ermöglichte.

Die Cholera im Rheinstromgebiete 1894.

Von

Dr. Passow,

Stabsarzt am Friedrich-Wilhelms-Institut; ärztlicher Beirath des Reichskommissars für die Gesundheitspflege im Rheinstromgebiete.

Im Jahre 1893 erlosch die Cholera im deutschen Rheinstromgebiete Ende September; der letzte Fall war auf einem Schiffe im Erftkanale beobachtet worden (22. September). Nach einem Zeitraume von über zehn Monaten trat sie wieder auf, zuerst am 10. August 1894 in Köln und sodann am 14. August in Emmerich.

I. Die im Jahre 1894 im deutschen Rheingebiet beobachteten Cholerafälle.

Fall 1 Am Abend des 10. August traf der Schiffsmaschinist Schwarz von Düsseldorf in. Köln ein. Er übernachtete in einer Herberge und wurde am folgenden Tage in das Augustahospital gebracht. Seiner Aussage nach war er auf dem Rheinschlepper „Gerhard Baum", der am 4. August Rotterdam verlassen hatte, zwischen Emmerich und Wesel an Brechen und Durchfall erkrankt und hatte, da sich sein Zustand stetig verschlimmerte, in Düsseldorf das Schiff verlassen. Obgleich die stürmischen Erscheinungen kurz nach seiner Aufnahme in das Krankenhaus aufhörten, nahmen seine Kräfte mehr und mehr ab, und er starb am 16. August. In den ersten Tagen seiner Erkrankung wurde im Augustahospital zu Köln wie im hygienischen Institut zu Bonn die Diagnose durch den Nachweis von Cholerabacillen in den Ausleerungen sicher gestellt. Die Untersuchung seiner letzten Stühle dagegen und des bei der Sektion entnommenen Darminhaltes fiel negativ aus.

Fall 2. Dicht oberhalb der Stelle, an welcher jener eben erwähnte Schlepper „Gerhard Baum" bei Emmerich am 13. und 14. August lag, machte der 54jährige Maurer Hoffmann, ein notorischer Trunkenbold, der unausgesetzt an Verdauungsbeschwerden litt, am 13. August den vergeblichen Versuch, sich im Rhein zu ertränken; er hat dabei nach Aussage der Leute, die ihn retteten, viel Wasser geschluckt. — Am 14. August erkrankte er an Brechdurchfall und wurde, als das Vorhandensein von Cholerabacillen festgestellt war, in die Emmericher Isolirbaracke aufgenommen. Später kam er als Rekonvaleszent ins Krankenhaus; durch die überstandene Cholera, noch mehr aber durch übermäßigen chronischen Alkoholgenuß äußerst geschwächt, konnte er sich nicht erholen und ging Ende September an einer interkurrenten Lungenentzündung zu Grunde.

Die nächsten Erkrankungen betrafen die Insassen der beiden holländischen Schiffe Huberdina und Emanuel.

Fälle 3 und 4. Auf der Huberdina, die am 19. August Rotterdam verlassen hatte,

wurden die 49jährige Ehefrau des Schiffseigners Verschure und ihre 6jährige Tochter zwischen Emmerich und Wesel von heftigen Magenbeschwerden befallen. Bei ihrer Ankunft in Ruhrort befanden sich beide in äußerst bedenklichem Zustande, und ärztlicherseits wurde sofort die später bakteriologisch bestätigte Diagnose „Cholera asiatica" gestellt. Frau Verschure starb noch am nämlichen Tage auf dem Schiff, das Kind bald nach seiner Ueberführung ins Ruhrorter Seuchenhaus[1]).

Fälle 5—8. Am 8. September Abends traf das Schiff „Emanuel", seit dem 5. von Rotterdam unterwegs, in Duisburg ein. An Bord befand sich die Leiche des 12jährigen Schiffersohnes Peter Graumann, welcher Mittags nach kaum eintägiger Krankheit verschieden war. — Wegen dieses plötzlichen Todesfalles wurden sämmtliche Schiffsbewohner im Duisburger Seuchenhause isolirt; 4 von ihnen blieben völlig gesund; die 35jährige Frau Graumann starb schon am 9. September an Cholera; 2 Kinder (ein 10jähriges Mädchen und ein 4monatlicher Säugling), bei denen, wie in den Darmschlingen der Mutter und des Peter Graumann, Cholerabacillen gefunden wurden, hatten nur leichte klinische Erscheinungen.

Fälle 9 und 10. Vier Wochen später kamen in Ruhrort einige Fälle zur Beobachtung, die sowohl bezüglich ihrer Aetiologie wie ihres Verlaufes von besonderem Interesse sind.

Das Schiff „Hoop of Zegen" mit dem 68jährigen Schiffer Gerritzen, seiner 58jährigen Frau und dem Knecht Schlachter an Bord, war Anfang September von Rotterdam nach Rees gekommen, hatte dort 3 Wochen gelegen und traf am 28. September in Ruhrort ein. — Gerritzen, ein alter hinfälliger Greis, hatte schon seit längerer Zeit an Blasenbeschwerden gelitten und war während seines Aufenthaltes in Rees unausgesetzt in ärztlicher Behandlung gewesen. Er konnte den Urin nur mit Hülfe des Katheters entleeren, und da ihm dessen Handhabung Schwierigkeiten verursachte, so mußte oft der Schiffsknecht nachhelfen, wobei begreiflicherweise der nöthigen Reinlichkeit nicht Rechnung getragen wurde. — In Ruhrort diagnostizirte der behandelnde Arzt Blasenkrebs, und als der Kranke, welcher zuletzt von unerträglichen Schmerzen gepeinigt wurde und wiederholt Blasenblutungen hatte, am 2. Oktober starb, ohne daß irgend welche Störungen des Digestionsapparates aufgetreten waren, hielten der oben erwähnte Arzt, ein zweiter hinzugezogener und die Sanitätsoffiziere des Ueberwachungsdienstes Choleraverdacht für ausgeschlossen. — Die Leiche wurde beerdigt. Zwei Tage nach dem Tode dieses Mannes erkrankte dessen Frau an Brechdurchfall und starb am 8. Oktober an Cholera im Meidericher Seuchenhaus, wohin sie auf Veranlassung des Kontrolvorstandes von Ruhrort mit dem Schiffsknecht Schlachter, ihrem Bruder und ihrer Tochter erster Ehe, Helene Derksen, gebracht worden war. — Die beiden letzteren Leute waren zur Beerdigung des alten Gerritzen zugereist und hatten sich nur vorübergehend auf der Hoop of Zegen aufgehalten. Der Knecht und die Tochter hatten, obgleich sie klinisch völlig gesund waren, mehrere Tage Cholerabacillen in ihren Ausleerungen. Seitens der Regierung in Düsseldorf wurde nunmehr die Exhumirung der Leiche des alten Gerritzen angeordnet. Bei der Obduktion ergab sich, daß der Mann an Prostatahypertrophie und eiteriger Cystitis gelitten hatte, und daß in die an mehreren Stellen durch den Katheter verletzte Harnröhre falsche Wege gebohrt waren. Der Tod erschien dadurch, zumal in Rücksicht auf das Alter und die Körperkonstitution des Verstorbenen, hinlänglich erklärt. — In den nach Bonn gesandten Darmschlingen fanden sich überraschender Weise Cholerabacillen! —

[1]) Die übrigen Schiffsbewohner blieben gesund; in ihren Ausleerungen fanden sich keine Choleravibrionen.

Da nun aber bei dem Patienten sämmtliche typischen Erscheinungen fehlten und die Sektion das Vorhandensein eines schweren Blasenleidens ergab, so hat es den Anschein, als sei Gerritzen, trotzdem bei ihm Cholerabacillen nachgewiesen wurden, nicht der Cholera, sondern seinem alten Leiden erlegen. — Daß sonst gesunde Menschen Cholerabacillen in ihrem Darm haben können, ohne im klinischen Sinne cholerakrank zu sein, ist durch die Beobachtungen der letzten Jahre hinlänglich erwiesen und neuerdings wieder durch die Fälle Schlachter und Derksen dargethan. Bei Gerritzen ereignete sich dagegen der bemerkenswerthe Fall, daß die Cholerabacillen in einem durch langandauernde tödtliche Krankheit geschwächten Körper keine auf Cholera hindeutende Symptome hervorgerufen haben. Ob nicht trotzdem der tödtliche Ausgang durch die Cholerabacillen beschleunigt worden, läßt sich vom klinischen Standpunkte aus nicht beurtheilen. — Die Möglichkeit muß theoretisch zugegeben werden, daß ein an irgend einer Krankheit Leidender ebensowohl wie ein Gesunder Cholerabacillen bei sich beherbergen kann, ohne cholerakrank zu sein.

Fall 11. „Hoop of Zegen" hatte während der Erkrankung der Frau Gerritzen in dem sehr engen Ruhrorter Schleusenhafen gelegen, in dessen Wasser, beiläufig gesagt, keine Cholerabacillen nachzuweisen waren. — Im nämlichen Hafen nahm der Dampfer Matthias Stinnes I am 8. und 9. Oktober Kohlen ein. — Drei Tage später, am 12. Oktober, erkrankte der Kapitän Groon, ein alter Mann, auf der Fahrt zu Berg unter stürmischen Erscheinungen und starb nach wenigen Stunden bei Neuwied an Cholera. Die Mannschaft des Schleppers blieb gesund.

Fall 12. Der herbeigerufene Arzt Dr. Gruhn[1]) aus Neuwied, der den Kranken schon pulslos und sterbend antraf, assistirte tags darauf dem Kreisphysikus bei der Sektion. Dabei platzte eine Darmschlinge und ergoß ihren, aus Reiswasser ähnlichem Koth bestehenden Inhalt über die Hände des Arztes, der sich auf's Sorgfältigste desinfizirte. — Am nächsten Tage (14. Oktober) bekam Dr. Gruhn, wie er glaubte, in Folge des Genusses von schaalem Bier, das er ziemlich hastig getrunken hatte, mehrmals Durchfälle, die sich am folgenden Tage wiederholten, ohne daß sein Allgemeinbefinden wesentlich beeinträchtigt wurde. — Die Diarrhöen ließen am 16. nach, stellten sich aber am 17. wiederum ein, nachdem Dr. Gruhn über eine Stunde bei kaltem Wetter gelegentlich einer Rekrutenuntersuchung, bei der er besonders auf Choleraerkrankungen achten sollte, im Freien gestanden hatte. — Der Kranke wurde äußerst matt und war nicht mehr im Stande, zu arbeiten. An den folgenden Tagen hatte er subnormale Temperaturen; vom 22. bis 24. erfolgte überhaupt keine Stuhlentleerung. — In den dünnflüssigen Abgängen vom 18. fanden sich Cholerabacillen. Die festen Ausleerungen vom 25. waren frei davon. Erbrechen, Wadenkrämpfe u. s. w. waren nicht eingetreten. — Sechs Tage lag Dr. Gruhn zu Bett. Die Rekonvalescenz verlief ohne Störung, aber langsam. Seine Hausgenossen blieben gesund; die nöthigen Maßregeln gegen die Weiterverbreitung der Krankheit in Neuwied waren getroffen.

Die geschilderten Erkrankungen wurden unmittelbar am Rheinstrom selbst beobachtet. — Außerdem ist noch von einigen wenigen zu berichten, die sich landeinwärts und zwar in Aachen ereigneten.

Fälle 13—16. Dort starb der 37jährige Erdarbeiter Paul Simons am 6. September

---

[1]) Die nachfolgenden Angaben verdanke ich der Güte des Herrn Dr. Gruhn selbst.

an typischer Cholera; seine Frau und zwei Kinder hatten einige Zeit diarrhöische, Cholera-vibrionen enthaltende Stühle, ein drittes Kind blieb gesund. Die Leute lebten in äußerst ärmlichen Verhältnissen. Die Frau, welche zuerst, schon Ende August, erkrankt war, hatte sich bettelnd umhergetrieben und war dabei vielfach nach Holland gekommen. Daß sie in Ortschaften gewesen, in welchen Cholera herrschte, konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Fall 17. Ein weiterer Fall in Aachen verlief günstig. Der 62jährige Kohlenarbeiter Thenen erkrankte am 12. September und fand wie die Simons'sche Familie in der Isolir-baracke des Mariahilfhospitales Aufnahme. — Die angestellten Ermittelungen über die Infektions-quelle blieben völlig erfolglos. Thenen stand in keinerlei Beziehung zu Simons und im Ausland ist er nicht gewesen. Die hygienischen Verhältnisse, Wohnung, Wasserversorgung und Kanalisation sprechen nicht dafür, daß die Fälle Simons und Thenen gleichen Ursprung haben oder zu einander in Beziehung stehen. — Dem Rheinstromgebiet gehören endlich noch einige Erkrankungen und Todesfälle an, welche vom 30. August bis Mitte September in dem Orte Bürgeln bei Marburg vorkamen und gesondert in einem anderen Abschnitte beschrieben worden sind (vergl. S. 262 ff.).

Von Mitte August bis Mitte Oktober sind demnach 17 Cholerafälle im Rheinstromgebiet vorgekommen (gegen 27 im Vorjahr), davon 9 mit tödtlichem Ausgange[1]), außerdem 2 Fälle, in denen bei völligem Wohlbefinden der Betroffenen Cholerabacillen in den Fäces gefunden wurden. — Der Prozentsatz der Todesfälle betrug rund 53% oder unter Einrechnung der beiden klinisch unverdächtigen Fälle rund 48% der Erkrankungen (gegen 74 und 69% im Vorjahr).

Therapeutisch interessante Beobachtungen sind nicht gemacht worden, was erklärlich ist, wenn man berücksichtigt, daß 6 von den 9 Verstorbenen zu Grunde gingen, ehe überhaupt von einer wirklichen Behandlung die Rede sein konnte, und daß andererseits von den 8 Genesenen 5 so geringe Symptome zeigten, daß ärztlicherseits außer Regelung der Diät kein Eingreifen erforderlich war.

II. Ursachen des Wiederauftretens der Cholera im deutschen Rheinstromgebiet.

Praktisch wichtig nicht minder wie bedeutungsvoll für die Kenntniß der Verbreitung der Cholera ist die Entscheidung der Frage: Auf welche Ursachen ist das Wiederauftreten der Seuche im deutschen Rheinstromgebiete zurückzuführen? Läßt sich doch danach am Besten beur-theilen, in wie weit die getroffenen Abwehrmaßregeln von Nutzen waren und in wie weit es sich empfiehlt, sie auch in Zukunft anzuwenden.

Die Cholera wurde 1894 zweifellos vom Ausland her eingeschleppt. In Holland war sie im Dezember 1893 zwar nahezu erloschen, hatte sich aber hin und wieder, namentlich in den südlichen Theilen des Königreiches, sporadisch bis in den letzten Sommer hinein gezeigt. Im Juli stieg die Zahl der Fälle, um im August, in welchem Monat die Cholera an verschiedenen Hafenorten stärker auftrat, eine beträchtliche Höhe anzunehmen[2]). In Holland ist man der

[1]) Fall Hoffmann (Emmerich) ist unter den Choleratodesfällen nicht gezählt.

[2]) Nach amtlichen Mittheilungen starben in den Niederlanden im Dezember 1893 3, im Januar, Februar, März 1894 je 2, April —, Mai 2, Juni —, Juli 11, August 109 Personen an asiatischer Cholera. In den 4 Monaten Juli – Oktober starben 220 Personen an cholera asiatica, 43 an cholera nostras. Vergl. auch Einleitung S. II.

Ansicht, die Cholera habe sich nur durch den Schiffsverkehr mit Belgien im Lande erhalten; ohne diesen wäre sie, so meint man, auch nicht wieder zu solcher Ausdehnung gelangt. Diese Behauptung entbehrt nicht der Begründung, da die Seuche in Belgien während des ganzen Winters und Frühjahrs 1893—94 sich bemerkbar machte und in einzelnen Gegenden im Mai und Juni in bedrohlicher Weise um sich griff[1]). Verschiedentlich sind auch in den Niederlanden Choleraerkrankungen auf belgischen Schiffen nachgewiesen worden. —

Die Infektionsquelle der ersten unter den 17 deutschen Fällen (Schwarz, Verschure, Graumann) kann nur in Holland gesucht werden, da bei diesen Personen der Beginn der Krankheitserscheinungen unmittelbar nach dem Passiren der Grenze erfolgte[2]). — Daß sich auch Frau Simons (Aachen) in den Niederlanden angesteckt hat, läßt sich nicht mit der nämlichen Sicherheit behaupten; die Thatsache, daß sie von den Familienmitgliedern die Einzige ist, die über die Grenze hinausgekommen und die Erste, die erkrankte, spricht jedoch ebenso sehr dafür wie der Umstand, daß in Aachen vorher kein einziger Cholerafall beobachtet war. — Die Erkrankungen, welche unter den Angehörigen des Peter Graumann, der Frau Verschure, der Frau Simons und des alten Gerritzen vorkamen, erklären sich ohne Weiteres durch direkte Uebertragung, und daß sich Dr. Gruhn trotz aller Vorsicht bei der Sektion des Kapitän Groon ansteckte, kann keinem Zweifel unterliegen. — Der Maurer Hoffmann in Emmerich nahm vermuthlich durch Schlucken von Rheinwasser Cholerabacillen in sich auf. — Da das Cholera-schiff „Gerhard Baum", wenn auch stromabwärts, jedoch in unmittelbarer Nähe der Stelle lag, an der er in den Rhein sprang, so liegt der Gedanke nahe, daß das von Hoffmann geschluckte Stromwasser von jenem Schiffe aus verseucht war. — Wo sich der alte Gerritzen infizirte, ist um so schwieriger zu entscheiden, als sich nicht beurtheilen läßt, wie lange er vor seinem Tode Cholerabacillen bei sich beherbergte. Holland hatte er vor mehr als drei Wochen verlassen, die Ansteckung geschah daher vermuthlich erst durch Rheinwasser innerhalb Deutschlands, vielleicht erst durch Hafenwasser in Ruhrort. — Durch welchen Cholerakranken gerade das Rhein- oder Hafenwasser verseucht war, läßt sich nicht entscheiden.

In den Strom, wie in die Häfen gelangten nicht nur durch Cholerakranke, die als solche erkannt wurden, Cholerabacillen, sondern auch — das kann man mit Bestimmtheit annehmen — durch eine ganze Reihe von Leuten, die, obgleich Cholerabacillen in ihren Ausleerungen vorhanden waren, nicht angehalten wurden, weil sie in klinischem Sinne gesund waren, oder nur an leichten Verdauungsbeschwerden litten, deren Entdeckung bei den Untersuchungen nicht möglich war. — Solche Fälle haben sicher zur Verbreitung der Seuche beigetragen; sie sind besonders gefährlich, weil sie sich jeder Kontrole entziehen. Ein beweisendes Beispiel liefert in dieser Hinsicht Helene Derksen (klinisch unverdächtiger Fall auf Hoop of Zegen). Nur durch einen Zufall wurde sie noch auf der Hoop of Zegen von dem Kontrolvorstand von Ruhrort getroffen und in das Meidericher Seuchenhaus übergeführt. Sie war im Begriff, nach Köln zu reisen und von dort zu Schiff nach Holland. Von Köln bis zur Grenze wären ihre Cholerabacillen enthaltenden Dejekta in den Rhein gekommen. Wären in Folge dessen Erkrankungen vorgekommen, so hätte sich der Zusammenhang zwischen diesen und dem des alten Gerritzen nicht feststellen lassen. —

---

[1]) Allein in der Provinz Lüttich starben im Juni—September 586 Leute an Cholera. Vergl. Einleitung S. II.

[2]) Indirekt ist auch der Emmericher Fall (2) auf Holland zurückzuführen.

Durch Frau Gerritzen wurde das Wasser des Ruhrorter Schleusenhafens verseucht und durch dieses die Erkrankung und der Tod des Kapitäns Groon veranlaßt. Der Fall Thenen in Aachen blieb unaufgeklärt.

Die Fälle, welche während des Jahres 1894 im deutschen Rheinstromgebiete beobachtet wurden, sind, wenn auch an Zahl gering, so doch ätiologisch besonders interessant und lehrreich. Der Trunkenbold, dem ein Sprung in's Wasser verhängnißvoll wird, der Arzt, welcher sich bei der Sektion infizirt, der Schiffsmaschinist, der, von Holland kommend, das Schiff verläßt, weil er sich krank fühlt und nach Köln reist, die Frau, die sich beim Vagabondiren ansteckt, sie Alle liefern überzeugende Beispiele für die Mannigfaltigkeit der Verbreitungsarten der Cholera. — Verschiedene Fälle veranschaulichen die Verschleppung der Cholera auf dem Schiffswege vom Auslande her, andere ihre Verbreitung durch verseuchtes Rheinwasser in Deutschland, wieder andere endlich die Uebertragung der eingeschleppten Krankheit von Mensch zu Mensch.

III. Vergleich des Verlaufs der Cholera im deutschen Rheinstromgebiete in den einzelnen Jahren 1892, 1893 und 1894.

Drei Jahre nacheinander verlief die Cholera im deutschen Rheinstromgebiete in völlig analoger Weise[1]). Sie trat im Hochsommer auf und erlosch im Spätherbst gänzlich. Niemals entwickelte sie sich zu einer größeren Epidemie. In der überwiegenden Mehrzahl wurden Angehörige der Schiffsbevölkerung betroffen und unter diesen wieder namentlich solche, die direkt aus Holland kamen. Mehr als die Hälfte aller Erkrankungen ereignete sich im Regierungsbezirk Düsseldorf, d. h. demjenigen preußischen Landestheile, welcher den regsten Schiffsverkehr mit Holland aufweist. Bei einer Reihe von Fällen ist die Infektionsquelle in Deutschland zu suchen. Auf deutschem Gebiet zeigte sich die Cholera jedoch stets erst, nachdem sie auf holländischem epidemisch geworden war.

Diese Thatsachen ergeben, daß die Cholera in jedem Jahr auf's Neue von Holland aus in das deutsche Rheinstromgebiet verschleppt worden ist. Sie zeigen ferner, daß sich der Choleraerreger bei uns unter für ihn günstigen Bedingungen in der wärmeren Jahreszeit wohl vorübergehend, nicht aber dauernd lebens- und fortpflanzungsfähig erhält.

IV. Bekämpfung der Cholera im Rheinstromgebiete während des Jahres 1894.

Die Verbreitung der Seuche von Ort zu Ort erfolgte fast ausschließlich auf dem Wasserwege.

Es war daher durchaus gerechtfertigt, daß die Behörden, wie in den Vorjahren, so auch im Sommer 1894 bei Anwendung der Abwehrmaßregeln ihr besonderes Augenmerk auf den Schiffsverkehr richteten, und als sich die Cholera unserer Grenze näherte, darauf hinwirkten, daß die Schifffahrt abermals einer Ueberwachung unterworfen wurde. — Daß eine solche Kontrole wirksam auszuführen, den Behörden und beamteten Aerzten neben ihrem sonstigen Dienst unmöglich ist, hatte sich im Jahre 1892 hinlänglich gezeigt. — Der Herr Reichskanzler ordnete daher die Wiedereinführung des Schiffsüberwachungsdienstes an und ernannte, wie in den beiden Vorjahren den Landrath Gescher zum Reichskommissar für die Gesundheitspflege im Rheinstromgebiete für die preußische und hessische Stromstrecke mit dem Amtssitze in

[1]) Von den im Jahre 1892 von Hamburg her verschleppten vereinzelten Fällen kann abgesehen werden.

Wesel. — Vom Kriegsministerium wurden wie früher Sanitätsoffiziere und Lazarethgehülfen kommandirt. — Die Regierung von Baden stellte die Errichtung einer Ueberwachungsstation in Mannheim, sobald dies geboten erschiene, in Aussicht.

Die Cholera zeigte sich bei uns 1894 fast einen Monat später als im Jahr 1893, und die Gefahr erschien weniger drohend als damals. Deswegen wurde die Schiffsüberwachung zunächst nur auf der Grenzstation Emmerich und in den beiden wichtigsten Häfen, Ruhrort und Duisburg, eingeführt. Die Besetzung weiter stromaufwärts gelegener Stationen blieb vorbehalten, erwies sich jedoch glücklicher Weise als unnöthig. Vielmehr konnte der Ueberwachungsdienst bei dem günstigen Verlauf der Seuche in Deutschland und in Folge ihrer Abnahme in Holland schon am 26. Oktober wieder eingestellt werden.

Daß auch die ständigen Behörden vor der Organisation der Schifffahrtskontrole und später erfolgreich gegen die Cholera vorgingen, beweist die wirksame Unterdrückung der Seuche in Aachen.

Der Kontroldienst wurde mit geringen Abänderungen ebenso gehandhabt wie 1893 [1]), jede Störung des Schiffsverkehrs wurde vermieden. — Die bakteriologischen Untersuchungen sind ausschließlich im hygienischen Institut zu Bonn vorgenommen worden.

Dem Schiffsüberwachungsdienst war 1894 nur in sehr beschränktem Maße Gelegenheit geboten, sich durch direktes Eingreifen in Krankheitsfällen zu bewähren. Bildete doch die Auffindung und Unschädlichmachung einzelner Cholerafälle nur einen kleinen, wenn auch überaus wichtigen Theil seiner mannigfaltigen und schwierigen Aufgaben [2]). — Dagegen fand sich nach anderer Richtung, ebenso wie in den beiden vorhergehenden Jahren, reichlich Gelegenheit zu segensreichem Wirken.

Unverkennbar ist namentlich der heilsame Einfluß, den die Schifffahrtsüberwachung auf die Schiffshygiene ausgeübt hat. Im ersten Jahr zeigten sich die Schiffer den ihnen ertheilten Belehrungen gegenüber wenig zugänglich. Im Laufe der Zeit sahen sie die Zweckmäßigkeit der Rathschläge und der getroffenen Anordnungen ein, und übereinstimmend betonten die Sanitätsoffiziere in ihren Berichten, daß der Zustand der Wohn- und Schlafräume ein besserer geworden ist, daß die Reinlichkeit auf den Schiffen zugenommen hat und daß die Verwendung von Rhein- und Hafenwasser zum Genuß und Gebrauch gemieden wurde. — Daß durch eine derartige Besserung der hygienischen Verhältnisse auf den Schiffen epidemisch auftretenden Krankheiten — nicht allein der Cholera — die günstigsten Bedingungen für ihre Entstehung und ihr Gedeihen entzogen werden und daß dadurch ihre Verbreitung wirksam bekämpft wird, liegt auf der Hand, wenn schon der Erfolg sich nicht zahlenmäßig beweisen läßt. —

Den Schiffern gutes Trinkwasser zugänglich zu machen, ließen sich sowohl die Behörden wie die Aerzte des Ueberwachungsdienstes ebenso wie in den früheren Jahren angelegen sein. In Ruhrort wurden zahlreiche neue Hydranten fertiggestellt, sodaß die schon 1892 begonnene Besäumung des ganzen weitverzweigten Hafenufers mit Wasserentnahmestellen, deren Kenntlichmachung durch Tafeln und Ausrüstung mit Schläuchen zum direkten Füllen der Fässer auf den Schiffen, nunmehr nahezu beendet ist. Durch derartige Einrichtungen läßt sich die Wasserversorgung, wie Stabsarzt Pannwitz, der Kontrolvorstand von Ruhrort (1894), durch

[1]) Siehe Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. XI. S. 19—21.

[2]) Ebenda. S. 19.

eingehende Ermittelungen festgestellt hat, noch am besten bewerkstelligen. Die von mir empfohlene Einrichtung von Wassertransportschiffen[1]) ist nach Ansicht von Fachleuten zu theuer und nur für die Seeschifffahrt geeignet.

Für Unterbringung von Cholerakranken und -Verdächtigen sind jetzt fast überall im Rheinstromgebiete ausreichende Vorkehrungen getroffen. Wo dies nicht der Fall, ist der Bau von Isolirbaracken nahe bevorstehend. In Ruhrort haben sich bei Unterbringung der Kranken Mißhelligkeiten ergeben, die zum Theil dadurch bedingt sind, daß der Hafen zum Gebiet von drei verschiedenen Gemeinden gehört, von denen Meiderich und Duisburg vorzüglich eingerichtete Isolirhäuser besitzen, die für eilige Fälle jedoch zu weit vom Ruhrorter Hafen abliegen. Das in Ruhrort selbst bisher zur Aufnahme von Cholerakranken dürftig hergerichtete Kesselhaus kann dagegen nur als Nothbehelf gelten. Die Beschaffung von besser geeigneten, den heutigen Ansprüchen genügenden Räumen ist daher unbedingt erforderlich. Aeußerst wünschenswerth wäre ferner, daß jede der drei Gemeinden einwilligte, Leute, die auf dem Gebiete der beiden andern erkranken, in ihren Baracken aufzunehmen, sobald dies das Interesse der Kranken nach ärztlichem Urtheil erheischt. —

Schon in dem Bericht über die Cholera im Rheinstromgebiete 1893 wurde darauf hingewiesen[2]), wie ungünstig sich die sanitären Verhältnisse im Ruhrorter Hafen dadurch gestaltet haben, daß er fast jeder Durchspülung entbehrt und wie sehr durch diesen Uebelstand Ruhrort selbst und indirekt das ganze Rheinstromgebiet in Cholerazeiten gefährdet wird. Es sei hier nochmals betont, daß die Verbesserung der Wasserverhältnisse in diesem größten, für den deutschen Handel und die deutsche Industrie so überaus wichtigen Binnenhafen in Rücksicht auf die Cholera, eben so sehr aber auch im allgemeinen hygienischen Interesse dringend geboten ist. —

Das Ruhrorter Hafenamt hat sich bereits eingehend mit dieser schwierigen Frage beschäftigt, doch stößt ihre Lösung auf viele und große Schwierigkeiten. — Wohl ließe sich durch Stauung und Ableitung der Ruhr die Durchströmung des Hafens bewerkstelligen, sollte sich diese aber auf alle seine Theile erstrecken, so würde der Kostenaufwand ein sehr erheblicher sein. Am Besten und Zweckmäßigsten wäre, wie in dem Berichte des Kontrolstationsvorstandes[3]) ausgeführt wird, das erstrebte Ziel wohl gleichzeitig und in Verbindung mit dem geplanten Bau des vorerst leider noch abgelehnten Rhein-Ems-Kanales zu erreichen. Nachhaltigen Erfolg könnte man sich jedoch von der Spülung des Hafens nur versprechen, wenn durch Anlage einer den jetzigen Anforderungen Rechnung tragenden Kanalisation in Ruhrort selbst die Verunreinigung des Hafens mit den Abfallstoffen und Fäkalmassen der Stadt völlig verhindert würde. —

Die gegen die Cholera im deutschen Rheinstromgebiete getroffenen Maßregeln haben im Verlauf der Jahre im Einzelnen manche Aenderung erfahren[4]), in ihren Hauptzügen sind sie jedoch die nämlichen geblieben. —

Welche Ausdehnung die Seuche ohne die frühzeitige und zweckmäßige Anwendung der

---

[1]) A. a. O. S. 21.
[2]) A. a. O. S. 16 u. 21.
[3]) Stabsarzt Pannwitz.
[4]) 1893 und 1894 fiel beispielsweise die Ueberwachung des Eisenbahnverkehrs, wie sie 1892 stattfand, fort; ebenso die Desinfektion sämmtlicher Schiffe mit Kalkmilch.

Abwehrmaßregeln angenommen hätte, ist schwer zu berechnen. Angesichts der Thatsache, daß sie in dem benachbarten Holland und in Belgien drei Jahre epidemisch herrschte, während sie bei uns nur sporadisch auftrat, obwohl Bodenverhältnisse und Klima der beiderseitigen Grenzbezirke, sowie die Lebensweise der Bewohner völlig gleichartig sind und obgleich die Nachbarländer im regsten Verkehr miteinander stehen, kann man wohl behaupten, daß hier keineswegs nur ein Spiel des Zufalls gewaltet hat. — Vielmehr erscheint der Schluß berechtigt, daß das Umsichgreifen der Seuche in Folge der vom Reich und von den Bundesstaaten angeordneten, durch den Reichskommissar und die Sanitätsoffiziere des Schiffsüberwachungsdienstes nicht minder wie durch die Staatsbehörden umsichtig und gewissenhaft ausgeführten Vorsichtsmaßregeln eingeschränkt und verhütet worden ist. —

Die Choleraerkrankungen in der Armee im Jahre 1894 und die gegen die Ausbreitung und zur Verhütung der Cholera in der Armee getroffenen Maßnahmen.

Bearbeitet in der Medizinalabtheilung des Königlich preußischen Kriegsministeriums.

Als im Frühjahr 1894 die Cholerafälle in den russischen Grenzbezirken sich mehrten und für die östlichen Provinzen des Deutschen Reiches die Gefahr eines weiteren Vordringens der Seuche wuchs, wurden unter dem 11. Juni 1894 seitens des Kriegsministeriums sämmtliche Kommandobehörden und Truppentheile auf die aus Anlaß der Cholera im Jahre 1892 und 1893 getroffenen Bestimmungen erneut hingewiesen.

Der Grundzug derselben besteht darin, daß, abgesehen von den allgemeinen sanitären Vorbeugungsmaßregeln und der erhöhten Fürsorge für eine einwandsfreie Wasserversorgung für die Truppen, die planmäßige bis ins Einzelne gehende Vorbereitung der beim Auftreten der ersten Choleraerkrankungen gebotenen Sicherheitsvorkehrungen für jede Garnison angeordnet wurde, damit im Augenblick der Gefahr nirgends Zweifel über das einzuschlagende Verfahren obwalten und die am meisten Aussicht bietende wirksame Bekämpfung der ersten Seuchenfälle nicht durch den Mangel planmäßigen Handelns und der hierzu erforderlichen Hülfsmittel eine Beeinträchtigung erfährt.

Die demnach zu treffenden sachlichen Anordnungen erstreckten sich auf die Vorbereitung von Isolirlazarethen, theils in ständigen Lazarethen, theils durch Errichtung transportabler Militärlazarethbaracken, Ueberweisung von Zelten, Bereitstellung von Desinfektionsmitteln und Desinfektionsapparaten und Sicherstellung von Transportmitteln, sowie ärztlichem und Pflegepersonal für Cholerakranke.

In denjenigen Garnisonorten, wo die Verhältnisse die Errichtung besonderer Cholera-lazarethe für die Truppen nicht gestatteten, wurden die Civilbehörden zur Aufnahme cholerakranker Militärpersonen in die von jenen errichteten Unterkunftsräume vertragsmäßig verpflichtet.

Die Zunahme der Cholerafälle unter den Schiffern und Flößern am Oberlauf der Weichsel und die hierdurch bedingte Befürchtung einer Verseuchung dieses Stromes ließen für die Garnison Thorn als Grenzstation des 17. Armeekorps besondere Vorsichtsmaßregeln geboten erscheinen.

Das Baden in der Weichsel wurde den Mannschaften verboten, die militärischen Badeanstalten geschlossen, die Mannschaften über die Verhaltungsmaßregeln gegenüber der Choleragefahr belehrt und einer strengen ärztlichen Ueberwachung unterzogen.

Für die durch ihren Dienst besonders gefährdeten Mannschaften des in Thorn stehenden Pommerschen Pionier-Bataillons Nr. 2 wurden schärfere Maßnahmen getroffen. Während der Uebungen auf der Weichsel war das Mitnehmen von Eßwaaren untersagt und um den Genuß von Weichselwasser zu verhüten, wurde abgekochtes Trinkwasser in verschließbaren Tonnen mitgeführt, auch jeder Mann mit einem Vorrath an Theeaufguß versehen; es wurde ferner angeordnet und streng darauf gehalten, daß die mit Weichselwasser in Berührung gekommenen Kleidungsstücke, ohne in die Kaserne zu kommen, sofort zur Desinfektion gelangten und die Mannschaften selbst sich nach jeder Uebung auf dem Uebungsplatze die Hände mit Seife und unverdächtigem Brunnenwasser reinigten.

Behufs steter Kontrole des Weichselwassers und der Ermöglichung sofortiger Vornahme der beim Auftreten choleraverdächtiger Erkrankungen nothwendigen bakteriologischen Untersuchungen erfolgte außer der für das 17. Armeekorps in Danzig bereits bestehenden militärärztlichen hygienischen Untersuchungsstelle die Errichtung einer zweiten in Thorn selbst, zu deren Vorstand ein bakteriologisch besonders vorgebildeter Sanitätsoffizier ernannt wurde.

Auf Ersuchen der Civilbehörden wurde dieselbe später, ebenso wie die in Danzig bestehende, auch für die von jenen gewünschten Untersuchungen zur Verfügung gestellt.

Wie nothwendig gerade für Thorn die Anordnung dieser besonderen Vorsichtsmaßregeln war, zeigte die Choleraerkrankung eines Pioniers daselbst.

Dieser Mann, welcher sich schon seit dem 3. Juli nicht recht wohl gefühlt hatte, erkrankte am Abend des 8. Juli nach Genuß einer reichlichen Mittagskost (Sauerkohl und Schweinefleisch) mit Durchfall, zu dem am 9. Juli Morgens Kollaps, Erbrechen und Verminderung der Urinabsonderung hinzutraten.

Es erfolgte die sofortige Ueberführung des Kranken in das als Choleralazareth dienende Hülfslazareth 1, die Stubengenossen desselben wurden von den übrigen Mannschaften abgesondert, einer strengen ärztlichen Ueberwachung unterzogen und ihre Dejektionen fortgesetzt bakteriologisch untersucht.

Auf Anordnung der Kommandantur Thorn wurde jeder an Durchfall leidende Mann der übrigen Truppentheile sogleich dem Truppenarzte zugeführt, jede derartige Erkrankung unter den Pionieren aber ohne Weiteres als choleraverdächtig angesehen und dementsprechend zum Gegenstand besonderer Fürsorge gemacht. Gleichzeitig regte der Korps-Generalarzt des 17. Armeekorps bei der Stadtverwaltung den Schluß der sog. alten Wasserleitung an, welche unfiltrirtes, einer Verunreinigung mit Abfallstoffen ausgesetztes Bachwasser einem öffentlichen Laufbrunnen zuführte und somit als verdächtig bezeichnet werden mußte.

Die Außerbetriebsetzung derselben erfolgte am 17. Juli.

Da in der Stadt Thorn selbst bislang Cholerafälle nicht vorgekommen waren, vielmehr alle Erkrankungen im Bereiche des Weichbildes der Stadt und ihrer Umgebung, sowie im ganzen Weichselgebiete überhaupt mit Ausnahme eines aus Rußland eingeschleppten Falles nur solche Personen betroffen hatten, welche mit Weichselwasser in unmittelbare Berührung gekommen waren, so lenkte sich bei der Erkrankung des Pioniers von vornherein der Verdacht auf diesen Wasserlauf als Infektionsquelle und die in der Folge angestellten eingehenden Nachforschungen ergaben denn auch, daß der Mann beim Dienst auf der Weichsel nach oberflächlichem Abtrocknen der mit Weichselwasser benetzten Hände trotz des ausdrücklichen Verbots Speisen zu sich genommen hatte.

Am 16. Juli waren die Dejektionen des Kranken frei von Cholerabacillen; es trat Genesung ein.

Der Beginn der Manöver und der Austritt der Truppen aus den geregelten Verhältnissen der Garnison gab der Militärverwaltung Veranlassung, eine gesteigerte Aufmerksamkeit dem Stande der Cholera in denjenigen Bezirken zuzuwenden, die von den übenden Truppen berührt werden mußten.

Wider Erwarten trat für 2 Truppentheile eine vorübergehende Ansteckungsgefahr in Ortschaften auf, in denen bisher Cholerafälle nicht festgestellt waren.

Ein Ulan der 5. Eskadron Ulanen-Regiments Graf zu Dohna (Ostpreußischen) Nr. 8, welches am 30. Juli seine Garnison Lyck verlassen hatte, am 1. und 2. August in Johannisburg untergebracht war und auf dem Weitermarsche in der Nähe der russischen Grenze die Ortschaft Piassutten, Kreis Ortelsburg, erreicht hatte, erkrankte am 5. August im letzteren Orte während der Abhaltung eines Appells unter choleraverdächtigen Erscheinungen.

Der Kranke wurde vom Appellplatz unter Verhütung jeder weiteren Berührung mit Mannschaften und Ortseinwohnern auf ärztliche Anordnung sofort in die Cholerabaracke des zunächst gelegenen Garnisonlazareths Ortelsburg übergeführt, wo Cholera bakteriologisch festgestellt wurde. Die übrigen Mannschaften der Eskadron wurden während der Gefahrszeit einer Weiterverbreitung der Krankheit von den anderen Eskadrons, mit denen dieselben vorher nicht in Berührung gekommen waren, streng abgesondert und sorgfältig ärztlich überwacht. Die Ansteckungsquelle war anfangs völlig dunkel, weder unter der Civilbevölkerung von Piassutten, noch unter den Mannschaften des Regiments waren bislang Cholerafälle oder choleraverdächtige Erkrankungen vorgekommen.

Durch die sofort eingeleiteten sorgfältigen Erhebungen in allen Marschquartieren des Truppentheils wurde jedoch ermittelt, daß die Cholera in der Ortschaft Niedczwedczen, dicht bei Johannisburg, bereits seit einiger Zeit aufgetreten, amtlich aber noch nicht festgestellt worden war, und daß der Erkrankte sich die Ansteckung dort zugezogen hatte.

Der Ulan genas nach kurzer Zeit, weitere Erkrankungen kamen weder innerhalb des Truppentheils noch unter den Einwohnern von Piassutten vor.

Die Eskadron nahm nach beendeter Quarantäne an allen ferneren Uebungen Theil.

Größere Störungen verursachte das unerwartete Auftreten der Cholera Ende August unter den Bewohnern der räumlich von den bisher erwähnten Gebieten weit entfernt an der Ohm, einem Nebenflusse der Lahn, im Kreise Marburg gelegenen Ortschaft Bürgeln und die fast gleichzeitige Erkrankung zweier Ulanen einer dort einquartierten Eskadron Thüringischen Ulanen-Regiments Nr. 6 unter Erscheinungen, die unter Berücksichtigung des Umstandes, daß der eine derselben in einem von Cholera heimgesuchten Hause untergebracht war, anfangs den Verdacht auf Cholera hervorriefen.

Behufs Unterbringung der Erkrankten erfolgte seitens des Generalkommandos des 11. Armeekorps sofort die Ueberweisung und Aufstellung einer Militär-Lazareth-Baracke bei Bürgeln, die später der Gemeinde zur Verfügung gestellt und mit cholerakranken Ortsbewohnern belegt wurde.

Die in Bürgeln untergebrachten gesunden Mannschaften, 1 Offizier und 43 Mann, wurden nach Desinfizirung ihrer Sachen am 1. September nach dem in der Nähe gelegenen, cholerafreien Dorfe Anzefahr, wo seitens der Gemeinde entsprechende Räumlichkeiten zur Aufnahme etwaiger Kranken angewiesen waren, verlegt, vollständig abgesondert und durch zu

diesem Zwecke besonders herangezogenes militärärztliches Personal einer strengen Ueberwachung unterworfen. Einen Desinfektionsapparat überwies die Gemeinde Kirchhain bereitwilligst zur Benutzung.

Trotzdem der Choleraverdacht bei den oben erwähnten zwei Ulanen sich nicht bestätigte und Erkrankungen unter der Truppe nicht vorkamen, wurde doch in Berücksichtigung der sanitären Verhältnisse der von der Cholera so plötzlich befallenen Gegend, die einer weiteren Verbreitung der Seuche Vorschub zu leisten geeignet schienen, auf Veranlassung des Generalkommandos das Gebiet der Lahn von den Truppen der 21. Division geräumt, um die Uebungen in einer für die Truppen nutzbringenderen Weise gestalten zu können.

Das Ulanen-Regiment Nr. 6 rückte nach einer 6tägigen Quarantäne zu seiner Division in die Nähe von Frankfurt a./M. ab.

Während hier also eine Aenderung der Manöverdispositionen angezeigt erschien und ohne allzu große Schwierigkeiten durchführbar war, gelang es unter Beobachtung aller gebotenen Vorsichtsmaßregeln die Uebungen der 4. Infanterie-Division, welche in dem von der Cholera erheblicher heimgesuchten Netzegebiete stattfanden und durch die Nähe der namentlich betroffenen Stadt Nakel für die 7. Infanterie-Brigade besonders gefährdet schienen, ohne irgend welche Störung und Unterbrechung zu Ende zu führen.

Schwieriger lagen die Verhältnisse im Bereiche des 1. und 17. Armeekorps, bei welchen größere Manöver (Kaisermanöver) angesetzt waren. Zur klareren Darstellung des Standes der Cholera in Ost- und Westpreußen und dem angrenzenden Theile von Posen gegen Ende August und der etwa zu befürchtenden Gefahren wird auf S. 281 eine Uebersichtsskizze beigefügt, in der einmal die Truppenstellungen zu dieser Zeit und für die Zeit der größeren Manöver eingetragen und ferner die Ortschaften, in denen bis zum 20. August und vom 20. August ab Cholera amtlich festgestellt war, durch ein- bezw. zweimaliges Unterstreichen der Namen kenntlich gemacht sind.

Von Cholera befallen oder gefährdet waren demnach damals:

Flußgebiete: Unterer Pregellauf und Deime in geringerem Grade, stärker der Weichsellauf, die Drewenz besonders an der russischen Grenze und das Netze-Gebiet.

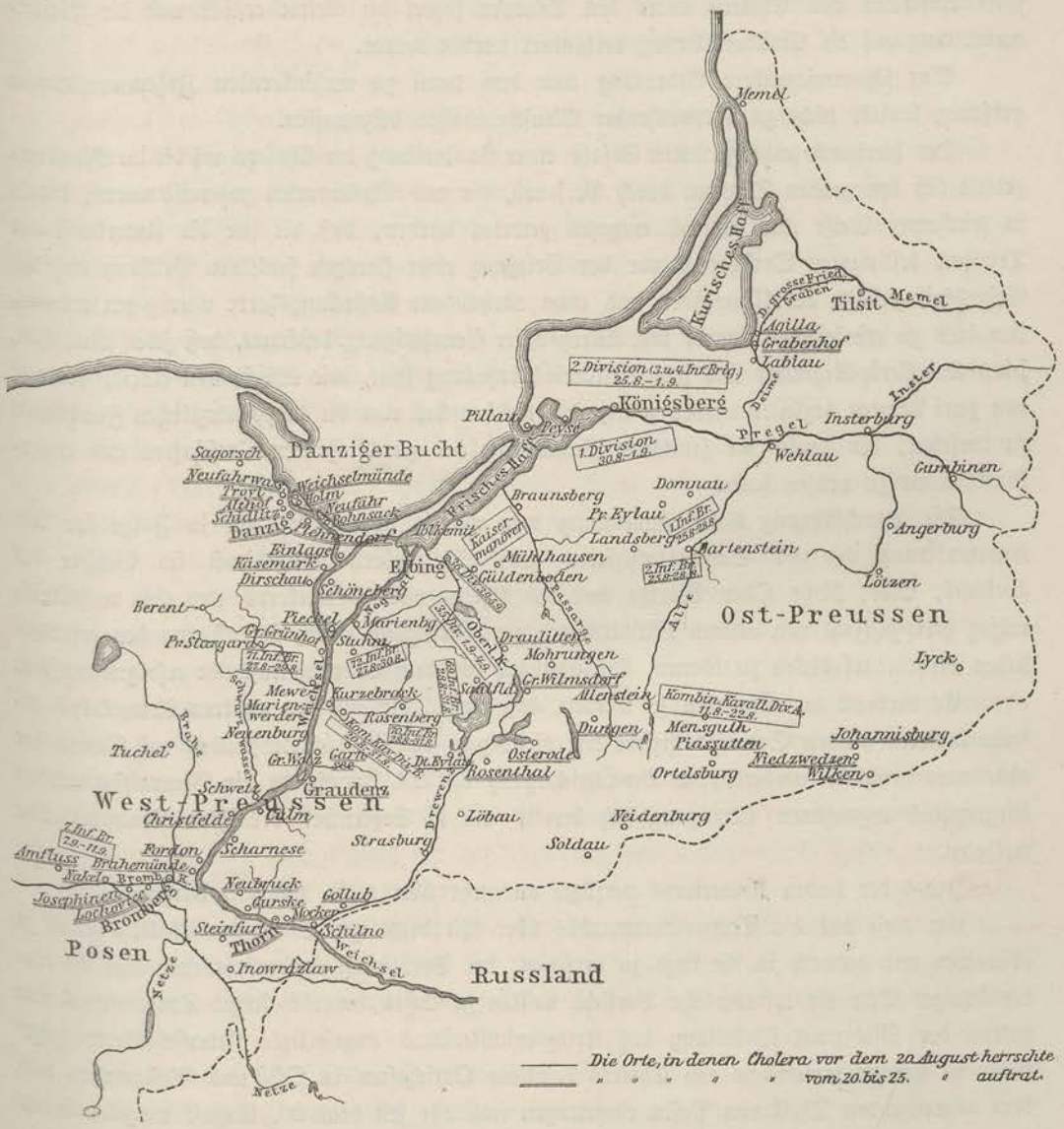
Gefährdet schien weiter noch der obere Theil des Oberländer-Kanals von Osterode her.

Landgebiete: An der russischen Grenze die Umgegend von Johannisburg, besonders die Ortschaft Niedzwedzen in Ostpreußen, der Ort Gollub in Westpreußen, die Stadt Osterode und die Ortschaft Draulitten am Oberländer-Kanal. Das eigentliche Gebiet für das Kaisermanöver zwischen Elbing, Güldenboden, Mühlhausen und Braunsberg war demnach frei von Cholera, sodaß eine Ansteckungsgefahr in diesem Gebiete nicht zu besorgen war, wenn nicht etwa noch vor oder nach dem Beginn dieser Manöver eine Einschleppung der Krankheit dorthin erfolgte.

Seitens der Truppen erschien die Gefahr einer Einschleppung der Seuche nach jenem Gebiete aus folgenden Gründen nur gering.

Für die zahlreichen zur Einziehung gelangenden Reservisten war eine genaue ärztliche Untersuchung bereits am Gestellungsorte angeordnet, die aus Choleraorten stammenden wurden den Truppentheilen besonders namhaft gemacht, scharf überwacht und erforderlichen Falls abgesondert gehalten, nachdem ihre aus der Heimath mitgebrachten Kleider und Wäschestücke desinfizirt waren.

Das Baden in den offenen Flußläufen war den Mannschaften untersagt, das Belegen bezw. Betreten von Häusern, Gehöften und Ortschaften, in denen Cholerafälle festgestellt waren, verboten.



Uebersichtskarte der Verbreitung der Cholera in Ost- und Westpreußen seit Juni 1894 und Truppendislokation im Bereich des I. und XVII. Armeekorps vor Beginn der großen Manöver.

Der Gesundheitszustand in beiden Armeekorps war im Allgemeinen gut, Typhus, Ruhr und Magen-Darmkatarrhe waren nur vereinzelt gemeldet, ein Cholerafall war seit der Erkrankung des Ulanen in Piassutten (Ostpreußen) am 4. August weder im 1. noch 17. Armeekorps vorgekommen.

Zwar befand sich ein Theil der Truppen vor dem auf den 10. September festgesetzten Beginn der Kaisermanöver, wie aus der Skizze zu ersehen ist, in der Nähe verdächtiger Wasserläufe und von Cholera befallener Ortschaften oder konnte beim Anmarsch zum Manöver

solche Orte berühren, in denen Erkrankungen zwar stattgefunden hatten, die amtliche Feststellung, wie s. Z. in Niedczwedczen, aber noch nicht erfolgt war.

Bei der ganzen Organisation des Militär-Sanitätsdienstes war indessen anzunehmen, daß jedes Auftreten von Cholera unter den Truppen sofort im Keime erstickt und die Weiterverbreitung auf die Civilbevölkerung verhindert werden würde.

Eine schwerwiegendere Bedeutung war dem kaum zu verhindernden Zusammenströmen größerer, sanitär nicht zu überwachender Menschenmassen beizumessen.

Der hierdurch nahe gerückten Gefahr einer Ausbreitung der Cholera auf die im Manövergebiete sich bewegenden Truppen durch Personen, die aus Choleraorten zugereist waren, konnte in wirksamer Weise nur dadurch entgegen getreten werden, daß die für die Unterkunft der Truppen bestimmten Ortschaften vor der Belegung einer strengen sanitären Prüfung auf den Gesundheitszustand der Einwohner und etwa vorhandene Ansteckungsherde unterzogen wurden. Um dies zu ermöglichen, wurde mit Allerhöchster Genehmigung bestimmt, daß jedes Bataillon, jedes Kavallerie-Regiment und jede Artillerie-Abtheilung statt, wie üblich, von einem, diesmal von zwei Aerzten begleitet werden sollte, von welchen der eine die truppenärztlichen Funktionen zu versehen, der zweite die sanitären Verhältnisse der zu belegenden Ortschaften und Unterkunftsräume zu prüfen hatte.

Die Durchführung dieser Anordnung war um so schwieriger, als in Folge der Abkommandirung von 57 Sanitätsoffizieren zum Stromüberwachungsdienst im Gebiete der Weichsel, Elbe, Netze-Oder-Warthe und des Rheins allen Armeekorps nur eine verhältnißmäßig geringe Zahl von aktiven Militärärzten zur Verfügung stand, so daß, um den erforderlichen Mehrbedarf decken zu können, Einziehungen aus dem Beurlaubtenstande erfolgen mußten.

Es verdient hervorgehoben zu werden, daß sowohl die aus den anderen Armeekorps abkommandirten aktiven Sanitätsoffiziere wie diejenigen des Beurlaubtenstandes auf Grund der ohne vorangeschickte vorbereitende Benachrichtigung am 28. August an die Generalkommandos telegraphisch ergangenen Verfügung sich bereits am 1. September bei ihren Truppentheilen meldeten.

Jedes der beiden Armeekorps verfügte nunmehr über mehr als 100 Aerzte.

Um diese und die Truppenkommandos über den damaligen Stand der Cholera genau zu orientiren und dadurch in die Lage zu versetzen, bei Berührung cholerabefallener oder choleraverdächtiger Orte die erforderliche Vorsicht walten zu lassen, wurde jedem Truppentheil eine seitens der Medizinal-Abtheilung des Kriegsministeriums angefertigte Uebersichtskarte zugestellt, in welcher sämmtliche von Cholera befallene Ortschaften in Ost- und Westpreußen und dem angrenzenden Theil von Posen eingetragen und alle seit dem 20. August vorgekommenen Cholerafälle besonders kenntlich gemacht waren.

Gleichzeitig wurde mit den Civilbehörden das Uebereinkommen getroffen, daß jeder neu auftretende Cholerafall nach amtlicher Feststellung sofort dem zuständigen Generalkommando und von diesem den gefährdeten Truppentheilen telegraphisch mitgetheilt wurde.

Unter dem Schutze dieser Vorsichtsmaßregeln erfolgte der Anmarsch der Truppen zum Manövergebiete und es gelang denselben, die ihnen vorgeschriebene Stellung ohne jede Störung einzunehmen.

Aber noch unmittelbar vor dem Beginn der Kaisermanöver schienen diese einen Augenblick in Frage gestellt, als ganz unerwartet in die am Frischen Haff gelegene, das

Manövergelände nördlich begrenzende Ortschaft Tolkemit Cholera auf dem Wasserwege eingeschleppt wurde.

Das Auftreten der Seuche gerade an diesem Orte war um so bedenklicher, als hier ein für die Verpflegung der Truppen des 1. Armeekorps bestimmtes Proviantmagazin errichtet und nach Schluß der Manöver am 12. September die Unterbringung von 3500 Mann beabsichtigt war.

Seitens des Generalkommandos des 17. Armeekorps wurde umgehend ein besonders geeigneter Sanitätsoffizier dorthin beordert, um die erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung einer Weiterverbreitung der Krankheit zu treffen; zu diesem Zwecke wurde das Proviantmagazin durch Militär von jedem Verkehr mit der Ortsbevölkerung abgesperrt und den Mannschaften das Betreten des von der Cholera heimgesuchten Schifferviertels in Tolkemit untersagt.

Die Verausgabung der Vorräthe an die Truppen erfolgte alsdann ohne jegliche Störung und nachtheilige Folgen, von der Belegung des Ortes wurde indessen mit Rücksicht auf die ungünstigen sanitären Verhältnisse desselben abgesehen.

Das Kaisermanöver selbst konnte dank den umfangreichen Vorsichtsmaßregeln ohne zeitliche oder örtliche Beschränkung zu Ende geführt werden. Weder während dieser Zeit noch auf dem Rückmarsch in die Garnisonen ist unter den Truppen ein Fall von Cholera vorgekommen.

Die im Oktober beginnende Rekruteneinstellung ließ mit Rücksicht auf die in den russisch-polnischen Grenzbezirken und in den oberschlesischen Hüttenbezirken noch nicht erloschene Cholera entsprechende Vorsichtsmaßregeln geboten erscheinen. Seitens des Kriegsministeriums wurde daher den Generalkommandos der Erlaß vom 21. Oktober 1892, auf Grund dessen die aus obigen Bezirken stammenden Rekruten streng zu beaufsichtigen, abgesondert unterzubringen und die von ihnen mitgebrachten Kleidungsstücke ꝛc. zu desinfiziren waren, erneut in Erinnerung gebracht und die Bezirkskommandos angewiesen, die aus Choleraorten stammenden oder sonst mit Cholerakranken ꝛc. in Berührung gekommenen Leute, abgesehen von einer genauen militärärztlichen Untersuchung, vor der Absendung zum Truppentheil, diesem letzteren auf den Gestellungsbefehlen und Verleselisten besonders zu bezeichnen.

Die Einstellung der Rekruten erfolgte, ohne daß ein Cholerafall vorgekommen wäre.

Die dritte in der Armee während des Jahres 1894 festgestellte Choleraerkrankung fällt erst in eine spätere Zeit und hängt weder mit den Manövern noch mit der Rekruteneinstellung ursächlich zusammen.

Dieselbe betraf einen Ober-Lazarethgehülfen, der anfangs im Stromüberwachungsdienst auf der Weichsel thätig war, dann aber bei dem Ausbruch der Cholera in Tolkemit nach diesem Ort beordert wurde.

Der Ort der Ansteckung ist nicht völlig klargestellt, der Mann hatte während der mehrmonatlichen Pflege von Cholerakranken in Groß-Plehnendorf die gebotenen Vorsichtsmaßregeln absolut zu beherrschen gelernt; es bleibt somit nur übrig anzunehmen, daß er bei der Desinfektion eines verseuchten Hauses durch einen unglücklichen Zufall den Krankheitskeim in sich aufgenommen hat.

Am 20. Oktober, 8 Tage nach dem Beginn seiner Erkrankung, war er bereits soweit hergestellt, daß er wieder leichteren Dienst versehen konnte.

Wie in den Jahren 1892 und 1893 hat das Auftreten der Cholera auch im Jahre

1894 Gelegenheit geboten, für die Armee werthvolle Erfahrungen auf dem Gebiete der praktischen Hygiene zu sammeln. Die Möglichkeit, die 3 beim Militär vorgekommenen, von einander völlig unabhängigen Cholerafälle auf sich zu beschränken, bestätigt, daß die von der Militärverwaltung zum Schutze der Armee gegen Choleragefahr getroffenen Maßnahmen zweckentsprechend und ausreichend waren.

Einen erfreulichen Beweis für die Wirksamkeit einer zielbewußten und energischen Durchführung der getroffenen Vorbeugungsmaßregeln liefert insbesondere der in sanitärer Beziehung ohne Zwischenfall erfolgte Verlauf der Kaisermanöver in einem schon an sich hygienisch nicht günstigen und außerdem durch Cholera bedrohten Gebiete, sowie die Thatsache, daß nach Abschluß dieser großen Truppenübungen eine Zunahme der Cholerafälle unter der Zivilbevölkerung nicht stattgefunden hat.

Auch in anderer Beziehung sind die Manöver des 1. und 17. Armeekorps besonders lehrreich gewesen. Während in früherer Zeit, als die Anschauungen über das Wesen der Cholera, die Art ihrer Ausbreitung und die Mittel zu ihrer Bekämpfung noch weniger geklärt waren, es im Allgemeinen wohl Regel war, drohender Choleragefahr durch Aufhebung oder Verlegung derartiger größerer Truppenübungen auszuweichen, zeigt die Durchführung der Kaisermanöver im Jahre 1894, daß es bei strenger Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln und mit einem durchgebildeten und zuverlässigen Sanitätspersonal möglich ist, der Choleragefahr unter Verhältnissen, wie sie hier vorlagen, bewußt und mit der Aussicht auf erfolgreiche Bekämpfung derselben entgegenzutreten, ohne deshalb die Uebungen und Bewegungen größerer Truppenverbände in den bedrohten Gebieten grundsätzlich aufgeben zu müssen; sie deutet zugleich die Mittel und Wege an, welche auch künftig unter ähnlichen Umständen beim Auftreten der Seuche in Friedens- und Kriegsverhältnissen mit Erfolg in Betracht gezogen werden können.

Arbeiten

aus dem

Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.)

Zwölfter Band.

Zweites Heft.

Mit 6 Tafeln und in den Text gedruckten Abbildungen.

Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1895.

Inhalts-Verzeichniß.

Gutachten, betreffend die Verunreinigung der Saale zwischen Halle und Barby. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Ohlmüller. Hierzu Tafel VII—IX 285

Anhang. Eigenthümliche Schwankungen im Salzgehalte der unteren Saale. Von Professor Dr. H. Hellriegel, Vorstand der herzoglich anhaltischen landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Bernburg. Hierzu Tafel X—XII 311

Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Spaltpilze. Die organischen Säuren als Nährstoffe und ihre Zersetzbarkeit durch die Bakterien. Von Dr. Albert Maaßen, technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte 340

Gutachten über das zur Versorgung der Stadt Kottbus in Aussicht genommene Grundwasser. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Ohlmüller 413

Die Influenza-Epidemie des Winters 1893/94 im Deutschen Reiche. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Rahts 428

Ueber das Verhalten von pathogenen Bakterien in beerdigten Kadavern und über die dem Erdreich und Grundwasser von solchen Gräbern angeblich drohenden Gefahren. Von W. Lösener, Stabs- und Bataillonsarzt des Pionier-Bataillons Nr. 17, früher kommandirt zum Kaiserlichen Gesundheitsamte 443

Kleinere Mittheilungen aus den Laboratorien des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

15. Untersuchung des Fettes aus dem Samen des ostafrikanischen Fettbaumes Stearodendron Stuhlmanni Engl. Von Dr. R. Heise, technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte 540

16. Ueber die Untersuchung von Butter auf fremde Fette mit dem Killingschen Viskosimeter. Von Dr. Ed. Polenske, techn. Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte 540 543

17. Chemische Untersuchung einer Margarinefarbe. Von Demselben 543

18. Chemische Untersuchung einiger, neuerdings im Handel vorkommender Konservirungsmittel für Fleisch und Fleischwaaren und einer Fleischfarbe. Von Demselben 545

Die größeren wissenschaftlichen Arbeiten ꝛc. aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte erscheinen unter dem Titel:

Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte

in zwanglosen Heften, welche zu Bänden von 30—40 Bogen Stärke vereinigt werden.

Bis jetzt sind erschienen:

Erster Band. — Mit 13 lithograph. Tafeln und Holzschnitten. — **Preis M. 26,—.**

Zweiter Band. — Mit 6 lithograph. Tafeln und Holzschnitten im Text. — **Preis M. 22,—.**

Dritter Band. — Bericht über die Thätigkeit der zur Erforschung der Cholera im Jahre 1883 nach Egypten und Indien entsandten Kommission, unter Mitwirkung von Prof. Dr. Robert Koch bearb. von Kaiserl. Reg.-Rath Dr. Georg Gaffky. Mit Abbildungen im Text, 30 Tafeln und 1 Titelbilde. — **Preis M. 30,—.**

Vierter Band. — Mit Abbildungen im Text. — **Preis M. 18,—.**

1. Dr. Heyroth, Ueber den Reinlichkeitszustand des natürlichen und künstlichen Eises.
2. Dr. Würzburg, Die Säuglingssterblichkeit im Deutschen Reiche während der Jahre 1875 bis 1877. (Schluß.)
3. Prof. Dr. Sell, Ueber Branntwein, seine Darstellung und Beschaffenheit im Hinblick auf seinen Gehalt an Verunreinigungen sowie über Methoden zu deren Erkennung, Bestimmung und Entfernung.
4. Dr. Rahts, Die Heilanstalten des Deutschen Reiches nach den gemäß Bundesrathsbeschlusses vom 24. Oktober 1875 stattgehabten Erhebungen der Jahre 1883, 1884 und 1885.

Fünfter Band. — Mit 14 Tafeln und Abbildungen im Text. — **Preis M. 28,—.**

1. Dr. Berckholtz, Untersuchungen über den Einfluß des Eintrocknens auf die Lebensfähigkeit der Cholera-Bacillen.
2. Dr. Rahts, Beiträge zur Pockenstatistik des Jahres 1887.
3. Ergebnisse des Impfgeschäftes im Deutschen Reiche für das Jahr 1885. Mit 1 Tafel.
4. Dr. Renk, Untersuchungen über das Verstäuben und Verdampfen von Quecksilber mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Spiegelbeleganstalten.
5. Die Thätigkeit der im Deutschen Reiche errichteten Anstalten zur Gewinnung von Thierlymphe während des Jahres 1887. Nach den Jahresberichten der Vorstände zusammengestellt im Kaiserlichen Gesundheitsamte.
6. Sammlung von Gutachten über Flußverunreinigung. I. Dr. Renk, Gutachten, betr. die Verunreinigung der Werra bei Berka durch die Abwässer der H.'schen Stärkefabrik in Salzuflen. Mit 4 Tafeln. II. Derselbe, Gutachten, betr. die Kanalisirung der Residenzstadt Schwerin. Mit 2 Tafeln. III. Derselbe, Gutachten, betr. die Ver-

Fortsetzung auf Seite 5.

Gutachten, betreffend die Verunreinigung der Saale zwischen Halle und Barby.[1])

Berichterstatter: **Regierungsrath Dr. Ohlmüller.**

(Hierzu Tafel VII—IX.)

Von industrieller Seite sind Beschwerden darüber erhoben worden, daß das Wasser der Saale in Folge der Steigerung seines Salzgehaltes für manche landwirthschaftliche und Gewerbebetriebe nicht mehr zu gebrauchen oder weniger geeignet geworden sei, und daß durch dasselbe anliegende Brunnen nachtheilig beeinflußt worden seien. Die Anreicherung des Flußwassers durch anorganische Bestandtheile, insbesondere durch Chlornatrium, wurde auf die Einleitung von Grubenwässern aus den Bergwerken der Mansfeld'schen Gewerkschaft durch den Schlüsselstollen bei Friedeburg bezogen. Von Seiten der Gewerkschaft wurde diese Annahme mit der Behauptung zurückgewiesen, es bestehe nach Lage der geologischen Verhältnisse die Möglichkeit, daß oberhalb des Einmündungspunktes des jene Bergbauabwässer führenden Nebenflusses (die Schlenze) sich im Saalebett Austrittstellen salzführenden Grundwassers befänden.

Auf Veranlassung des Herzoglich anhaltischen Staatsministeriums wurde das Kaiserliche Gesundheitsamt durch Erlaß des Herrn Staatssekretärs des Innern vom 4. August 1892 mit der Prüfung der Angelegenheit beauftragt.

Dem Kaiserlichen Gesundheitsamt war durch frühere Untersuchung des Saalewassers gelegentlich der Begutachtung der Wasserversorgung der Städte Magdeburg und Bernburg die verunreinigende Wirkung des salzhaltigen Zuflusses aus dem Mansfeld'schen Bergbau auf das Flußwasser bereits bekannt geworden. Die Behauptung des Austrittes salzhaltiger Quellen im Flußbette war von vornherein nicht von der Hand zu weisen, indem die Saale thatsächlich bei dem Dorfe Dobis das salzführende Gebirge durchschneidet. Es kommt noch hinzu, daß die Saale auf der besagten Strecke Zuflüsse aufnimmt, deren Beschaffenheit auf das Wasser verändernd einwirken, daß endlich die dicht bevölkerte und mit vielen Gewerbebetrieben besetzte Gegend auch bisher unbekannt gebliebene Verunreinigungen seitens anliegender Ortschaften und Fabriken liefern konnte. Es schien daher angezeigt, durch eingehende Untersuchungen an verschiedenen Stellen den Grund für die gegenwärtige Beschaffenheit des Saalewassers klar zu stellen, um beim Vorhandensein mehrerer Ursachen die Bedeutung einer jeden einzelnen Verunreinigung richtig beurtheilen zu können.

Bei Lösung dieser Aufgabe wurde nicht unterlassen, auch die Flußbauämter, sowie das Königliche Oberbergamt zu Halle zur Auskunftertheilung heranzuziehen. Außerdem betheiligten

[1]) Vergl. die beiden Gutachten, betreffend die Wasserversorgung der Stadt Magdeburg, Bd. VI S. 319 und Bd. VIII S. 409, sowie das Gutachten, betreffend das Leitungswasser der Stadt Bernburg, Bd. VIII S. 578.

sich an der Untersuchung, einem Wunsche des Herzoglich anhaltischen Staatsministeriums entsprechend, Geheimer Regierungsrath Dr. K. Kraut, Professor an der technischen Hochschule zu Hannover und Professor Dr. Hellriegel, Vorstand der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Bernburg, welche schon früher wiederholt sich mit der Salzanreicherung des Saalewassers beschäftigt hatten. Seitens des Kaiserlichen Gesundheitsamtes wurde dessen außerordentliches Mitglied, der Direktor des hygienischen Instituts, der damalige Professor der Medizin an der Universität Halle a. S., jetziger Direktor der Königlichen Zentralstelle für öffentliche Gesundheitspflege zu Dresden, Dr. Renk, zur Betheiligung an dieser Untersuchung gebeten. Die Ermittelungen über die geologische Seite der Angelegenheit übernahm mit Genehmigung des Königlich preußischen Herrn Ministers für Handel und Gewerbe der Landesgeologe Professor Dr. Beyschlag.

Behufs Erlangung genauer Kenntniß über die örtlichen und geologischen Verhältnisse begingen der Berichterstatter und Dr. Beyschlag das Saalegebiet zwischen Halle und Barby in der Zeit zwischen 29. Januar und 4. Februar 1893. Dabei wurden auch der „salzige" und der „süße" See aufgesucht, deren Abfluß, die Salza (auch Salzke genannt), bei früheren Untersuchungen von Andern als Quelle der Verunreinigung mit angeführt ist. Wie der Augenschein lehrte, hat dieses Flüßchen durch Senkungen des Wasserspiegels der beiden Seen, deren Ursache später besprochen werden wird, aufgehört, Wasser aus jenen Seen der Saale zuzuführen; es lag durch das Zurücktreten des Seewassers diese Abzugsrinne trocken.

Der Berichterstatter arbeitete einen Untersuchungsplan aus. An der auf Grundlage desselben in der Zeit vom 29. Mai bis 4. Juni 1893 ausgeführten Entnahme von Wasserproben betheiligten sich außer den Kommissaren des Gesundheitsamtes Geheimer Regierungsrath Dr. Kraut und Professor Dr. Hellriegel. Gleichzeitig legte der Regierungsbaumeister Zander unter Leitung des Vorstandes des Königlichen Flußbauamtes zu Halle, des Baurath Brünnecke, an ausgewählten Stellen Querprofile durch den Fluß und bestimmte an verschiedenen Punkten die Strömungsgeschwindigkeit. Dieser Aufgabe unterzog sich auf anhaltischem Gebiete der Wasserbauinspektor Bramigk. Zur Ertheilung von Aufschlüssen hatten sich ferner der Oberbergrath Lehmer zu Dessau und als Vertreter des Königlichen Oberbergamtes Halle der Bergassessor Bornhardt angeschlossen.

In einer späteren Sitzung wurden die von den Herren Kraut und Hellriegel gewonnenen Untersuchungsergebnisse mit denen des Gesundheitsamtes verglichen und berathen. Geheimer Regierungsrath Dr. Kraut stellte seine Analysenzahlen zur Verwerthung in diesem Gutachten zur Verfügung[1]), während diejenigen von Professor Dr. Hellriegel von vornherein bestimmt waren, gewisse Verhältnisse der Saale aufzuklären, welche als Anhang zu diesem Gutachten von ihm besonders mitgetheilt werden. Die chemische Untersuchung der von den Kommissaren des Gesundheitsamtes geschöpften Proben wurde im hygienischen Laboratorium dieser Behörde ausgeführt.

I. Die Ursachen der anorganischen Verunreinigung der Saale.

Verunreinigungen fließenden Wassers müssen bei normalen Strömungsverhältnissen sich durch Unterschiede in der Analyse oberhalb und unterhalb der Eintrittsstelle der verunreinigenden Zuflüsse ausdrücken. Dies gilt in höherem Maße für anorganische als für die organischen

[1]) Vergl. Anl. 1.

Stoffe, weil erstere durch die selbstreinigende Thätigkeit des Flusses nur geringe oder je nach ihrer Art gar keine Verminderung erfahren. Von diesem Gesichtspunkte wurde im Allgemeinen die Probeentnahme geleitet, und in diesem Sinne sind auch die betreffenden Schwankungen der ermittelten Zahlen beurtheilt. Nur in einem Falle, bei dem Dorfe Dobis, waren andere Verhältnisse durch äußere Umstände gegeben, auf deren nähere Schilderung später eingegangen werden wird.

Die Erwartung, daß die hauptsächlichsten Verunreinigungen in einer Steigerung des Gehalts an Chlorverbindungen und an Magnesiumsalzen bestehen, hat sich durch die Untersuchung bestätigt. Um den durchschnittlichen Gehalt des Saalewassers an diesen Stoffen übersichtlich darzustellen, sind dieselben nach dem Vorschlage Dr. Beyschlags auf den Grundriß des Flußlaufes als Farbenbänder aufgetragen, aus deren Breite sich der jeweilige Gehalt an einer beliebigen Stelle des Flusses ablesen läßt (Tafel VII). Die ganze Breite der Farbenflächen stellt den Gesammtrückstand, das rechts gezeichnete dunklere Band den Chlorantheil und das links befindliche den der Magnesia an der Gesammtverunreinigung dar. Das Größenverhältniß ist so bemessen, daß durch 1 mm Breite 400 mg der in 1 l Flußwasser ermittelten Bestandtheile ausgedrückt werden. Die Einwirkungen größerer Zuflüsse sind durch Unterbrechung dieser Bänder markirt.

Betrachten wir an der Hand dieser kartographischen Darstellung, welche ergänzt wird durch die Zahlenübersichten der Anlage 1, die Beschaffenheit des Flußwassers, so finden wir, daß die Saale schon mit einem verhältnißmäßig hohen Rückstand und Chlor- und Magnesiagehalt bei Corbetha in das Bild eintritt, indem sie bei einem Rückstand von 862,5 mg 136 mg Chlor, 192 mg Schwefelsäure, 162,5 mg Kalk und 38,5 mg Magnesia, ferner 192 mg Schwefelsäure und 162 mg Kalk im l Wasser führt. Die bei Beesen einmündende Elster ist bedeutend ärmer an diesen Bestandtheilen; sie hat nur 381,5 mg gelöste Substanzen im l. Demgemäß sinkt der Gesammtrückstand in der Saale von 862,5 auf 754,0 im Durchschnitt. Diese verdünnende Wirkung des Nebenflusses kam in den Gewichten der einzelnen Stoffe weniger zum Ausdruck, vielmehr ergab sich am rechten Saaleufer aus unbekannter Ursache eine Steigerung des Chlors (163) und der Magnesia (55,5).

Weiterhin wurden unterhalb Halle Proben entnommen, um eine etwaige seitens der Stadt erfolgte Verunreinigung zu ermitteln. Die städtischen Kanäle münden in den Gerbergraben und dessen Fortsetzung, den Mühlgraben, einen Seitenarm des Flusses. Mit denselben werden sämmtliche Haus- und Industrieabwässer abgeführt, ohne irgend welche Vorbehandlung, ausschließlich derjenigen aus einer Zuckerraffinerie, welche nach dem System von Liesenberg gereinigt werden. Auch der flüssige Antheil der Fäkalien, welcher von den festen durch Sedimentirungsgruben bei den einzelnen Häusern abgeschieden wird, gelangt zum Theil dorthin. Hierzu kommt noch die nach dem System Müller-Nahnsen gereinigte Stadtjauche des südlichen Stadttheils, welcher von ungefähr 10000 Menschen bewohnt ist.

Eine oberhalb der Papierfabrik von Croellwitz gezogene Probe ließ eine erhebliche Veränderung des Flußwassers nicht erkennen. Die gleiche Beobachtung konnte auch Kraut[1]) bei einer am 3. November 1889 ausgeführten Untersuchung machen.

---

[1]) Neue Untersuchungen über die Zuflüsse der Saale in Hinblick auf den Staßfurt-Magdeburger Laugenkanal 1890. S. 6.

Auch hatten die Abwässer aus der Papierfabrik von Croellwitz und der chemischen Fabriken bei Trotha keine nachweisbaren Veränderungen des Saalewassers im Gefolge. Allerdings dürfte dieser Befund nicht allgemein gültig sein, da diese Fabriken vermuthlich hin und wieder genöthigt sein werden, größere Mengen von Abwässer periodisch ablaufen zu lassen. Einen solchen Fall zu beobachten, hatte der Berichterstatter Gelegenheit. Bei der Rückfahrt nach Halle am Schlusse des ersten Untersuchungstages wurde eine stärkere Trübung auf der rechten Uferseite unterhalb der Trothaer Fabriken bemerkt. Die augenfällige Verunreinigung kennzeichnete sich durch den Unterschied dieser Probe gegenüber der ersteren früher in der gleichen Gegend entnommenen; der Rückstand erfuhr eine Steigerung von 744,5 auf 807,5 mg, welche hauptsächlich eine Vermehrung seines Chlorantheils (von 130 auf 178,5 mg) betraf.

Die Goetsche ist ein kleiner Bach, welcher in Folge seiner geringen Wassermenge einen Einfluß auf die Saale nicht auszuüben vermochte. Abgesehen von dem nahezu gleich hohen Magnesiagehalt ist die Beschaffenheit seines Wassers eine günstigere als die des Flusses.

Das schwache Ansteigen des Chlors in der Saale unterhalb des Soolebades Neu-Ragozzi von 138 auf 142 mg ist zu gering, als daß man es mit Sicherheit auf Abwässer aus Lettin und dieser Ortschaft beziehen könnte; dasselbe ist belanglos, da andere Bestandtheile und namentlich der Rückstand sich verminderten.

Hinsichtlich der Salza bestätigte die chemische Untersuchung den augenscheinlichen Befund. Als dieselbe das Wasser des süßen und salzigen Sees noch ableitete, enthielt nach der Untersuchung von Professor Dr. Renk 1 l mg

	Rückstand	Chlor	Schwefelsäure	Kalk	Magnesia
	1420	126,85	426,4	223,4	79,6;
nunmehr aber	1413	38,5	543,5	380,5	81,5.

Der für das Wasser der beiden Seen charakteristische Chlorreichthum[1]) hat sich in der Salza wesentlich vermindert, während die übrigen Bestandtheile zugenommen haben; aus letzterem Grunde ist der Gesammtrückstand nahezu der gleiche geblieben. Für die Beschaffenheit des Saalewassers war der Zufluß der Salza ohne Bedeutung. Auch bei Rumpin erleidet die Saale mit Ausnahme einer Schwankung von 8,5 mg bei der Magnesia keine nennenswerthe Veränderung.

Auf der bisher geschilderten Stromstrecke verliefen die Farbenbänder der Tafel VII in nahezu gleicher Breite. Der Gehalt des Flußwassers an gelösten Bestandtheilen bewegt sich innerhalb enger Grenzen, insbesondere war eine auffällige Steigerung des an und für sich in der Saale hohen Chlorgehaltes nicht zur Beobachtung gekommen. Im weiteren Verlaufe trat eine solche jedoch in so beträchtlichem Maße auf, daß sich die Natriumverbindung des Chlors, das Kochsalz, sogar schon durch den Geschmack verrieth; in geringerem Grade vermehrte sich das Magnesium. Für die Beurtheilung dieser Erscheinung bot die Ergründung ihrer Ursache besonderes Interesse.

Die bei Friedeburg in die Saale mündende Schlenze nimmt oberhalb dieses Ortes die aus den Mansfelder Bergwerken entstammenden Stollenwässer auf. Oberhalb des Zuflusses dieser Wässer führt die Schlenze ein im Verhältniß zur Saale relativ chlorarmes Wasser

---

[1]) Nach Untersuchungen von Kraut (Neue Untersuchungen ꝛc. S. 7) enthielt am 2. November 1889 1 l Wasser des salzigen Sees 428,6, des süßen 635,5 mg Chlor.

(30,5 mg im l); sein Gehalt an Schwefelsäure und Kalk ist hoch, eine Eigenschaft, welche den Flußläufen jener Gegend, der Saale wie der Goetsche und Salza überhaupt eigen ist und durch die geologische Formation begründet ist; sein Magnesiagehalt ist stärker als in den übrigen bisher genannten Nebenflüssen. Wie groß die Verunreinigungen durch den Schlüsselstollen sind, läßt sich am besten aus einer Untersuchung der Stollenwässer selbst ermitteln.

Der Schlüsselstollen wurde im Jahre 1809 begonnen und 1879 bis zu den Eislebener Revieren durchgetrieben[1]). In jener Zeit soll sein Wasser eine günstige Beschaffenheit gehabt haben. Im Laufe der Jahre traten Veränderungen seiner Zusammensetzung auf, welche vornehmlich durch eine beträchtliche Zunahme an Chlornatrium bedingt waren. Es ist nicht bekannt geworden, ob das Ansteigen dieses Bestandtheiles anfangs ein geringes war; die ersten Mittheilungen, welche an die Oeffentlichkeit gelangten, lassen bereits einen sehr hohen Chlorgehalt erkennen, welcher weiterhin mit geringen Schwankungen stetig zunahm. Es wurden g Chlor im l ermittelt:

von Kraut am 14. August 1884	17,755
„ Hellriegel in monatlichen Untersuchungen zwischen Oktober 1885 und Oktober 1886	19,739—39,825
„ Kraut am 25. Juni 1886	23,436
„ „ am 3. November 1889	52,590
„ Roemer am 12. Dezember 1891	61,101
„ Renk am 22. März 1892	65,640
vom Kaiserlichen Gesundheitsamte am 28. Juni 1892	62,526
von Hellriegel im August 1892 (durchschnittlich)	61,401
vom Kaiserlichen Gesundheitsamte am 1. Februar 1893	63,417.

Eine weitere Zunahme scheint nun nicht mehr erfolgt zu sein, wenigstens konnte eine solche in den später zu erwähnenden Untersuchungsergebnissen der von dem Gesundheitsamte und von Kraut im Mai und Juni 1893 geschöpften Proben nicht beobachtet werden.

Nicht nur in qualitativer, auch in quantitativer Beziehung änderte sich im Laufe der Zeit das Schlüsselstollenwasser. Nach amtlichen Aufzeichnungen betrug dasselbe

im Jahre	1880	:	0,362 cbm in der Sekunde
„ „	1881	:	0,421 „ „ „ „
„ „	1882	:	0,393 „ „ „ „
„ „	1883	:	0,441 „ „ „ „
„ „	1884	:	0,496 „ „ „ „
„ „	1885	:	0,496 „ „ „ „
„ „	1886	:	0,467 „ „ „ „

Für die Zeit von 1887 bis einschließlich 1891 stehen die Zahlen dem Gesundheitsamte nicht zur Verfügung, für spätere Zeit ergeben die seitens der Mansfeld'schen Gewerkschaft fast täglich ausgeführten Messungen folgende Monatsmittel:

[1]) Ule, Ueber die Beziehungen zwischen den Mansfelder Seen und dem Mansfelder Bergbau. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1893. S. 342.

1892	Januar	:	0,968 cbm in der Sekunde
	Februar	:	0,975 „ „ „ „
	März	:	1,017 „ „ „ „
	April	:	1,019 „ „ „ „
	Mai	:	1,274 „ „ „ „
	Juni	:	1,452 „ „ „ „
	Juli	:	1,405 „ „ „ „
	August	:	1,342 „ „ „ „
	September	:	1,284 „ „ „ „
	Oktober	:	1,326 „ „ „ „
	November	:	1,449 „ „ „ „
	Dezember	:	1,500 „ „ „ „
1893	Januar	:	1,553 „ „ „ „
	Februar	:	1,492 „ „ „ „

Vom Januar 1892 ab zeigt sich eine stetige Zunahme des Stollenwassers, welche, einige Schwankungen ausgenommen, im gleichen Monat des nächsten Jahres ihren Höhenpunkt erreicht zu haben scheint. Die gelegentlich der Probeentnahme seitens des Kaiserlichen Gesundheitsamtes von dem Regierungsbaumeister Zander in der Nähe des Mundloches des Schlüsselstollens ausgeführte Bestimmung lieferte ein dem Monatsmittel vom Februar 1893 nahestehendes Ergebniß; am 1. Juni 1893 führte der Schlüsselstollen 1,483 cbm Wasser in der Sekunde.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß mit der Vermehrung der Wassermasse eine Steigerung des Chlorgehaltes Hand in Hand ging. An sich können allerdings die Durchschnittszahlen der ersteren mit den an vereinzelten Tagen ausgeführten Chlorbestimmungen nicht verglichen werden; jedoch lassen sich aus dem vorliegenden Untersuchungsmaterial zwei Analysen hierfür benutzen, da für diese die Wasserlieferung des Schlüsselstollens eigens ermittelt worden ist. Kraut fand am 3. November 1889 im l Wasser 52,590 g Chlor bei einer Wassermenge von 0,5774 cbm in der Sekunde, die Untersuchung seitens des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ergab am 1. Juni 1893 58,699 g bezw. 1,483 cbm. Es hatte sonach in der dazwischen liegenden Zeit die Wassermenge des Schlüsselstollens um 156,8 %, der Gehalt an Chlor um 11,6 % zugenommen.

Die Bedingungen für das Zustandekommen einer solchen Salzlösung, wie sie dieses Stollenwasser darstellt, müssen sich im Laufe der Zeit in qualitativer und quantitativer Hinsicht geändert haben. Denn das oben angezogene Verhältniß zwischen Chlor- und Wassermenge kehrt sich geradezu um, wenn man eine gleiche Berechnung für eine größere Spanne Zeit anstellt. Kraut nahm für seine Untersuchung vom 14. August 1884 die von Hellriegel berechnete Wassermenge von 0,57 cbm in der Sekunde an. Der damalige Befund von 17,755 g Chlor im l verglichen mit dem vom 1. Juni 1893 ergiebt eine Zunahme von 230,6 %, dagegen betrug die der Wassermenge für die gleiche Zeit 160,1 %.

Die Ursachen dieser Beobachtung lassen sich nicht auf chemischem Wege, sondern nur durch Betrachtung von geologischen Vorgängen, welche sich in der Gegend des Mansfeld'schen Bergbaues abgespielt haben, ergründen. Der dem Kaiserlichen Gesundheitsamt zur Unterstützung zugetheilte Sachverständige, Königlich preußische Landesgeologe Professor Dr. Beyschlag, äußerte sich hierüber, wie folgt:

Seit Jahrhunderten geht in dem Gebiete der beiden Mansfelder Kreise ein schwunghafter Bergbau um, welcher die Gewinnung von Kupfer und Silber aus einer Schicht bituminösen Mergelschiefers der unteren Zechsteinformation bezweckt. Durch diesen Bergbau sowohl als auch durch an ihn sich anschließende genaue geognostische Untersuchungen jener Gegend ist die Lagerungsfolge der Formationsglieder, ihre Beschaffenheit und ihre Tektonik verhältnißmäßig genau bekannt geworden.

Man weiß — um nur diejenigen Verhältnisse, welche für das Verständniß der zu schildernden neuzeitlichen Vorgänge erforderlich sind, kurz zu erwähnen —, daß die auf Rothliegendem und Carbon auflagernde Zechsteinformation eine große, ziemlich regelmäßig gestaltete ovale Mulde bildet, deren Längsaxe von WNW nach OSO verläuft. Eines der tiefsten Schichtenglieder dieser Mulde, der beiläufig etwa ½ m mächtige Kupferschiefer, der Träger staubfein vertheilter Erzpartikel, ist der Gegenstand der Gewinnung und Zugutemachung. Die höheren über ihm gleichfalls muldenförmig lagernden Glieder der Zechsteinformation bestehen der Mehrzahl nach aus Gesteinen, die in verschiedenem Grade im Wasser entweder ganz oder theilweise löslich sind, nämlich aus Kalk, Gips und Steinsalz. Thonige, lettige und dolomitische, also unlösliche oder schwerlösliche Schichten trennen die erwähnten mehr minder leicht löslichen Massen. Den Innentheil oder die innere Ausfüllung der Mulde nehmen dann über der Zechsteinformation konkordant aufgelagerte Massen, vor allem die Buntsandsteinformation und in beschränkter Verbreitung der Muschelkalk ein. Erstere bildet im weitaus größesten Theile der Landschaft die Oberflächenschicht, die allerdings auf weite Strecken von einem dünnen Schleier geringmächtiger tertiärer diluvialer und alluvialer Schwemmgebilde (Lehm, Sand ꝛc.) verhüllt wird. In diesem Buntsandstein eingesenkt liegen die flachen Depressionen der beiden Mansfelder Seeen, des sog. süßen und des salzigen Sees, deren einfaches Relief erst in neuer Zeit genauer festgestellt worden ist.

Wie nun der Bergbau an zahlreichen Stellen nachgewiesen hat, ist die einfache muldenförmige Lagerung der Gebirgsschichten durch nachträgliche gebirgsbildende Vorgänge, deren Gründe in allgemeinen physikalischen Verhältnissen der Erdrinde zu suchen sind, gestört und verändert.

Als Ergebniß dieser Störungs- und Umbildungsvorgänge, deren Anfang wohl in die Tertiärzeit fällt, während ihre Fortsetzung sich bis heute erkennen läßt, resultirt ein System paralleler, der Längsaxe der Mulde folgender Spalten und Verwerfungen, welche die Gesammtmasse der die Mulde bildenden Gesteine in eine große Zahl schmaler Streifen zerlegt haben. Jeder einzelne derart aus dem ursprünglichen Schichtenverbande gelöste Streifen ist dem Gesetz der Schwere und dem tangentialen bei der Schrumpfung der Erdkruste wirkenden Druck folgend gegenüber seinen Nachbarstreifen mehr oder minder stark verschoben und zwar entweder im negativen Sinne, also niedersinkend und als Keil wirkend, oder im positiven Sinne zwischen solchen Keilen emporgepreßt.

Die erwähnten Bruchlinien und Spalten, welche gleichmäßig durch alle Schichtenglieder des Rothliegenden, der Zechsteinformation und der Trias hindurchsetzen, sind mit verschiedenartigen Zertrümmerungsprodukten der nebenliegenden Gesteinsmassen erfüllt und dadurch z. Th. geschlossen. Anderentheils sind für Wasserdurchgang genügende Oeffnungen vorhanden und lassen thatsächlich das Grundwasser der oberen Schichten nach der Tiefe, in welcher der Bergbau sich bewegt, zirkuliren. Da diese Wasser auf diesem ihrem Wege die erwähnten leichtlöslichen Gesteinsmassen der Zechsteinformation, wie Salz und Gips, antreffen, so erweitern sich innerhalb der letzteren die ursprünglich engen Risse und Spalten zu beträchtlichen unterirdischen z. Th. wassererfüllten Hohlräumen. Der Mansfelder Bergmann kennt sehr wohl die Gefahr, die ihm das plötzliche und unerwartete Anschlagen und Oeffnen dieser sogenannten Schlotten bringt, und zapft vorsichtig durch kleine seinem Bau vorausgetriebene Bohrlöcher das unter Druck stehende Wasser allmählich ab.

Mit diesen unterirdischen Auslaugungsvorgängen sind Zusammenstürze der über den Hohlräumen lagernden Schichten ursachlich verbunden. Es entstehen auf solche Weise die in jener Gegend häufigen Erdfälle, falls das Nachbrechen des Hangenden bis zur Tagesoberfläche hin sich fortsetzt.

In den letzten Jahren sind nun die unterirdischen Wasserzuflüsse zu den Bergwerken ganz erheblich gestiegen, so daß es nicht mehr gelang, trotz kolossaler Pumpeinrichtungen die tieferen Etagen des Bergbaues vom Wasser frei zu halten. — Entweder hat die allmähliche Auslaugung die Wasserwege immer mehr erweitert und vergrößert, oder — was wahrscheinlicher ist — es haben längs der erwähnten Spalten neue Schichtenbewegungen stattgefunden, welche neue und bisher geschlossene Wasserwege geöffnet haben.

Doch, wie auch dieser Vorgang des vermehrten Wasserzuflusses erklärt werden möge, jedenfalls dehnte sich das Gebiet, aus dem die Wasser dem Bergbau zufließen, in neuerer Zeit auf den weitabliegenden Bereich der Mansfelder Seen aus.

Auf dem Grunde des salzigen Sees war seit längerer Zeit das Vorhandensein eines trichterförmig gestalteten Erdfalles konstatirt, der gleichzeitig in kurzer Zeit seine Gestalt und Tiefe in auffälliger Weise veränderte und dadurch zu der begründeten Annahme führte, daß hier ein hauptsächlicher unterirdischer Abfluß des Sees nach den Mansfelder Bergbauen erfolge. Das Wasser, welches mit einem geringen Salzgehalt aus dem

See abfloß, gelangte jedoch mit einem überraschend hohen Salzgehalt in die Bergbaue, was beweist, daß es auf seinem unterirdischen Wege ein übrigens seit längerer Zeit bekanntes Salzlager berührt und auslaugt. Um die Gefahr eines plötzlichen Wasserdurchbruches des Sees nach den Bergwerken zu beheben, ist inzwischen der Mansfelder Gewerkschaft das Recht der Expropriation des Sees ertheilt worden, und sind von derselben gewaltige Pumpwerke aufgestellt, um den Rest des inzwischen immer mehr verschwindenden Seewassers auszupumpen. Dabei ist durch eine von amtlicher Seite durchgeführte sorgsame Untersuchung der Zusammenhang zwischen dem Schwinden des Seewassers und dem Ansteigen der Grubenwasser festgestellt worden. Da das Sinken des Seespiegels nämlich nicht durchaus kontinuirlich, sondern gewissermaßen ruckweise erfolgte, konnte man genau beobachten, daß jedem plötzlichen Sinken des Seespiegels ein ebenso plötzliches Ansteigen des Wassers in den Bergwerken entsprach, während es andererseits in der Zeit der jeweiligen Stillstände des Seewasserspiegels in den Bergwerken gelang, durch fortgesetztes Pumpen den Wasserstand dort zu senken.

Der ganze Vorgang ist sonach durchaus klar und läßt sich dahin zusammenfassen, daß Oberflächen-, Grund- und Seewasser auf Gebirgsspalten in die Schichten niedersinkend auf diesem ihrem Wege zu den tiefer gelegenen Bergbauen ein Salzlager anfressen und auflösen.

Je mehr das am Schlusse der vorstehenden Ausführung erwähnte Auflösen von Salzlagern stattfindet, um so ausgedehnter wird nach und nach die Oberfläche, von welcher das Wasser lösliche Bestandtheile wegführen kann, und um so weiter gestalten sich die Räume für das nachfließende Wasser. Hierdurch erklärt sich die Beobachtung, daß Masse und Salzgehalt des dem Schlüsselstollen entströmenden Wassers in dem weiter oben geschilderten Verhältniß zu einander stehen.

Das Schlüsselstollenwasser hatte am 1. Juni 1893 nachstehende Zusammensetzung; es enthielt im 1 g

Gesammtrückstand bei 110°	Chlor (Cl)	Schwefelsäure (SO_3)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)
104,670	58,699	3,714	2,318	0,532.

Da das Chlor stark die anderen Bestandtheile überwog, so erschien dasselbe geeignet, den etwaigen Wechsel in der Beschaffenheit des Stollenwassers zu beleuchten; es wurden daher zu verschiedenen Tagen und Stunden Proben geschöpft und hierin die Chlormengen ermittelt. In 1 l Wasser fanden sich g Chlor am

30. Mai	Nachmittags	57,699
31. „	Mittags	57,977
1. Juni	Vormittags	58,699
1. „	8 Uhr Nachmittags	60,212
1. „	10 „ „	62,794
1. „	12 „ Nachts	59,767
2. „	2 „ Morgens	59,368
2. „	4 „ „	56,245
2. „	6 „ „	56,938
2. „	8 „ „	57,373
4. „	Nachmittags	56,245.

Das Mittel dieser Zahlen beträgt 58,483.

Es bestehen somit Schwankungen in der Beschaffenheit des Wassers. Die Größe derselben wird übersichtlicher, wenn man unter Zugrundlage der damaligen Menge des Stollenwassers von 1,483 Sekundenkubikmeter berechnet, wieviel Chlor, und, da dieses fast ausschließlich an Natrium gebunden ist, wieviel Chlornatrium der Schlenze und mit dieser der Saale in einer Zeiteinheit zugeführt worden ist. Es sind dies in der Sekunde:

bei der niedrigsten beobachteten Zahl (56,245) 83,411 kg Chlor oder 137,626 kg Chlornatrium
„ „ höchsten „ „ (62,794) 93,123 „ „ „ 153,653 „ „
und bei dem Mittel aus sämmtlichen
Chlorbestimmungen (58,483) 86,730 „ „ „ 143,104 „ „

Nach dieser Mittelzahl hätte der Schlüsselstollen in 1 Tag 12364,186 t Kochsalz an die Saale abgegeben.

Diese Verunreinigung kommt nicht in der Weise zum Ausdruck, daß sich die absolute Chlormenge im Flußwasser mit der im Schlüsselstollen unmittelbar vergleichen ließe. Eine derartige Beweisführung vereitelt namentlich die eigenartige Vertheilung des Salzwassers im Saalebett.

Wiederholt ist von Schiffern bemerkt worden, daß das Flußwasser schon oberhalb der Schlenzemündung einen stark salzigen Geschmack hatte. Seitens der Mansfeld'schen Gewerkschaft wurde im Jahre 1892 durch araeometrische Bestimmungen bereits 1850 m oberhalb der bezeichneten Stelle (ungefähr bei Station[1]) 118,5, durch Ziffer I auf Tafel VIII gekennzeichnet) am rechten Ufer ein Salzgehalt von 6 % in einer Tiefe von 2,3 m festgestellt. Dr. Roemer ermittelte gelegentlich einer Saaleuntersuchung, die er auf Veranlassung von Professor Dr. Hellriegel am 31. August 1892 unternahm, zwischen den Stationen 117 und 117,5 (ebenda Ziffer II) in einer Tiefe von 2—2,5 m salziges Wasser mit einem Chlorgehalt von 38,566 g im l. Kraut fand am 8. November des gleichen Jahres bis zur Station 119 (ebenda Ziffer III) in einer Tiefe von 2,6 m 45,180 g Chlor im l Saalewasser.

Um die Grenze festzustellen, bis zu welcher das salzige Wasser am 30. Mai 1893 reichte, wurde die Saale von Rumpin abwärts mit einem Kahn befahren und hierbei in zahlreichen vom Grunde entnommenen Proben deren Chlorgehalt annähernd durch Titrirung mit Silbernitrat sofort bestimmt. Eine auffällige Vermehrung der Chlorverbindungen wurde in der Gegend der am linken Ufer oberhalb der Station 119,5 befindlichen Buhnen (vergl. Tafel VIII) bemerkt. In der Höhe der 4. Buhne stieg am rechten Ufer der Chlorgehalt plötzlich hoch an. Durch eine Kontrolluntersuchung, welche am folgenden Tage in umgekehrter Stromrichtung ausgeführt worden ist, wurde dieser Punkt nochmals festgestellt und als Punkt a in die Karte eingezeichnet. Hiernach wurden daselbst sowie in nächster Umgebung behufs genauer Untersuchung im Laboratorium Proben vom Grunde des Flusses geschöpft. Das Ergebniß war:

Ort der Entnahme	Tiefe der Entnahme m	Milligramm im Liter		
		Rückstand bei 110°	Chlor (Cl)	Magnesia (MgO)
3. Buhne, linkes Ufer	1,7	790	151	30,5
3. „ rechtes „	2,7	838	151	30,0
4. „ linkes „	2,2	779	146,5	—
4. „ „ „ (mehr gegen die Mitte)	2,7	832	174,5	27,0
4. „ rechtes „	2,3	934	237	32,0
4. „ „ „ (mehr gegen die Mitte)	2,8	21800	12053	76,0.

Es fand sich somit an der tiefsten Stelle des Flusses salzreiches (ungefähr 2 % Kochsalz enthaltendes) Wasser; der Salzgehalt nahm nach den seichteren Stellen hin rasch ab.

[1]) Die längst des Saalelaufes am Ufer in Entfernungen von 0,5 km eingesetzten Steine werden als „Stationen" bezeichnet.

Durch weitere Proben, welche in der Fahrrinne des Flusses am Grunde in der Richtung zur Schlenzemündung geschöpft wurden, ließ sich ermitteln, daß der Chlorgehalt stromabwärts sich stets steigerte. Es fanden sich im Saalewasser:

Ort der Entnahme	Rückstand bei 110°	Chlor (Cl)	Magnesia (MgO)
Ungefähr 200 m unterhalb der Station 119,5	63180	35586,5	237,5
„ 250 „ „ „ „ „	65090	36202,0	—
Bei der Station 120	71240	40347,0	278,0
Ungefähr 150 m unterhalb der Station 120 .	74140	42209,0	318,0
Bei der Station 120,5	79740	44951,5	—

Um ein Bild über die Lagerung des salzigen Wassers im Flußbett zu bekommen, wurde oberhalb des Zuflusses der Schlenze bei der Station 119,5 in der Nähe der Dobiser Fähre ein Querprofil durch die Saale gelegt. Entsprechend den Punkten, an welchen die Strömungsgeschwindigkeiten zur Berechnung der Flußwassermenge gemessen wurden, wurden in wechselnden Tiefen am Grunde, 1 und 2 m darüber, je nach der Tiefe des Flusses, sowie an der Oberfläche Proben zur Bestimmung des Rückstandes, des Chlors und der Magnesia entnommen. Die Ergebnisse sind in der Anlage 2 zusammengestellt; als der hier am meisten interessirende Bestandtheil ist das Chlor auf die Profilzeichnung (Tafel IX, Profil 1) aufgetragen. Diese graphische Darstellung zeigt, daß hier an der Oberfläche des Flusses die Chlorverbindungen in nahe zu derselben relativen Menge vorhanden waren wie bei Rumpin (vergl. Anl. 1), wo von einer Beimengung salzreichen Wassers noch nicht die Rede sein konnte. Mit zunehmender Tiefe des Wassers steigerte sich der Salzgehalt. Dem gleichen Gesetze folgte der Rückstand, dessen Größe vorwiegend durch den genannten Bestandtheil bestimmt wird, und annähernd auch die Magnesia.

Es war nunmehr von Interesse die Mischungsverhältnisse des Flußwassers an einer Stelle klar zu legen, an welcher man eine Verunreinigung der Saale durch den Friedeburger Stollen bestimmt voraussetzen durfte. Als solche wurde die Station 121,5 gewählt. Ein daselbst in gleicher Weise angelegtes Querprofil (vergl. Tafel IX, Profil 2 und Anl. 3) lieferte einen ähnlichen, mit dem vorhergehenden vollkommen vergleichbaren Befund. Das oberflächliche Wasser war stärker mit salzreichem durchmischt, die tiefste Mulde des Flußbettes in größerer Ausdehnung und Menge mit Salzwasser angefüllt.

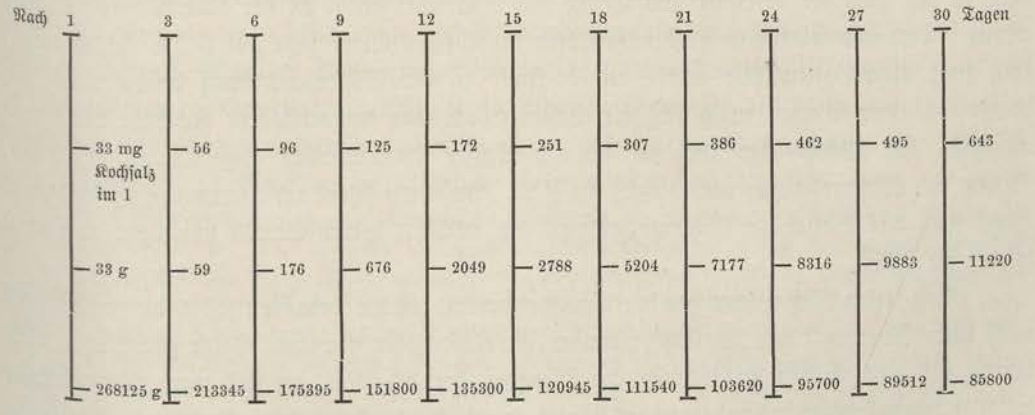
Wie verschieden die Salzführung der Saale auf der Strecke zwischen Rumpin und Rothenburg ist, zeigt fernerhin eine Berechnung der absoluten Mengen von Chlor oder Chlornatrium, welche in 1 Sekunde dahinflossen. In nachstehender Uebersicht sind bei Station 117 die Zahlen der Entnahme unterhalb Rumpin, bei den Profilen 1 und 2 (Station 119,5, 121,5) die Durchschnittswerthe aus sämmtlichen Proben zu Grunde gelegt.

Ort	Die Saale führte in 1 Sekunde Wasser cbm	1 l Wasser enthielt durchschnittlich Chlor (Cl) mg	Die Saale führte in 1 Sekunde kg	
			Chlor	Chlornatrium
Bei Station 117	31,127	131	4,078	6,729
„ „ 119,5	31,127	2507	78,035	128,76
„ „ 121,5	31,785	14524	461,645	761,714

Man kann sich nicht wundern, daß bei solchen Verhältnissen die Mansfeld'sche Gewerkschaft zu der Annahme kam, die bei Station 121,5 beobachtete Verunreinigung rühre zwar zum Theil vom Schlüsselstollen her, oberhalb der Station 119,5 aber befänden sich andere salzige Zuflüsse im Flußbette. Es kommt hinzu, daß der Fluß an der zweiten Stelle mehr Chlorverbindungen in der Sekunde führte, als der Schlüsselstollen in der gleichen Zeit durchschnittlich zu liefern vermochte. Es stehen sich hier auf Chlornatrium berechnet die Zahlen 761,714 und 143,104 kg in der Sekunde gegenüber.

Aus den örtlichen Verhältnissen konnte jedoch nachgewiesen werden, daß die Ursache dieser Erscheinung **nicht** in dem Zutritt anderer Salzquellen, sondern in einer Aufstauung des vom Schlüsselstollen herstammenden Wassers zu suchen ist.

Der freie Abfluß der Saale wird bei Rothenburg gestört. Daselbst befindet sich ein Wehr, um einen erheblichen Theil des Flußwassers, bei Niederwasser sogar das ganze Flußwasser zum Betriebe von Turbinen des dortigen Kupferhammers und zu einer Schifffahrtsschleuse abzuleiten. In Folge dessen sammelt sich das salzreichere, spezifisch schwerere Wasser an den tiefsten Stellen des Flußbettes an, während das salzärmere, leichtere darüber liegt. Zunächst mag es auffällig erscheinen, daß solche Unterschiede in der Zusammensetzung des Wassers nicht durch Diffusion ausgeglichen werden. Dieser physikalische Vorgang vollzieht sich indessen bei der Chlornatriumlösung nur langsam; er wird außerdem gehindert dadurch, daß stets ein Nachschub von solcher Lösung stattfindet. In ersterer Hinsicht haben bezügliche Versuche bemerkenswerthe Aufschlüsse ergeben. Es wurde ein Cylinder von 50 cm Höhe und 12,5 cm Weite mit destillirtem Wasser gefüllt und unter dasselbe mittelst eines Kapillarhebers eine sehr konzentrirte Kochsalzlösung geschichtet. Eine geeignete Vorrichtung ermöglichte die Entnahme von Proben in verschiedener Tiefe, ohne eine störende Wellenbewegung hervorzurufen. Die Untersuchungsergebnisse derselben sind in nachstehender Darstellung wiedergegeben.



Obwohl das Gefäß gegen äußere Erschütterungen nur wenig und gegen Schwankungen in der Temperatur der Umgebung gar nicht geschützt war, hatte sich die Salzlösung selbst nach 30 Tagen noch nicht vollkommen mit dem destillirten Wasser vermischt.

Man muß in der fraglichen Gegend, soweit die Verunreinigung reicht, zwei Schichten im Flußwasser unterscheiden. Der oberen ist je nach dem Pegelstande des Flusses Gelegenheit zum stetigen Abfluß durch die Ueberfallkante des Wehres gegeben, während die untere nur mit

Unterbrechungen entsprechend der Stellung der Schleusen abfließt. Der Abfluß ist ohnedies nie ein vollständiger. Es bildet sich somit ein Rückstau des salzigen Wassers, welcher sich zur Zeit der Untersuchung über die Schlenzemündung hinaus erstreckte.

Für das Vorhandensein eines solchen Rückstaues sprechen verschiedene Gründe.

In der Regel beobachtet man, daß in einen Fluß eintretende verunreinigende Stoffe im weiteren Verlaufe desselben verdünnt werden, und daß das Wasser weiter unterhalb relativ geringere Mengen davon aufweist. Hier dagegen nahm der Salzgehalt stromabwärts in der Richtung gegen Rothenburg an Sättigung und Masse stetig zu, ohne daß neue Salzzuflüsse außer der Schlenze nachweisbar wären.

Auch die Strömungsgeschwindigkeit ist nach Messungen mit dem Woltmann'schen Flügel in großer Ausdehnung beeinträchtigt. Von der Station 120 stromabwärts bis zum Einfluß der Schlenze wurde in der Fahrrinne an verschiedenen Stellen die Wasserbewegung an der Flußsohle bestimmt. In den meisten Fällen zeigte das Instrument gar keine Umdrehung, dreimal ergab sich sogar eine rückläufige Bewegung, woraus man schließen darf, daß dort das Wasser am Grunde des Flusses meist still stand, an manchen Stellen sogar in umgekehrter Richtung floß.

Derartige Verhältnisse weisen mit Bestimmtheit auf Stauungen hin. Der Rückstau muß um so stärker ausfallen, je kleiner die Abflußöffnungen sind; seine Ausdehnung ist somit abhängig von der Benutzung der Schifffahrtsschleuse und von der Stellung der Schleusen des Rothenburger Kupferhammers. Der Betrieb in letzterem besteht aus einem Walzwerk und einer Näpfchenfabrik zur Herstellung von Patronenhülsen; ersteres ist Tag und Nacht, letztere nur Tags über im Gange. An Sonn- und Feiertagen ruht der ganze Betrieb. Die Arbeitszeit wird von halb- bis einstündigen Erholungspausen unterbrochen, wobei die Schleusen, soweit thunlich, geschlossen werden. Obwohl diese Pausen nur von kurzer Dauer sind, so machten sie sich doch noch in einer Entfernung von ungefähr 3 km am Wasserspiegel der Schlenze bemerkbar, so daß man die Wirkung und Größe des Rückstaues schon an der Oberfläche beobachten konnte. Eine der erwähnten Erholungspausen im Kupferhammer fällt auf 6 Uhr Nachmittags; kurz nach diesem Zeitpunkte wurde am 1. Juni an der Schlenzemündung bemerkt, daß die vorher auf dem Wasser ruhig liegende Schlammdecke eine stromaufwärts gerichtete Bewegung annahm, das Gleiche war auch bei den im Wasser schwimmenden Gegenständen (Blättern, Resten von Wasserpflanzen und dergl.) der Fall. An einem sofort am Uferrande eingeschlagenen Pegel stieg das Wasser der Schlenze während der nächsten halben Stunde um 4 cm, um dann wieder zu fallen.

Nach diesen Wahrnehmungen durfte man erwarten, daß die obere Grenze des salzigen Wassers nach einer Sonntagspause im Kupferhammer an einer höher gelegenen Stelle gefunden werden würde, als dies an dem Arbeitstage, am Dienstag, den 30. Mai, der Fall war. Der Berichterstatter kehrte deshalb in Begleitung des Königl. preußischen Landesgeologen Professor Dr. Beyschlag und des technischen Hülfsarbeiters am Kaiserlichen Gesundheitsamte Dr. Heise am Sonntag, den 4. Juni, nach Dobis zurück und befuhr die Saale von da ab stromaufwärts, um in gleicher Weise wie früher den Chlorgehalt des Wassers am Flußgrunde zu ermitteln. In der That reichte diesmal die Soole bis zu dem Punkte b (vergl. Tafel VIII); es war somit ihre obere Grenze um annähernd 1,5 km hinaufgerückt. Eine solche Verschiebung des salzigen Wassers liefert einen untrüglichen Beweis für das Vorhandensein des Rückstaues.

Es war im Voraus anzunehmen, daß für das Zustandekommen des Rückstaues die Beschaffenheit des Längsprofils der Saale in jener Gegend von Belang sei. Betrachtet man das auf Tafel VIII dargestellte Längsprofil zwischen den Feldmarken Rumpin und Rothenburg, also zwischen den Stationen 116,5 und 123,5, so ergiebt sich, daß das schwere, salzreiche Wasser nach seinem Zufluß mit der Schlenze zunächst eine Erhöhung am Flußgrunde bei der Station 121 überwinden muß; die natürliche Folge ist, daß sich vorerst die bei Station 120,5 gelegene Vertiefung mit dem spezifisch schwereren Wasser anfüllt. Die oberhalb dieser Station liegenden Unebenheiten der Flußsohle kann man mit zwei Bergketten vergleichen, von welchen die niedere durch die Stationen 120 und 119, die höhere durch die Stationen 119 und 117 begrenzt ist.

Bei der Beobachtung von Kraut am 8. November 1892 rückte das salzreiche Wasser bis an die untere Grenze der höheren Bergkette heran (Tafel VIII bei III) und hatte daselbst die Mulden bei Station 119 ausgefüllt. Als seitens der Mansfeld'schen Gewerkschaft ebenfalls im Jahre 1892 die obere Grenze des Rückstaues ermittelt wurde, war die hinter Station 119 befindliche Erhöhung überwunden worden. Der Stau reichte bis etwas hinter Station 118,5 (ebenda bei I); auch hier befinden sich mehrere Vertiefungen im Flußbette. Am entferntesten Punkte fand Roemer am 31. August 1892 das salzreiche Wasser, nämlich zwischen den Stationen 117 und 117,5 (ebenda bei II); damals hatte dasselbe die untere, niedrigere Bergkette vollständig und die obere höhere zum größeren Theile überschritten.

Prüft man die Unebenheiten am Grunde des Flußbettes, welche das salzige Wasser zu übersteigen hat, an den beiden seitens der Kommissare des Gesundheitsamtes gemachten Beobachtungen, so ist ersichtlich, daß der Rückstau am 30. Mai, an einem Werktage, an welchem die Schleusen nur periodisch, entsprechend den Ruhepausen im Kupferhammer, geschlossen waren,[1]) sich nur über die niedrigere Bergkette (bis zu a) erstrecken konnte, daß er dagegen am Abend des 4. Juni, eines Sonntags, zu welcher Zeit sämmtliche Schleusen 24 Stunden lang geschlossen waren, auch die höhere Bergkette überschritten hatte.

Ist hiernach der Rückstau über die Schlenzemündung hinaus flußaufwärts erwiesen, so wäre es zunächst Sache der Mansfeldschen Gewerkschaft ihren Einwand zu beweisen, daß und wo Salzquellen im Saalebette zu Tage treten und den Salzgehalt des Flußwassers wesentlich erhöhen. Die diesseitigen Ermittelungen sprechen gegen eine solche Annahme. Der Landesgeologe Professor Dr. Beyschlag äußert sich in dieser Hinsicht wie folgt:

Es erübrigt vielmehr noch einen Einwand zu widerlegen, der auf Grund der geologischen Verhältnisse des oberhalb der Dobiser Fähre gelegenen Saalegeländes erhoben werden könnte und auch erhoben worden ist. Da nämlich die Schichten der Zechsteinformation, welche in der fraglichen Gegend die Träger des Steinsalzes sind, wie aus Tafel VIII hervorgeht, von der Saale durchschnitten werden, so ließe sich einwerfen, das ganze oder wenigstens ein Theil des oberhalb der Schlenzemündung im Flusse befindlichen Salzes entstamme Salzquellen, die hier im Saalebett auftreten. Der Einwand wird an sich plausibeler durch den Umstand, daß in der Nähe der Stelle, wo die Saale die Zechsteinformation durchschneidet eine Anzahl von Verwerfungen in den Schichten aufsetzen, welche aufsteigenden Salzquellen den Weg nach der Oberfläche erleichtern würden.

Zunächst ist dagegen zu bemerken, daß das Steinsalz, als das leichtlöslichste Schichtenglied der Zechsteinformation, erfahrungsgemäß im ganzen Gebiet nahe der gegenwärtigen Tagesoberfläche durch den seit Jahrtausenden wirkenden Lösungsprozeß des Grundwassers bereits verschwunden ist und sonach nur noch ausnahmsweise aus großer Tiefe kommende Quellen speisen kann. Der Mansfelder Bergbau hat dementsprechend auch

[1]) Das Wasserquantum, welches beim Durchschleusen von Schiffen abfließt, ist für die Salzwasserabfuhr nach den Beobachtungen von Hellriegel von geringerem Belang als das hinter den Turbinen abströmende.

auf dem nördlichen Flügel der Zechsteinmulde nur noch ganz vereinzelt und in größerer Tiefe Reste der ursprünglich vorhandenen Steinsalzbildung angetroffen.

Freilich kann eingewendet werden, daß im südöstlichen Fortstreichen des Dobiser Zechsteins bei Neu-Nagozzi und neuerdings auch durch ein tiefes fiskalisches Bohrloch bei Lennewitz Sooleaustritte erfolgen, die auf das Vorhandensein von Steinsalzmassen in mäßiger Tiefe deuten. Aber diese Soolquellen sind so außerordentlich geringe nach Quantität und Qualität, daß sie in ihrer Verdünnung durch Saalewasser schwerlich noch quantitativ bestimmbare Salzmengen zeigen würden. Auch hat schon längst an die Stelle des natürlichen Ausfließens das Herausfördern durch Pumpen aus einem am früheren Quellaustrittspunkt angesetzten Bohrloch treten müssen.

Ueberhaupt kennt man wohl in ganz Deutschland keine Soolquelle von einem solchen Salzgehalt, daß sie die schweren Salzwasser, wie sie oberhalb Dobis am Grunde der Saale getroffen werden, zu erzeugen vermöchte.

Den vollgiltigsten Beweis aber, daß es sich in diesem Falle nicht um den Austritt von Salzquellen, sondern um einen Rückstau schweren, mit der Schlenze zugeführten Salzwassers handelt, bringt die Beobachtung, daß die Stellen, an denen das Salzwasser am Grunde der Saale auftritt, variiren. Träten hier Quellen aus, so würde der Austrittspunkt natürlich unveränderlich derselbe sein, während gegenwärtig je nach der verschiedenen Intensität des Staues die obere Grenze der schweren Salzlauge sich in einem Zwischenraum von mehreren Kilometern des Saalelaufes verlegt.

Die beigefügte Karte (Tafel VIII) zeigt die geologischen Verhältnisse des fraglichen Saaletheiles. Mit vollen Farben sind die Räume angegeben, innerhalb deren die betreffenden Formationsglieder anstehend zu Tage treten, während durch entsprechende farbige Schraffirung diejenigen Verbreitungsgebiete angedeutet sind, innerhalb deren sich muthmaßlich unter der verhüllenden Bedeckung junger Alluvionen die Verbindung der anstehend gekannten Massen vollzieht. Es geht aus dem Kartenbilde hervor, daß auf den aus Sandsteinen und undurchlässigen Schieferthonen bestehenden karbonischen Gesteinen, welche die Saaleufer und das Saalebett zwischen Friedeburg und Rothenburg zusammensetzen, zunächst eine dünne Schicht von Rothliegendem als Trägerin der Zechsteinformation liegt. Diese aus Porphyrkonglomerat bestehende Schicht verläuft konkordant mit den darüberliegenden Massen des Zechsteins und Buntsandsteins. Sie streicht wie jene in SO-NW-Richtung von Dobis durch die Saale nach Friedeburg hin. Der regelmäßige Verlauf des Zechsteins und Buntsandsteins ist beeinträchtigt durch einzelne kleine Verwerfungen, längs deren, wie aus dem Profil ersichtlich, eine Schichtenverschiebung stattgefunden hat. Die obere Begrenzung des Profils zeigt in 10facher Ueberhöhung die Unebenheiten des Saalebettes und die unter den verhüllenden Alluvionen den tieferen felsigen Untergrund des Flusses bildenden Gesteine. Entsprechend dem Verlauf der zu Tage ausstreichenden Schichten ist das Einfallen des Zechsteins und Buntsandsteins ein ziemlich steiles gegen SW gerichtetes.

Einen Ueberblick über die Größe der Flußverunreinigung durch den Schlüsselstollen gewährt die graphische Darstellung auf Tafel VII. Oberhalb Dobis verbreitern sich die bereits an anderer Stelle erläuterten Farbenbänder plötzlich und wachsen bis zu einer mächtigen Ausdehnung an, welche vor dem Rothenburger Wehr ihren Höhepunkt erreicht. Der Rückstand hält auch hier gleichen Schritt mit dem Chlor, in geringerem, jedoch immerhin erheblichen Maaße steigert sich die Magnesia.

Unterhalb des Wehres ändert sich das Bild vollkommen, die Farbenbänder werden plötzlich schmäler, bleiben aber erheblich breiter, als sie oberhalb der Grenze des Rückstaues waren. Diese scheinbare Verminderung der verunreinigenden Stoffe erklärt sich theils durch das Zurückhalten salzreicheren Wassers oberhalb des Wehrs, theils dadurch, daß das gesammte Flußwasser unterhalb des Wehrs sich nahezu vollkommen vermischt und daher bei Georgsburg eine gleichmäßige Beschaffenheit in allen Theilen des Flusses aufweist (Tafel IX, Profil 3 und Anlage 4).

Der ungleichmäßige Abfluß des salzreichen Wassers bei Rothenburg erschwert die Beurtheilung der unterhalb liegenden Verunreinigungen. In dieser Hinsicht kommt zunächst eine Stollenrösche in Betracht, welche unterhalb Gnölbzig einmündet. Das kleine Rinnsal bringt die im Heinitz- und Naundorfer-Stollen zusammenfließenden Grubenwasser der alten, unbedeutenden, längst außer Betrieb befindlichen Kupferschieferbaue, welche an der Nordseite des

Hettstedter Sattels liegen. Die Zusammensetzung seines Wassers ist eine der des Schlüsselstollens ähnliche; es fanden sich im l bei einem Rückstand von 36540 mg 20419,5 mg Chlor, 1281,5 mg Schwefelsäure, 1003,5 mg Kalk und 60,5 mg Magnesia. Die Wassermenge wurde bei der Probeentnahme zu 0,031 cbm in der Sekunde ermittelt. In dieser Zeiteinheit führte sonach die Stollenrösche der Saale 0,633 kg Chlor oder 1,044 kg Chlornatrium zu. Auf den ersten Blick hat es den Anschein, als ob sich diese Verunreinigung in der Zusammensetzung des Saalewassers ausspricht; denn die Durchschnittszahl der Untersuchungen stieg oberhalb des Wehres von Alsleben gegenüber der Entnahmestelle bei der Station 126,5 bei dem Chlor von 2530 auf 2722,5 und demgemäß auch der Rückstand von 4971 auf 5484,5 mg. Um so auffälliger war es, daß nach einer kurzen Flußstrecke unterhalb des genannten Wehres, ohne daß sich in dieser Gegend irgendwie verdünnende Zuflüsse zur Saale befinden, diese Zahlen auf 2372,5 bezw. 4760,5 herabsanken.

Anderseits kam die verdünnende Wirkung der Wipper, welche man gemäß der Beschaffenheit ihres Wassers hätte erwarten dürfen, in der Saale nicht zur Geltung. Dieser Nebenfluß führte in der Sekunde 0,25 cbm Wasser zu, welches 864,5 mg Rückstand, 131 mg Chlor, 148,5 mg Schwefelsäure, 142,5 mg Kalk und 56,0 mg Magnesia im l enthielt; trotzdem hatten im Saalewasser alle ermittelten Bestandtheile an Gewicht, insbesondere das Chlor von 2372,5 auf 2705,5 mg oberhalb Bernburg zugenommen.

Die Stadt Bernburg leitet zur Saale außer dem abfließenden Niederschlagswasser die Abwässer aus den Haushaltungen, dem Krankenhaus und der Irrenanstalt ausschließlich der Fäkalien. Die Abwässer aus dem Schlachthause werden vorerst nach einem von Dr. Oppermann angegebenen Verfahren gereinigt und münden dann in die später zu besprechende Fuhne. Von den zur Zeit der Untersuchung in Betrieb befindlichen Fabriken kommen in Betracht die Papierfabrik der Gebrüder Lange und die deutschen Solwaywerke. Erstere übergiebt die Abwässer dem Flusse dicht oberhalb des Bernburger Wehres; der Berichterstatter hatte bei einem früheren Anlaß, der einen mehrtägigen Aufenthalt in dieser Stadt nothwendig machte, wiederholt Gelegenheit die, diesen alkalisch reagirenden Effluvien eigenthümliche Schaumbildung auf dem Wasserspiegel des Flusses zu beobachten. Die Solwaywerke verarbeiten die aus dem Bergwerke bei Roschwitz stammenden Rohprodukte in Roschwitz selbst auf Chlorkalium und bei Bernburg auf Soda. Die chlormagnesiumreichen Abwässer der ersteren Fabrik werden mittelst einer Röhrenfahrt nach Nienburg geführt und münden in die Saale unweit des Einflusses der Bode. Was die Sodafabrik betrifft, so werden die Kondens- und Spülwässer bei Bernburg unterhalb der Fabrik in den Fluß geleitet mittels Röhren, die 5 m von dessen rechtem Ufer unterhalb des Wasserspiegels einmünden; die Chlorcalciumlaugen werden mittels eines über Droebel laufenden Rohrstranges nach einem Teiche bei Lattorf geleitet, in welchem sie geklärt werden und dann erst in die Saale einfließen.

Die Untersuchung des Saalewassers unterhalb dieser Sodafabrik konnte somit über die Einwirkungen der Abwässer der Stadt Bernburg, der Papierfabrik daselbst und zum Theil der Sodafabrik Aufschluß geben. Die an der bezeichneten Stelle entnommenen Proben ergaben mg im l:

Saale bei Bernburg unterhalb der Solway'schen Sodafabrik	Rückstand bei 110°	Chlor (Cl)	Magnesia (MgO)
am rechten Ufer[1]), Grund	5044,0	2535,0	48,5
7 m vom rechten Ufer, Oberfläche	4576,0	2297,5	45,0
„ „ „ „ Grund	4720,0	2322,0	—
am linken Ufer, Oberfläche	4488,0	2275,0	45,0
„ „ „ Grund	4556,0	2272,5	46,0
7 m vom linken Ufer, Oberfläche	4528,0	2270,0	44,5
„ „ „ „ Grund	4536,0	2270,0	41,0.

Bei zwei weiteren in der Mitte des Flusses an der Oberfläche und am Grunde entnommenen Proben wurden auch Schwefelsäure und Kalk ermittelt; es ergaben sich

	mg Rückstand	Chlor	Schwefelsäure	Kalk	Magnesia
an der Oberfläche	4508,0	2255,5	317,0	222,0	—
am Grunde	4536,0	2258,0	309,0	228,0	43,5.

Wenn hiernach auch Unterschiede in der Zusammensetzung des Wassers an den einzelnen Entnahmepunkten vorhanden sind, so läßt sich doch eine Regelmäßigkeit darin nicht erkennen, es hat vielmehr die Beschaffenheit des Wassers in diesem Profile große Aehnlichkeit mit der im Profil 3 (Tafel IX) ermittelten. Der durchschnittliche Chlorgehalt war von 2705,5 mg oberhalb Bernburg auf 2464,0 mg herabgesunken, so daß eine ungünstige Veränderung des Wassers hier noch nicht bemerkbar ist.

Zwischen Bernburg und Nienburg mündet die Fuhne in die Saale. Die Fuhne lieferte in der Sekunde 0,47 cbm Wasser, welches erheblich weniger gelöste mineralische Bestandtheile als das des Hauptflusses, jedoch mehr als das der Wipper enthielt. Bei einem Rückstand von 989,5 mg fanden sich 196,5 mg Chlor, 179 mg Schwefelsäure, 182,5 mg Kalk und 47,0 mg Magnesia. Ungünstiger war die Beschaffenheit der von Lattorf kommenden Abwässer der Solway'schen Sodafabriken, namentlich wegen ihres Reichthums an Chlorcalcium; es wurden 4090,5 mg Chlor und 2052,5 mg Kalk ermittelt. Trotz ihrer geringen Menge scheinen sie für die Veränderung des Saalewassers oberhalb der Schiffbrücke bei Nienburg maßgebend gewesen zu sein, hierfür spricht vornehmlich die Zunahme des Kalkes, welche von durchschnittlich 225 mg bei Bernburg auf 252,5 mg anstieg; weiterhin hatte sich das Chlor von 2256,7 auf 2392,7 mg vermehrt. Eine verdünnende Wirkung der Fuhne kam nicht zum Ausdruck, obwohl sie fast die doppelte Wassermenge der Wipper führte.

In den Beobachtungen der Saale auf der Stromstrecke zwischen Georgsburg und Nienburg liegen scheinbar verschiedene Widersprüche. Trotz der Einmündung von Zuflüssen, die nach der Beschaffenheit ihres Wassers verunreinigend wirken müßten, wie der Stollenröschе, und anderseits des Zutrittes von Gewässern, welche das Wasser der Saale verbessern müßten, wie der Wipper und Fuhne, war die Zusammensetzung des Flußwassers anderen Veränderungen unterworfen. Aus der graphischen Darstellung auf Tafel VII geht hervor, daß zur Zeit der Aufnahme Rückstand und Chlor bis in die Gegend von Alsleben anwuchsen und weiterhin bis vor Nienburg unter ihre Anfangsmenge allmählich herabsanken; annähernd folgt die Magnesia, wenn auch in geringerem Maße, demselben Gesetze.

[1]) Die hier an der Oberfläche entnommene Probe verunglückte.

Man hat diese Erscheinung als eine Welle „salzigen Wassers“ aufzufassen, deren Entstehung durch die wechselnde Stellung der Rothenburger Schleusen bedingt ist. Die Wirkungen kleinerer Verunreinigungen und Verbesserungen werden hierdurch verdeckt, da sie innerhalb der Schwankungen der durch diesen Vorgang hervorgerufenen Veränderungen des Saalewassers liegen. Sie würden erst dann erkennbar werden, wenn man die durch diese Welle geschaffenen Verhältnisse berücksichtigen würde, was nur nach Ermittelung der Gesetzmäßigkeit ihres Auftretens und ihrer Fortbewegung möglich sein würde. Solche Aufschlüsse konnte eine einmalige Untersuchung der Saale nicht bieten, vielmehr bedürfte es hierzu wiederholter und reihenweise systematisch angelegter Analysen des Flußwassers. Dieser Aufgabe unterzog sich der Vorstand der Herzoglich-anhaltischen landwirthschaftlichen Versuchsstation, Professor Dr. Hellriegel. Seine Untersuchungen und die hieraus gezogenen Schlüsse nehmen für die Klarlegung der geschilderten Erscheinung ein besonderes Interesse in Anspruch. Dieselben sind deshalb als Anhang diesem Gutachten beigegeben.

Bei Nienburg erfährt die Saale eine weitere Verunreinigung durch den Zutritt des der Solway'schen Chlorkaliumfabrik entstammenden Laugenkanals und durch die Einmündung der Bode, welche die sämmtlichen Abwässer aus den gleichen Fabriken in Staßfurt, Leopoldshall, Westeregeln und Aschersleben aufgenommen hat. Gemäß dem hohen Clormagnesiumgehalt der bei diesem Industriezweig entstehenden Endlaugen trat auch dieser Bestandtheil in dem Wasser der beiden Zuflüsse am meisten in den Vordergrund. Es enthielt dasjenige des Laugenkanals bei einem Rückstande von 118940 mg 52002 mg Chlor und 14283,0 mg Magnesia im l; im Bodewasser fanden sich ensprechend 7819,5 3445 und 720 mg.

Der Solway'sche Laugenkanal führt nach einer seitens der Fabrikleitung gemachten, von dem Oberbergrath Lehmer zu Dessau übermittelten, Angabe während eines Arbeitstages ungefähr 750 cbm Abwässer ab, somit, da man diese Summe für 24 Stunden wird rechnen dürfen, durchschnittlich 0,00868 cbm in der Sekunde.

Nach einer von dem Wasserbauinspektor Bramigk ausgeführten Messung betrug die Wassermenge der Bode am Untersuchungstage 3,1 cbm.

Hiernach sind am 2. Juni 1893 der Saale in der Sekunde zugeführt worden

	gelöste Bestandtheile	Chlor	Magnesia
durch den Solway'schen Laugenkanal	1,042 kg	0,451 kg	0,124 kg
durch die Bode	24,240 „	10,679 „	2,232 „

Die Menge und Beschaffenheit der diesen Laugenkanal entströmenden Abwässer würde dem Gewicht des täglich verarbeiteten Rohmaterials entsprechen, dagegen findet durch die Bode eine gleichmäßige Abführung der ihr übergebenen Endlaugen nicht statt. Stauwehre, welche in diesen Fluß eingebaut sind, werden namentlich zu wasserarmen Zeiten ein vollständiges Abfließen der zugeführten Fabrikeffluvien verhindern, anderseits werden bei rasch eintretendem Hochwasser im Flußbette angesammelte Vorräthe derselben abgeschwemmt. Aus diesen Gründen stehen Flußwassermasse und relative Verunreinigung derselben nicht immer in entsprechendem Verhältniß zu einander; demgemäß wird das Produkt aus diesen beiden Faktoren ein wechselndes sein je nach dem Vorwalten des einen oder anderen, für die Fortbewegung des Wassers in Betracht kommenden Umstandes. Es darf somit die oben berechnete absolute Verunreinigungsgröße der Bode nicht als gleichbedeutend mit derjenigen betrachtet werden, welche durch die sämmtlichen Endlaugen der im Bodegebiete liegenden Chlorkaliumfabriken hervorgerufen wird,

sondern durch diese Zahlen ist nur zum Ausdruck gebracht, wieviel Gewichtstheile der fraglichen, aus der Kalidarstellung herrührenden Abfallstoffe an jenem Tage der Saale durch die Bode übermittelt worden sind.

Ein weiteres Querprofil wurde beim Uebertritt der Saale aus dem anhaltischen in das preußische Staatsgebiet gelegt, weil man annehmen durfte, daß hier eine genügende Vermischung der verschiedenen Wasserarten bereits erfolgt sei. Das Ergebniß der 8 Einzeluntersuchungen war denn auch ein nahezu übereinstimmendes, wie die Anlage 5 und die graphische Darstellung der Vertheilung des Chlors (Profil 4 der Tafel IX) zeigen. Aus einem Vergleiche dieser Proben mit denen, welche oberhalb der Schiffbrücke bei Nienburg entnommen worden sind, erhellt die Größe der Verunreinigung, welche dem Solway'schen Laugenkanal und der Bode zur Last zu legen ist. Der Rückstand war von 4822,5 auf 4987,5 mg, das Chlor von 2392,5 auf 2464,0 mg und die Magnesia von 53,5 auf 107 mg im l gestiegen, oder in prozentischem Verhältniß ausgedrückt, waren die überhaupt gelösten Bestandtheile um 3,2 % vermehrt. Der größte Mengenantheil entfällt auch hier auf das Chlor, welches nahezu in gleichem Maaße wie der Rückstand, um 3 % zugenommen hatte; jedoch erfuhr die in ihrer Menge geringer vertretene Magnesia eine bei weitem höhere Steigerung, nämlich um 100,0 %.

Oberhalb Barbys tritt noch zur Saale der „Landgraben" (auch Taubengraben genannt). Während der Thätigkeit der Zuckerfabriken soll dieses Rinnsal durch die Abwässer derselben stark verunreinigt sein. Zur Zeit der Ausführung unserer Untersuchungen waren anorganische Bestandtheile in diesem Wasser nicht in dem Maaße vertreten, daß, zumal bei seiner geringen Wassermenge, eine hierdurch bedingte Veränderung des Saalewassers zu erwarten war. Das Wasser des Landgrabens enthielt bei einem Rückstande von 641,5 mg 75 mg Chlor, 100 mg Schwefelsäure, 89 mg Kalk und 16,5 mg Magnesia im l. Man darf somit annehmen, daß die Saale von der preußisch-anhaltischen Landesgrenze bis zu ihrer Mündung in die Elbe erhebliche anorganische Veränderungen in der Beschaffenheit ihres Wassers nicht mehr erfährt.

Die eigenartigen Abflußverhältnisse salzärmeren oder -reicheren Wassers bei Rothenburg haben es, wie bereits erörtert, unmöglich gemacht, die Größen der jeweiligen Verunreinigungen durch Berechnung im Saalewasser zu ermitteln. Da sich somit der Antheil der ermittelten verunreinigenden Zuflüsse prozentisch nicht ausdrücken läßt, so muß man sich damit begnügen, die Mengen der in Betracht kommenden anorganischen Stoffe festzulegen, welche in der Zeiteinheit zugeführt worden sind. Es gelangten zur Saale in der Sekunde

	gelöste Bestandtheile	Chlor	Magnesia
durch den Schlüsselstollen . .	155,226 kg	86,730 kg	0,789 kg
„ die Stollenröschе . .	1,133 „	0,633 „	0,002 „
„ die Wipper	0,216 „	0,033 „	0,014 „
„ die Fuhne	0,465 „	0,092 „	0,022 „
den Solway'schen Laugenkanal	1,042 „	0,451 „	0,124 „
die Bode	24,240 „	10,679 „	2,232 „

Uebersichtlicher werden diese Zahlen, wenn man die Menge der einzelnen Bestandtheile mit den für das Wipperwasser ermittelten in das Verhältniß zu 1 setzt. Da dieses Wasser die günstigste Zusammensetzung aufwies, obgleich sein Magnesiagehalt ein höherer war als der der Stollenröschе, so ist ein solcher Vergleich zulässig. Hiernach hätten sich an der Verunreinigung betheiligt

		hinsichtlich der gelösten Bestandtheile	des Chlors	der Magnesia
die Wipper	mit	1	1	1
die Fuhne	„	2	3	1
der Solway'sche Laugenkanal . .	„	5	13	9
die Stollenrösche	„	5	19	—
die Bode	„	112	324	159
der Schlüsselstollen	„	719	2628	56

Die stärkste Quelle der Saaleverunreinigung war somit bezüglich der überhaupt gelösten Bestandtheile der Schlüsselstollen, dann folgte die Bode; weit hinter denselben standen die übrigen Zuflüsse. Auch hinsichtlich des Chlors stand der Schlüsselstollen in erster Linie, so daß er die ebenfalls stark betheiligte Bode übertraf; dagegen nahm letztere bei der Magnesia die erste Stelle ein.

II. Der Einfluß der Saale auf die Elbe.

Bei früheren Untersuchungen der Elbe war wiederholt die Beobachtung gemacht worden, daß das Flußwasser auf der linken Uferseite, derjenigen, auf welcher die Saale einmündet, einen höheren Gehalt an Chlor als auf der gegenüberliegenden aufwies, mithin dort das Gepräge des Saalewassers trug. Nach solchen eingehenden Untersuchungen über die Ursachen der Verunreinigung der Saale wie die vorliegenden war es von besonderem Interesse, diese Thatsache durch eine größere Anzahl von Proben als dies früher geschehen konnte, zu bestätigen. Es wurden daher in einem Querprofil der Elbe bei Schönebeck aus dem Flusse in Abständen von 10 m, vom Grunde und von der Oberfläche im Ganzen 30 Proben genommen. Das in Anlage 6 zusammengestellte Untersuchungsergebniß derselben läßt eine stetige Abnahme an gelösten Bestandtheilen, Chlor und Magnesia vom linken zum rechten Ufer erkennen, welche namentlich bei dem Chlor regelmäßig verläuft, wie Profil 5 der Tafel IX zeigt. Hiernach verhielten sich die einzelnen Bestandtheile am rechten Ufer zu denen am linken bei

den gelösten Bestandtheilen	an der Oberfläche	wie	1 : 2,0
	am Grunde	„	1 : 1,9
dem Chlor	an der Oberfläche	„	1 : 2,2
	am Grunde	„	1 : 2,2
der Magnesia	an der Oberfläche	„	1 : 1,5
	am Grunde	„	1 : 1,5

Bei dem Rückstande und der Magnesia hat es den Anschein, als ob das am Grunde des Flusses sich bewegende Wasser etwas reicher an gelösten Bestandtheilen war, jedoch sind diese geringen Unterschiede als Zufälligkeiten aufzufassen, deren solche in umgekehrter Richtung bei den verzeichneten Einzeluntersuchungen des Oefteren sich auffinden lassen. Man muß vielmehr im Allgemeinen annehmen, daß die Vermischung der beiden Wasserarten sich erst allmählich vollzieht; das an dem linken Elbufer zutretende Saalewasser hält sich zunächst auf dieser Seite, im weiteren Verlaufe der Elbe vereinigt es sich mit dem des Hauptflusses in der Richtung seines Querschnittes. Daher zeigte das Wasser der vereinigten beiden Flüsse zwar erhebliche Abweichungen auf der linken und der rechten Seite der Elbe, jedoch eine

annähernd gleiche Beschaffenheit an den einzelnen Punkten des Querprofils in der Richtung von oben nach unten.

Diese Veränderung des Elbwassers, welches vor der Einmündung der Saale bei einem Rückstande von 164,5 mg nur 9,0 mg Chlor und ebensoviel Magnesia im Liter aufwies, dürfte außer auf das Saalewasser auch auf die Abwässer aus der Saline in Schönebeck, allerdings nur zum geringen Antheil, zurückzuführen sein. Die Stelle, an welcher das Querprofil (Nr. 5) angelegt worden ist, bei der Fähre von Schönebeck, befindet sich unterhalb der genannten Saline. Da zwei Ausflußkanäle derselben salzreiches Abwasser lieferten, welches

	Rückstand	Chlor	Magnesia
bei dem einen	19029	11076,5	63
bei dem anderen	1099,5	495	25,5

mg im Liter enthielt, so ist nicht ausgeschlossen, daß auch hierdurch der Salzgehalt des Elbwassers erhöht wurde. Hierfür scheint der Vergleich einer oberhalb der Saline am linken Ufer in mittlerer Flußtiefe entnommenen Elbwasserprobe mit der an der Schönebecker Fähre an derselben Uferseite geschöpften zu sprechen; es fanden sich

	Rückstand	Chlor	Magnesia
oberhalb der Saline	918,5	410,5	21,5
unterhalb „ „ (Durchschnitt aus Grund- und Oberflächenprobe	982,0	439,0	20,7

mg im Liter. Jedoch können solche Unterschiede auch durch Schwankungen in der Zusammensetzung des Flußwassers hervorgerufen sein. Daß die Beschaffenheit des Elbwassers im Laufe eines Tages wechseln kann, wurde für Magdeburg von Professor Dr. Schreiber ermittelt; derselbe fand an einer und derselben Entnahmestelle Chlor im Liter

am 7. Januar 1893	Morgens	6	Uhr	1610	mg
„ „ „ „	Mittags	12	„	1640	„
„ „ „ „	Abends	6	„	1675,6	„
„ 8. Januar 1893	Morgens	6	„	1780	„
„ „ „ „	Mittags	12	„	1810,5	„
„ „ „ „	Abends	6	„	1780	„

Diese Thatsache ist wahrscheinlich auch auf die Abflußverhältnisse der Saale bei Rothenburg zurückzuführen; es scheint dies glaubhaft, wenn man berücksichtigt, daß auf der Strecke zwischen Barby und Magdeburg trotz der starken Strömung der Elbe sich eine vollkommene Vermischung ihres Wassers mit dem der Saale nicht vollzieht.

Anlage 1.

Mittheilung der im Kaiserlichen Gesundheitsamte und seitens des Geheimen Regierungs-Rathes Professor Dr. K. Kraut erzielten Untersuchungsergebnisse.

(Entnahme der Proben zwischen 29. Mai und 3. Juni 1893.)

Ort der Entnahme	Rückstand bei 110° mg im Liter		Chlor (Cl) mg im Liter		Schwefelsäure (SO_3) mg im Liter		Kalk (CaO) mg im Liter		Magnesia (MgO) mg im Liter	
	Kaiserliches Gesundheitsamt	Kraut	Kaiserliches Gesundheitsamt	Kraut	Kaiserliches Gesundheitsamt	Kraut	Kaiserliches Gesundheitsamt	Kraut	Kaiserliches Gesundheitsamt	Kraut
Saale, oberhalb Einmündung der Elster	862,5	789,5	136	146	192	190,2	162,5	165,3	38,5	38,9
Elster, vor Einmündung	381,5	317,5	29,5	26,9	59	59,5	72,5	76	20,5	23,4
Saale, oberhalb Halle, linkes Ufer	746,5	708	133	129	181	173,7	144	151,4	35,5	37,3
desgl. rechtes Ufer	761,5		163		188,5		150		55,5	
„ oberhalb der Papierfabrik Cröllwitz	696,5	711	130	124	175	172,2	121	151,9	36	37,7
„ unterhalb „ „ „	696,5	.	130	.	184,5	.	116,5	.	35	.
„ unterhalb der Fabriken von Trotha linkes Ufer	734,5	713	129	119,8	177	172,2	150	153,7	33,5	37,7
„ desgl. rechtes Ufer	744,5		130		186,5		142,5		39,5	
„ desgl. später entnommene Probe	807,5	.	178,5	.	188,5	.	139,5	.	29,5	.
Götsche vor Einmündung	566,5	.	47,5	.	138,5	.	100	.	39,5	.
Saale, unterhalb Einmündung der Götsche, linkes Ufer	781,5	725	129	123,1	188,5	173,5	142,5	151,8	35,5	40,7
desgl. rechtes Ufer	797,5		138		184,5		139,5		32,5	
Saale, unterhalb Ragozzi	769,5	758,1	142	136,5	183,5	172,9	144,5	153,6	31,5	37,3
Salza vor Einmündung	1413	.	38,5	30,0	543,5	.	380,5	.	81,5	.
Saale, unterhalb Salzmünde	764,5	730	145	139	186,5	174,2	140,5	158,6	30,5	39,2
„ oberhalb Rumpin	744,5	.	129	.	185,5	.	138,5	.	39,5	.
„ unterhalb „ bei Station 117	744,5	702,5	131	123	183,5	173,8	134,5	155,4	31	40,5
Mittelzahlen aus dem Querprofil in der Saale bei Station 119,5 Nr. 1 (vergl. Anlage 2)	4939	.	2507	.	.	.	.	.	57	.
Saale, ca. 200 m unterhalb Stat. 119,5	63180	.	35586,5	.	.	.	.	.	237,5	.
„ „ 250 „ „ „ „	65090	.	36202	.	.	.	.	.	.	.
„ Station 120	71240	.	40347	.	.	.	.	.	278	.
„ „ 150 „ unterhalb Station 120	74140	.	42209	.	.	.	.	.	318	.
„ bei Station 120,5	79740	.	44951,5	.	.	.	.	.	.	.
Schlüsselstollen am Mundloch. (Kaiserl. Gesundheitsamt vom 1. Juni, Kraut vom 30. Mai)	104670	.	58699	58399	3714	3678	2318	2388	532	538,6
Schlenze, oberhalb Einmündung des Schlüsselstollens	729,5	.	30,5	.	172	.	160,5	.	54,5	.
Mittelzahlen aus dem Querprofil in der Saale bei Station 121,5 Nr. 2 (vergl. Anl. 3)	26246,5	.	14524	.	1045	.	628,5	.	156	.
Mittelzahlen aus dem Querprofil in der Saale bei Station 126,5 Nr. 3 (vergl. Anl. 4)	4971	.	2530	.	312	.	233	.	41,5	.
Saale bei Station 126,5 links oben	.	5077,5	.	2587,4	.	.	.	.	.	.
„ „ „ „ „ Grund	.	5085	.	2604,7	.	.	.	.	.	.
„ „ „ „ rechts oben	.	5005	.	2543,4	.	.	.	.	.	.
„ „ „ „ „ Grund	.	5046	.	2567,7	.	314,8	.	248,8	.	60,8
Stollenrösche	36540	36807	20419,5	20402,2	1281,5	1341,3	1003,5	1063	60,5	65,2

Ort der Entnahme	Rückstand bei 110° mg im Liter		Chlor (Cl) mg im Liter		Schwefelsäure (SO_3) mg im Liter		Kalk (CaO) mg im Liter		Magnesia (MgO) mg im Liter	
	Kaiserliches Gesundheitsamt	Kraut	Kaiserliches Gesundheitsamt	Kraut	Kaiserliches Gesundheitsamt	Kraut	Kaiserliches Gesundheitsamt	Kraut	Kaiserliches Gesundheitsamt	Kraut
Saale, oberhalb des Wehrs von Alsleben, linkes Ufer	5469,5	.	2762,5	.	315	.	245,5	.	54	.
desgl. rechtes Ufer	5499,5	.	2782	.	313	.	243,5	.	55,5	.
Saale, unterhalb des Wehrs von Alsleben, linkes Ufer	4741,5	.	2357	.	299	.	232	.	50,5	.
desgl. Mitte des Flusses	.	4732	.	2378,9	.	308,4	.	239,8	.	58,6
desgl. rechtes Ufer	4779,5	.	2387,5	.	299	.	228	.	51	.
Wipper vor Einmündung in die Saale	864,5	796	131	127	148,5	.	142,5	.	56	.
Saale, oberhalb Bernburg am Pfaffenbusch, linkes Ufer	5324,5	.	2705,5	.	313	.	253,5	.	59	.
desgl. Mitte des Flusses	.	4242	.	2698,8	.	.	.	.	.	.
desgl. rechtes Ufer	5359,5	.	2705,5	.	313	.	251,5	.	53,5	.
Saale bei Bernburg unterhalb Solvays Fabrik (Kaiserl. Gesundheitsamt, Mitte des Flusses) Oberfläche	4508	4518	2255,5	2271,8	317	306	222	240,4	.	57,1
desgl. (Kaiserl. Gesundheitsamt, Mitte des Flusses) Grund	4536	4512,5	2258	2251,2	309	.	228	.	43,5	.
Fuhne vor Einmündung	989,5	939	196,5	182,5	179	170,9	182,5	185,8	47,0	47,8
Abwasser aus dem Lattorfer Klärbassin an der Mündungsstelle in die Saale	7889,5	7860	4090,5	4064	239	225,9	2052,5	2132	geringe Menge	11,5
Saale, oberhalb der Schiffsbrücke bei Nienburg, linkes Ufer	4785,5	.	2391,5	.	303	.	253,5	.	56	.
desgl. Mitte des Flusses	.	4775	.	2382,2	.	306	.	266,4	.	59,4
desgl. rechtes Ufer	4859,5	.	2394	.	303	.	251,5	.	51	.
Laugenkanal der Solvay'schen Chlorkaliumfabrik an der Mündungsstelle in die Saale	118940	114950	52002	52892,9	.	4222,3	.	1158,0	14283	14232,4
Bode vor Einmündung	7819,5	7720	3445	3447,2	.	466	.	317,2	720	729,1
Mittelzahlen aus dem Querprofil in der Saale an der Anhalt-Preußischen Landesgrenze Nr. 4 (vergl. Anl. 5)	4987,5	.	2464	.	319	.	263	.	107	.
Saale an der Landesgrenze. Mitte des Flusses; Grund	.	5002	.	2449,8	.	321,3	.	267,4	.	129,1
desgl. Tiefste Stelle des Flusses	.	5152,5	.	2517,4	.	.	.	.	.	.
Landgraben vor Einmündung in die Saale	641,5	529	75	73,1	100	96,1	89	111	16,5	19,1
Elbe bei Tochheim	164,5	111,5	9	8,3	20,5	15,8	26,4	28,8	9	6,9
Elbe, oberhalb der Saline Schönebeck, linkes Ufer	918,5	.	410,5	.	87,5	.	51,5	.	21,5	.
Abwasser aus der Saline Schönebeck, unterer Kanal	19029	.	11076,5	.	.	.	.	.	63	.
desgl. oberer Kanal	1099,5	.	495	.	.	.	.	.	25,5	.
Mittelzahlen aus dem Querprofil in der Elbe bei Schönebeck Nr. 5 (vergl. Anl. 6)	670,5	.	284	.	.	.	.	.	17	.

Anlage 2.

Querprofil der Saale bei Station 119,5.

(Entnahme der Proben am 31. Mai 1893.)

Nr.	Entnahmestellen	mg im Liter		
		Rückstand bei 110°	Chlor (Cl)	Magnesia (MgO)
1	5 m vom linken Ufer, Grund	799	162	47,5
2	10 „ „ „ „ 1 m über Grund	775	167	38,5
3	10 „ „ „ „ Grund	807	164	38,5
4	15 „ „ „ „ 1 m über Grund	772	168	35,5
5	15 „ „ „ „ Grund	854	189,5	40
6	20 „ „ „ „ 1 m über Grund	794	165,5	32
7	20 „ „ „ „ Grund	832	181,5	38,5
8	25 „ „ „ „ Oberfläche	805	178,5	39,5
9	25 „ „ „ „ 1 m über Grund	841	179,5	36,5
10	25 „ „ „ „ Grund	800	178,5	39,5
11	30 „ „ „ „ 1 m über Grund	814	174,5	37,5
12	30 „ „ „ „ Grund	1304	444	48
13	35 „ „ „ „ Oberfläche	745	141	33
14	35 „ „ „ „ 1 m über Grund	845	198,5	39,5
15	35 „ „ „ „ Grund	37770	21329,5	208
16	40 „ „ „ „ Oberfläche	789	147	32,5
17	40 „ „ „ „ 1 m über Grund	845	197	35
18	40 „ „ „ „ Grund	47590	26248,5	261,5
19	45 „ „ „ „ 1 m über Grund	792	168	36
20	45 „ „ „ „ Grund	44640	24965	252,5
21	50 „ „ „ „ Oberfläche	761	145	31,5
22	50 „ „ „ „ 1 m über Grund	784	159	33,5
23	50 „ „ „ „ Grund	1077	320,5	38,5
24	55 „ „ „ „ Oberfläche	742	143	28
25	55 „ „ „ „ 1 m über Grund	795	166	40,5
26	55 „ „ „ „ Grund	923	224	43
27	60 „ „ „ „ Oberfläche	747	145	33
28	60 „ „ „ „ Grund	907	234	46
29	65 „ „ „ „ Oberfläche	760	144,5	36
30	65 „ „ „ „ 1 m über Grund	734	142	38,5
31	65 „ „ „ „ Grund	706	142,5	34
	Mittel	4939	2507	57

Querprofil der Saale bei Station 121,5.

Anlage 3.

(Entnahme der Proben am 1. Juni 1893.)

Nr.	Entnahmestellen	mg im Liter				
		Rückstand bei 110°	Chlor (Cl)	Schwefelsäure (SO_3)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)
1	5 m vom linken Ufer, 1 m über Grund	2524	1125	.	.	41
2	5 „ „ „ „ Grund	2914	1355	.	.	45
3	10 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	2604	1184,5	.	.	43
4	10 „ „ „ „ 1 m über Grund	3248	1553	.	.	45,5
5	10 „ „ „ „ Grund	29292	16247,5	.	.	171
6	15 „ „ „ „ Oberfläche	2504	1144	309	176,5	41,5
7	15 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	2874	1305,5	.	.	43,5
8	15 „ „ „ „ 1 m über Grund	11668	6308,5	.	.	85,5
9	15 „ „ „ „ Grund	59070	32774,5	2031	1260	288
10	20 „ „ „ „ Oberfläche	2608	1201,5	.	.	44
11	20 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	3280	1590	.	.	45
12	20 „ „ „ „ 1 m über Grund	49420	27616	.	.	261,5
13	20 „ „ „ „ Grund	60000	33318,5	.	.	331,5
14	25 „ „ „ „ Oberfläche	2548	1174,5	.	.	43,5
15	25 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	4588	2337	.	.	53,5
16	25 „ „ „ „ 1 m über Grund	55390	30892,5	.	.	295
17	25 „ „ „ „ Grund	51320	28471,5	.	.	291
18	30 „ „ „ „ Oberfläche	2614	1204,5	.	.	45
19	30 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	6604	3457	.	.	62,5
20	30 „ „ „ „ 1 m über Grund	52200	29181,5	.	.	275,5
21	30 „ „ „ „ Grund	61100	34011	.	.	350,5
22	35 „ „ „ „ Oberfläche	2640	1231,5	.	.	45,5
23	35 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	7708	4080,5	.	.	63,5
24	35 „ „ „ „ 1 m über Grund	50240	29097,5	.	.	264
25	35 „ „ „ „ Grund	55670	32327	.	.	330,5
26	40 „ „ „ „ Oberfläche	2734	1249	292	182	44,5
27	40 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	9008	4832	.	.	74
28	40 „ „ „ „ 1 m über Grund	59170	32957,5	.	.	308
29	40 „ „ „ „ Grund	60790	33687	.	.	352
30	45 „ „ „ „ Oberfläche	2482	1147	.	.	40,5
31	45 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	6452	3415	.	.	63,5
32	45 „ „ „ „ 1 m über Grund	56740	31785,5	.	.	297
33	45 „ „ „ „ Grund	59520	33766	.	.	344,5
34	50 „ „ „ „ Oberfläche	2598	1204,5	.	.	40
35	50 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	6708	3509	.	.	60
36	50 „ „ „ „ 1 m über Grund	58300	32361,5	.	.	283
37	50 „ „ „ „ Grund	61390	34130	.	.	359
38	55 „ „ „ „ Oberfläche	2584	1174,5	296	180	42
39	55 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	5284	2747,5	.	.	57
40	55 „ „ „ „ 1 m über Grund	53050	29651,5	.	.	273
41	55 „ „ „ „ Grund	62670	33454,5	2295	1344	352
42	60 „ „ „ „ Oberfläche	2458	1137,5	.	.	42,5
43	60 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	4688	2391,5	.	.	55,5
44	60 „ „ „ „ 1 m über Grund	51770	28936,5	.	.	272,5
45	60 „ „ „ „ Grund	60590	33798,5	.	.	337,5
46	65 „ „ „ „ Oberfläche	2504	1124,5	.	.	42
47	65 „ „ „ „ 2,5 m über Grund	3584	1731	.	.	51
48	65 „ „ „ „ 1,5 m über Grund	14095	7447	.	.	84,5
49	65 „ „ „ „ Grund	52790	29871,5	.	.	290,5
	Mittel	26246,5	14524	1045	628,5	156

Anlage 4.

Querprofil der Saale bei Station 126,5.

(Entnahme der Proben am 1. Juni 1893.)

Nr.	Entnahmestelle	mg im Liter				
		Rückstand bei 110°	Chlor (Cl)	Schwefelsäure (SO_3)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)
1	10 m vom linken Ufer, Oberfläche	5060	2562	.	.	38,5
2	10 „ „ „ „ Grund	5028	2577	.	.	47,5
3	20 „ „ „ „ Oberfläche	4948	2545	.	.	44,5
4	20 „ „ „ „ Grund	5060	2552	.	.	43
5	30 „ „ „ „ Oberfläche	4908	2512,5	313	230	44
6	30 „ „ „ „ Mitte	4908	2507,5	315	234	41
7	30 „ „ „ „ Grund	4920	2515	309	234	47,5
8	40 „ „ „ „ Oberfläche	4968	2510	.	.	42
9	40 „ „ „ „ Grund	4976	2502,5	.	.	33
10	50 „ „ „ „ Oberfläche	4908	2527,5	.	.	38,5
11	50 „ „ „ „ Grund	4996	2522,5	.	.	39,5
	Mittel	4971	2530	312	233	41,5

Anlage 5.

Querprofil der Saale an der preußisch-anhaltischen Landesgrenze.

(Entnahme der Proben am 2. Juni 1893.)

Nr.	Entnahmestelle	mg im Liter				
		Rückstand bei 110°	Chlor (Cl)	Schwefelsäure (SO_3)	Kalk (CaO)	Magnesia (MgO)
1	5 m vom linken Ufer, Oberfläche	4848	2458	321	265,5	112,5
2	5 „ „ „ „ Grund	5048	2497,5	312,5	257,5	100,5
3	15 „ „ „ „ Grund	4956	2453	.	.	108
4	25 „ „ „ „ Grund	4948	2443,5	.	.	107
5	35 „ „ „ „ Grund	4920	2448	.	.	110
6	45 „ „ „ „ Grund	5136	2460,5	.	.	.
7	55 „ „ „ „ Grund	5028	2473	.	.	102
8	60 „ „ „ „ Grund	5016	2480,5	323	265,5	109
	Mittel	4987,5	2464	318,8	262,8	107

Anlage 6.

Querprofil der Elbe an der Fähre von Schönebeck.

(Entnahme der Proben am 3. Juni 1893.)

Nr.	Entnahmestelle	mg im Liter		
		Rückstand bei 110°	Chlor (Cl)	Magnesia (MgO)
1	10 m vom linken Ufer, Oberfläche	990	440	22
2	10 „ „ „ „ Grund	974	438	19,5
3	20 „ „ „ „ Oberfläche	934	419	22
4	20 „ „ „ „ Grund	912	413,5	22,5
5	30 „ „ „ „ Oberfläche	897	398,5	20
6	30 „ „ „ „ Grund	867	398,5	17,5
7	40 „ „ „ „ Oberfläche	862	387,5	17
8	40 „ „ „ „ Grund	837	377,5	25,5
9	50 „ „ „ „ Oberfläche	807	346	18
10	50 „ „ „ „ Grund	847	351,5	20
11	60 „ „ „ „ Oberfläche	707	311	16,5
12	60 „ „ „ „ Grund	727	311	24,5
13	70 „ „ „ „ Oberfläche	662	284	17
14	70 „ „ „ „ Grund	667	280	15,5
15	80 „ „ „ „ Oberfläche	597	256,5	17
16	80 „ „ „ „ Grund	612	251	15
17	90 „ „ „ „ Oberfläche	549	233	15
18	90 „ „ „ „ Grund	512	217	14
19	100 „ „ „ „ Oberfläche	534	215	16
20	100 „ „ „ „ Grund	532	212	13
21	110 „ „ „ „ Oberfläche	507	208	15
22	110 „ „ „ „ Grund	502	200	12
23	120 „ „ „ „ Oberfläche	492	200	13,5
24	120 „ „ „ „ Grund	509	201	15,5
25	130 „ „ „ „ Oberfläche	515	198	15
26	130 „ „ „ „ Grund	562	197	12
27	140 „ „ „ „ Oberfläche	504	194	15
28	140 „ „ „ „ Grund	497	197	13
29	150 „ „ „ „ Oberfläche	490	194	15
30	150 „ „ „ „ Grund	517	199	13
	Mittel	670,5	284	17

Anhang.

Eigenthümliche Schwankungen im Salzgehalte der unteren Saale.

Von

Professor Dr. H. Hellriegel,

Vorstand der Herzoglich anhaltischen landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Bernburg.

(Hierzu Tafel X—XII).

I.

Als vor etwa einem Jahrzehnt die allmählich eingetretene Versalzung der unteren Saale eine empfindlich schädigende Einwirkung auf die am Flusse gelegenen Gewerbebetriebe, sowie die Brunnen und Wasserleitungen der Ortschaften auszuüben begann, wurde die landwirthschaftliche Versuchsstation zu Bernburg von der Herzoglich Anhaltischen Regierung beauftragt, die einschlagenden Verhältnisse einer durch längere Zeit fortgesetzten Beobachtung zu unterziehen und über das Ergebniß derselben zu berichten.

In Verfolg dieses Auftrags wurde die Saale von uns während des Jahres November 1885/86 in halbmonatlichen Pausen 24 mal bereist, an zehn auf der Strecke von oberhalb Friedeburg bis Calbe passend gelegenen Stationen, sowie aus fünf dazwischen eintretenden Zuflüssen jedesmal theils einfach, theils doppelt (rechts- und linksseitig) Probe genommen, und eine sich mindestens auf den Gehalt an Chlor, Gesammt- und Glüh-Rückstand, in einzelnen Monaten auch auf weitere Bestandtheile erstreckende Analyse daran geknüpft.

In seinem Berichte über die Untersuchungen fühlte sich Referent schon damals veranlaßt, der Besprechung der Resultate folgenden Passus voraus zu schicken:

„Wenn man versucht, aus der ziemlich reichen Anzahl von Analysen durch Vergleichung im Einzelnen Schlüsse zu ziehen, so stößt man auf eine solche Menge von Unerklärlichkeiten, wirklichen und scheinbaren Widersprüchen, daß man den Versuch sehr bald aufgiebt. Beispielsweise sei erwähnt, daß in verschiedenen Monaten der Salzgehalt der Saale bei Gröna geringer gefunden wird als bei Gnölbzig, obgleich inzwischen die Hettstedter Stollenrösche nicht unbedeutende Salzmengen zuführt; daß in anderen Fällen der Salzgehalt von Gröna bis Bernburg scheinbar steigt, obgleich die inzwischen eintretende reine Wipper verdünnend wirken muß; daß die Solvay'schen Abflüsse das eine Mal anscheinend eine Erhöhung des Salzgehaltes bewirken, das andere Mal gar nicht zu spüren sind; daß das Saalewasser bei Dröbel trotz der Zuführung der Solvay-Abwässer und der versenchten Fuhne bisweilen reiner erscheint, als an der Bernburger Eisenbahnbrücke; daß das Saalewasser an derselben Stelle bisweilen bei niedrigerem Pegelstande zeitweise einen geringeren Salzgehalt aufweist, als bei höherem u. s. w., u. s. w.

Es erscheint mir noch fraglich, ob es erlaubt ist, diese Widersprüche einfach damit erklären zu wollen, daß sich die Zuflüsse, besonders die so konzentrirten, wie sie der Mansfelder

Schlüsselstollen und die Hettstetter Stollenröschе liefern, nur schwierig und nach langem Laufe mit dem Flußwasser vollständig vermischen; daß ein Flußlauf von seiner Umgebung nicht als hermetisch abgeschlossen zu betrachten ist, sondern theils direkt durch Quellen, theils indirekt durch Diffusion mit derselben kommuniziren kann; daß durch die verschiedenen Strömungen im Flußbette selbst lokale Ungleichheiten des Wassers bedingt werden, die aber wiederum durchaus unregelmäßige sind, weil sie sich mit der Höhe des Wasserstandes fortwährend ändern; daß insbesondere in den Wintermonaten durch Bildung der Eisdecke dem Flusse, und zwar stellenweise sehr ungleich reines Wasser entzogen und beim Aufthauen reines Wasser zurückgegeben wird; daß in Folge der verschiedensten chemischen Prozesse örtlich eine gewisse Selbstreinigung des Flußwassers statt hat u. s. w.

Aber selbst durch diese eventuelle Erklärung würden die Einzelanalysen um nichts vergleichbarer resp. brauchbarer, und ich gestehe, daß mir die Untersuchungen gerade in dieser Richtung sehr lehrreich gewesen sind; ich habe aus denselben erst recht einsehen gelernt, wie schwierig und bedenklich bei Flußwasser-Untersuchungen die Probenahme ist, und welch' gewichtigen Irrthümern man verfallen kann, wenn man bei Wasserfragen, selbst wo es sich nicht um minutiöseste Gehaltsveränderungen handelt, sich auf die Resultate von Einzelanalysen verlassen will.

Ich lege deshalb bei unseren Untersuchungen nur Werth auf die erhaltenen Durchschnittszahlen, glaube auch, daß sich mit Hülfe derselben ein Bild über die Sachlage gewinnen läßt, welches der Wahrheit überall nahekommt."

Innerhalb dieser einjährigen Untersuchungsperiode 1885/86 überschritt die Ausgabe des Mansfelder Schlüsselstollens an Salzlauge noch kaum die Höhe von $^1/_2$ Cubikmeter pro Sekunde; der Chlorgehalt dieser Laugen schwankte damals noch zwischen den relativ mäßigen Grenzen von 19740 bis 39825 mgr pro Liter; und die Wasserführung der Saale selbst war eine reichliche (der Stand des Bernburger Unterpegels schwankte in dem ersten $^3/_4$ Jahr, abgesehen von zwei im Dezember 1885 und März 1886 durchgehenden Hochwasserfluthen, zwischen 1,05 und 2,48 m und sank erst im letzten Vierteljahr unter 1,00 bis im Minimum 0,80 m herab).

Dank diesen nach gleicher Richtung wirkenden Ursachen erhielten sich damals die oben als auffällig und mit dem thatsächlichen Bestande im Widerspruch stehenden Gehaltsbefunde des Saalewassers an verschiedenen Stellen des Stromes innerhalb so enger Grenzen (im äußersten Falle 70—80 mgr Kochsalz pro Liter Saalewasser), daß man in der That zweifelhaft sein konnte, ob man dieselben den oben ebenfalls berührten Unsicherheiten der Probenahme zur Last schieben dürfe oder nicht.

Jedenfalls konnten die letzteren den Schlußsatz unseres Berichtes nicht tangiren, den wir in die Worte zusammenfaßten:

„Die Saale ist gezwungen, auf der verhältnißmäßig kurzen Strecke ihres Unterlaufs von Friedeburg bis Nienburg eine große Menge fremder Stoffe aufzunehmen, welche den Werth des Saalewassers für den häuslichen und technischen Gebrauch zweifellos in erheblicher Weise benachtheiligen.

Von den einzelnen Zuflüssen, welche diese Stoffe mit sich bringen, fällt die Hauptschuld unbedingt auf den Mansfelder Schlüsselstollen und die Bode.

Der Mansfelder Schlüsselstollen allein liefert mehr von den löslichen Stoffen in Summa und dem Kochsalz zur Saale, als alle die übrigen Zuflüsse zusammengenommen. —

Auf die Bode aber treffen anderseits reichlich drei Viertel des Zuwachses an Härtegraden, — in specie Magnesiaverbindungen."

Und zu alledem lag die ganze Sache den eigentlichen Zielen der Herzoglichen landwirthschaftlichen Versuchsstation viel zu fern, als daß wir schon damals den Zwang empfinden sollten, der Aufklärung der noch zweifelhaften Verhältnisse durch voraussichtlich umfangreiche und zeitraubende Untersuchungen näher zu treten.

Dieser Zwang sollte aber nicht ausbleiben. Es war im Sommer des Jahres 1892, nachdem inzwischen die Ausgabe des Mansfelder Schlüsselstollens auf etwa 1½ Kubikmeter pro Sekunde gesteigert, die Konzentration der ausgepumpten Laugen bis auf 56000—62000 mgr Chlor pro Liter hinaufgeschraubt und die Schädigungen eines solchen Zuflusses noch durch einen dauernd abnorm niedrigen Wasserstand der Saale schier bis zur Unerträglichkeit erhöht worden waren, als die landwirthschaftliche Versuchsstation zu Bernburg seitens der Herzoglich anhaltischen Regierung den Auftrag erhielt, das Saalewasser an einer Anzahl bestimmt vorgeschriebener, zwischen der Bernburger Eisenbahnbrücke und der nördlichen Landesgrenze gelegener Punkte und die dazwischen gelegenen Zuflüsse von Neuem einer eingehenden Prüfung zu unterziehen.

Als Termin für die zur Ausführung des erhaltenen Auftrags nothwendigen Probenahmen bestimmte ich den 17. August des genannten Jahres und ordnete gleichzeitig, theils einem allgemeinen Gebote der Vorsicht folgend, theils wohl unter dem Eindrucke der vorbeschriebenen Erfahrungen von 1885/86 einige nebenlaufende Probenahmen von Saalewasser am Kopfe der Prüfungsstrecke hinter dem Garten der Bernburger Versuchsstation erstens vor, zweitens bei Beginn und drittens am Schlusse meiner Tour, in der leicht erkennbaren Absicht an, um sicher konstatiren zu können, daß während meiner Kahnfahrt eine zufällige Aenderung in der allgemeinen Beschaffenheit der Saale, die das Untersuchungsresultat beeinflussen konnte, nicht eingetreten sei.

Bei Untersuchung dieser 3 Proben nach Rückkehr von meiner Expedition fand ich:

Saalewasser hinter der Bernburger Versuchsstation, 3 m vom linken Ufer, 1 m unter der Oberfläche entnommen.

16. Aug. 1892. 6 h. p. m. 2,413 gr Chlor pro Liter.
17. „ „ 7 h. a. m. 3,939 „ „ „ „
17. „ „ 1 h. p. m. 2,879 „ „ „ „ ,

d. h. die vorausgesetzte Ausgeglichenheit im Grundgehalte des Flußwassers war an dem zur Untersuchung gewählten Tage und im Kopfprofile der Untersuchungsstrecke bestimmt nicht vorhanden; sie war es demnach höchstwahrscheinlich ebenso wenig auf der eigentlichen Untersuchungsstrecke, und damit waren unsere sämmtlichen auf letzterer erhaltenen Resultate in Frage gestellt.

Am meisten aber mußte die Größe der beobachteten Schwankung frappiren, die innerhalb der kurzen Zeit von 13 Nachtstunden ein Anwachsen des Chlorgehalts um rund 1500 mgr pro Liter Saalewasser und in den folgenden 6 Vormittagsstunden ein Herabgehen desselben um rund 1000 mgr konstatirten.

Wo kamen die zu dem erstgeschilderten Effekt nöthigen Salzmengen, die etwa einem Drittel der damaligen Gesammtausgabe des Mansfelder Schlüsselstollens gleich zu schätzen waren, an einem Orte her, an welchem von dem Zutritte größerer Salzquantitäten zur Saale

absolut nichts bekannt war? — und wohin verschwanden dieselben wiederum in womöglich noch kürzerer Zeit spurlos?

Man wird verstehen, warum ich versuchen mußte, zu einer Aufklärung über die überraschenden, ganz eigenthümlichen Verhältnisse zu gelangen, und ich ging dabei in folgender Weise vor:

Als erste Aufgabe schien mir dabei erforderlich, einen Einwand zu beseitigen, der möglicherweise gegen die Entnahmestelle der Proben vom 16. resp. 17. August 1892, die mir zu meinem ganzen Vorgehen die unmittelbare Veranlassung gaben, erhoben werden konnte.

Unweit vor der Versuchsstation münden mehrere Gossenausflüsse der Stadt in die Saale, deren Abwässer sich bei niedrigem Stande und ruhigem Laufe des Flusses eine Strecke lang als sichtbare Schlieren verfolgen lassen. So unwahrscheinlich es nun war, daß wir bei unserer Untersuchung vom 16./17. August das eine oder andere Mal solche Schlieren gefangen haben, und noch mehr, daß diese den beobachteten Effekt ausgeübt haben könnten, ließ ich doch am 19. August 3 h. p. m. zu einer Zeit, wo alle Gossen wie gewöhnlich liefen, in früherer Weise und zwar in einem Kreise rings um die alte Entnahmestelle unmittelbar nach einander fünf neue Wasserproben aus der Saale entnehmen und fand:

in Probe	gr Chlor pro Liter
a)	3,479
b)	3,479
c)	3,479
d)	3,479
e)	3,479.

Nachdem so dieser mögliche Einwand abgeschoben war, hielt ich es für nothwendig, festzustellen, ob die am 16./17. August beobachtete bedeutende Schwankung eine einmalige, ausnahmsweise und zufällige gewesen sei, oder ob solche Schwankungen öfter, — und wenn öfter — wann und wie dieselben wiederkehrten.

Ich ließ deshalb weiter an der früher gewählten Entnahmestelle hinter der Versuchsstation neun Tage lang immer Morgens 6, Mittags 1 und Abends 8 Uhr neue Wasserproben aus der Saale entnehmen und fand darin:

	Tag	Stunde	gr Chlor pro Liter
August 1892	20.	6 h. a. m.	3,682
	„	1 h. p. m.	3,243
	„	8 h. p. m.	2,736
	21.	6 h. a. m.	3,513
	„	1 h. p. m.	2,939
	„	8 h. p. m.	2,652
	22.	6 h. a. m.	3,378
	„	1 h. p. m.	3,108
	„	8 h. p. m.	2,635
	23.	6 h. a. m.	3,152
	„	1 h. p. m.	3,598
	„	8 h. p. m.	3,226
	24.	6 h. a. m.	3,462

	Tag	Stunde	gr Chlor pro Liter
August 1892	„	1 h. p. m.	3,496
	„	8 h. p. m.	3,378
	25.	6 h. a. m.	3,429
	„	1 h. p. m.	3,817
	„	8 h. p. m.	3,446
	26.	6 h. a. m.	4,138
	„	1 h. p. m.	4,324
	„	8 h. p. m.	3,581
	27.	6 h. a. m.	4,206
	„	1 h. p. m.	4,020
	„	8 h. p. m.	3,479
	28.	6 h. a. m.	4,054
	„	1 h. p. m.	3,648
	„	8 h. p. m.	2,973.

Obgleich in diesen Zahlen eine ebenso große Schwankung in gleich kurzer Zeit wie am 16./17. August nicht wiederkehrt, lehren sie doch deutlich, daß die Schwankung selbst keine ausnahmsweise und vereinzelte war, sondern daß der Chlorgehalt der Saale bei Bernburg in der That einem ununterbrochenen ziemlich raschen Wechsel unterworfen war, und deuteten außerdem darauf hin, daß dieser Wechsel sich in einer — wenn auch nicht streng, so doch annähernd — vierundzwanzigstündigen Periode vollzog (die Maxima traten stets von 6 h. a. m. bis 1 h. p. m., die Minima ausnahmslos um 8 h. p. m. auf).

Daß die beobachteten Schwankungen im Chlorgehalt des Flusses mit seiner Wasserführung in diesem Falle absolut nichts zu thun hatten, war unzweifelhaft, denn die Wasserhöhe war während der ganzen Beobachtungszeit eine sehr gleichmäßige, und Zuflußmengen, wie sie nöthig gewesen wären, um beispielsweise wie am 28. August die Chlorführung innerhalb 14 Stunden von 4,054 auf 2,973 gr pro Liter zu erniedrigen, hätten dem blödesten Auge nicht entgehen können. Einen weiteren Beweis dafür mögen die nachstehenden, mir von der Herzoglichen Bauverwaltung zu Bernburg gütig überlassenen Zahlen liefern, nach welchen der Wasserstand der Saale an dem unteren Schleusenpegel in Bernburg amtlich wie folgt festgestellt wurde:

(Notirung immer 8 Uhr Vormittags.)

den	16.	August	1892	0,58 m
„	17.	„	„	0,57 „
„	18.	„	„	0,55 „
„	19.	„	„	0,55 „
„	20.	„	„	0,53 „
„	21.	„	„	0,50 „
„	22.	„	„	0,50 „
„	23.	„	„	0,48 „
„	24.	„	„	0,43 „
„	25.	„	„	0,43 „
„	26.	„	„	0,43 „
„	27.	„	„	0,46 „
„	28.	„	„	0,50 „

Schwankungen zwischen 0,53 und 0,43. Mittel: 0,47.

(Notirung immer 8 Uhr Vormittags.)

den 29.	„	„	0,50 „
„ 30.	„	„	0,48 „
„ 31.	„	„	0,47 „
„ 1.	September	1892	0,50 „
„ 2.	„	„	0,44 „
„ 3.	„	„	0,48 „
„ 4.	„	„	0,50 „
„ 5.	„	„	0,50 „.

An diesen Beobachtungen interessirte mich insbesondere die erhaltene Andeutung einer annähernd regelmäßigen Periodizität der Schwankung, die sich durch ein etwa 12stündiges Anschwellen und ein etwa ebenso langes darauf folgendes Sinken des Salzgehalts dokumentirte, und dies veranlaßte mich, um ein genaueres Bild von dem Gange einer solchen Schwankungswelle zu bekommen, an einem der Beobachtungstage von 6 Uhr Morgens bis 11 Uhr Abends stündlich das Saalewasser zu untersuchen.

Die Proben wurden wiederum hinter der Versuchsstation 3 m vom linken Ufer, 1 m unter Oberfläche entnommen und gleichzeitig der Stand des unteren Schleusenpegels fortlaufend notirt. Gefunden wurde:

		Chlorgehalt gr pro Liter	Pegelstand m
24. August 1892.	6 h. a. m.	3,462	0,43
	7 h. a. m.	3,496	0,43
	8 h. a. m.	3,530	0,43
	9 h. a. m.	3,547	0,43
	10 h. a. m.	3,564	0,44
	11 h. a. m.	3,547	0,44
	12 h.	3,547	0,43
	1 h. p. m.	3,496	0,43
	2 h. p. m.	3,489	0,44
	3 h. p. m.	3,479	0,44
	4 h. p. m.	3,462	0,44
	5 h. p. m.	3,462	0,45
	6 h. p. m.	3,429	0,45
	7 h. p. m.	3,378	0,45
	8 h. p. m.	3,378	0,45
	9 h. p. m.	3,344	0,46
	10 h. p. m.	3,327	0,46
	11 h. p. m.	3,310	0,46
	12 h.		0,45.

Die Thatsache, daß der Chlor- oder — was damit ungefähr gleichbedeutend ist — der Kochsalz-Gehalt der Saale bei Bernburg nichts weniger als konstant, sondern ununterbrochenen bedeutenden und sich in kurzen Zeiträumen vollziehenden Schwankungen unterworfen ist, war hierdurch außer Zweifel gestellt. Ebenso hatte man die Ueberzeugung gewonnen, daß diesen

Schwankungen eine gewisse, zwar nicht strenge, aber erkennbare Regelmäßigkeit innewohne, die auf eine 24stündige Periode derselben hindeutete.

Daß die Ursache dieser Erscheinung in gewissen Eigenthümlichkeiten des Schlüsselstollen-Abflusses zu suchen sei, war für mich nach den zahlreichen Untersuchungen der Saale, die seitens der Bernburger Versuchsstation vom Jahre 1885 an ausgeführt waren, außer Frage; zu weiteren Schlüssen reichten aber die mir damals zur Verfügung stehenden Unterlagen noch nicht aus und ich beschloß, theils um mir im Allgemeinen noch mehr Anhaltspunkte zu schaffen, theils um zu beweisen, daß unsere in Bernburg gemachten Beobachtungen nicht durch lokale Verhältnisse bedingt seien, die systematische Untersuchung des Saalewassers während eines längeren Zeitraums noch einmal zu wiederholen, aber an drei verschiedenen, etwas weiter von einandergelegenen Punkten gleichzeitig und unter gleichen Bedingungen.

Zu diesem Zwecke wurden auf meine Bitten von der Herzoglichen Kreisdirektion und der Herzoglichen Bauverwaltung zu Bernburg, welche Behörden meine Bestrebungen immer in freundlichster und dankenswerthester Weise unterstützten, zwei zuverlässige Beamte ausgesucht resp. angewiesen, während der Woche vom 29. August bis 4. September 1892 täglich Morgens 6 Uhr, Mittags 1 Uhr und Abends 8 Uhr, Mitte Strom und $^1/_2$ m unter Oberfläche einerseits in Groß-Wirschleben (nahe der südlichen Landesgrenze) von der Fähre und anderseits vor Nienburg (nahe der nördlichen Landesgrenze) von der Schiffbrücke aus Wasserproben aus der Saale zu entnehmen. Eine ausführliche Instruktion über das Verfahren bei der Probenahme ertheilte ich persönlich, lieferte die rite vorbereiteten und etiquettirten Flaschen in besonders dafür hergerichteten Kästen, und ließ endlich zur Beschaffung der dritten Versuchsserie in gleicher Art und zu den gleichen Zeiten an der alten Entnahmestelle hinter der Versuchsstation in Bernburg die Probeziehungen unter eigener Aufsicht weiter fortsetzen.

Bei der Analyse wurden gefunden gr Chlor im Liter:

	in den Proben von	Groß-Wirschleben	Bernburg	Nienburg
29. August.	6. h. a. m.	2,402	4,391	3,586
	1. h. p. m.	3,349	3,699	4,499
	8. h. p. m.	3,941	3,277	3,924
30. August.	6. h. a. m.	4,753	2,838	2,876
	1. h. p. m.	4,060	3,598	2,842
	8. h. p. m.	3,586	4,037	3,451
31. August.	6. h. a. m.	3,975	4,155	4,533
	1. h. p. m.	4,144	3,975	4,263
	8. h. p. m.	3,654	3,518	4,009
1. September	6. h. a. m.	4,499	4,127	3,484
	1. h. p. m.	4,499	3,789	4,093
	8. h. p. m.	3,552	3,535	3,890
2. September	6. h. a. m.	? *)	4,229	3,823
	1. h. p. m.	4,466	4,229	4,330
	8. h. p. m.	3,451	? **)	4,229

*) Flasche beim Rücktransport zerbrochen.
**) Probenahme unsicher.

	in den Proben von	Groß-Wirschleben	Bernburg	Nienburg
3. September	6. h. a. m.	4,296	4,229	3,721
	1. h. p. m.	4,313	4,246	4,347
	8. h. p. m.	3,518	3,620	4,043
4. September	6. h. a. m.	4,313	4,060	3,671
	1. h. p. m.	4,330	3,840	4,110
	8. h. p. m.	3,789	3,620	4,195
	Mittel:	3,900	3,851	3,901.

Für den ersten Blick scheinen diese Zahlen recht bunt und wirr durcheinander zu gehen, aber man betrachte sie nur etwas genauer und berücksichtige dabei, daß die Entnahmestation Nienburg eine erkleckliche Strecke flußabwärts von Bernburg und diese noch weiter unterhalb Groß-Wirschleben liegt, daß also die Wasserpartie, aus welcher am 29. August 6 Uhr früh in Groß-Wirschleben geschöpft wurde, erst eine geraume Zeit nachher bei Bernburg auftreten und noch später in Nienburg eintreffen konnte, und vergleiche deshalb nicht die an den drei Orten zu gleicher Stunde erhaltenen Untersuchungsresultate miteinander, sondern betrachte sie beispielsweise unter folgender Zusammenstellung:

Groß-Wirschleben		Bernburg		Nienburg	
29. August 6.	2,402	30. August 6.	2,838	30. August 1.	2,842
1.	3,349	1.	3,598	8.	3,451
8.	3,941	8.	4,037	31. August 6.	4,533
30. August 6.	4,753	31. August 6.	4,155	1.	4,263
1.	4,060	1.	3,975	8.	4,009
8.	3,586	8.	3,518	1. September 6.	3,484
31. August 6.	3,975	1. September 6.	4,127	1.	4,093
1.	4,144	1.	3,789	8.	3,890
8.	3,654	8.	3,535	2. September 6.	3,823

u. s. w.

Keinen Moment wird man in Zweifel sein, daß der Chlorgehalt des Saalewassers an allen drei Punkten derselben Grundtendenz folgt. Später wird mir Gelegenheit werden, zu zeigen, daß die Uebereinstimmung der analytischen Befunde sogar noch eine wesentlich größere ist, als sie in dieser letzteren Zusammenstellung erscheint, vorläufig aber möchte ich daraus wenigstens soviel konstatiren, daß die von mir oben S. 314 und 316 bei Bernburg beobachteten erheblichen Schwankungen im Chlorgehalt während weniger Stunden, sowie die tägliche Periodizität derselben nicht zufälliger und nicht lokaler Natur sind, sondern unter den jetzt herrschenden Verhältnissen eine regelmäßige Erscheinung bilden, die dem ganzen Unterlaufe des Flusses angehört.

Eine befriedigende Einsicht in die Ursachen dieser Erscheinung zu erhalten, gelang mir, wie gesagt, zunächst nicht. Daß ich dieselbe in Friedeburg und Umgebung suchen zu müssen glaubte, habe ich bereits erwähnt, aber die Wirkung des Rothenburger Wehres, mögliche Ungleichheiten im Gange der Pumpwerke in den Mansfelder Schächten und die launenhafte Thätigkeit der Rothenburger Schleuse — sie alle reichten nicht aus, um eine genügende Erklärung zu schaffen.

Volles Licht brachte erst die Expedition des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zur Untersuchung der Saale im Mai bis Juni 1893, bei welcher mir die Erlaubniß zur Theilnahme gütig geboten worden war.

Es sei gestattet, aus den im vorstehenden Gutachten gegebenen Schilderungen folgende Angaben über den Befund der in der Nähe von Friedeburg herrschenden lokalen Verhältnisse kurz zu rekapituliren:

Wenige Kilometer unterhalb Friedeburg ist der Lauf der Saale durch das Rothenburger Wehr gesperrt, dessen Rücken sich noch erheblich über das Niveau des Schlenzeeinflusses bei Friedeburg erhebt, und damit gleichsam ein künstliches gewaltiges Wasserreservoir in Mitten des Flußlaufes geschaffen.

In das Wehr ist auf der rechten Seite eine Schiffschleuse eingeschnitten und kurz vor derselben zieht ein geräumiger Graben das Wasser von der Saale ab, welches als Betriebskraft der Rothenburger Hüttenwerke dient. Die Sohle beider Abflüsse liegt etwa $1^1/_2$ m tiefer als der Wehrrücken.

Diese zufällige Anordnung aber genügt, um alle die eigenthümlichen Erscheinungen in der Salzführung der unteren Saale hervorzurufen und zu erklären, wie folgende Erwägungen zeigen werden:

Nicht in den frei und ungehindert fortfließenden Saalestrom also, sondern in das bei Rothenburg liegende Reservoir, welches kurz oberhalb des Wehres über 5 m hinausgehende Tiefen zeigt, ergießt die Schlenze, die in trockener Zeit eigenes Wasser überhaupt nicht führt, den Mansfelder Stollenabfluß.

Daraus ergiebt sich zunächst, daß man die beobachteten eigenthümlichen Schwankungen des Salzgehalts in der Untersaale sich nicht direkt von der Schlenze oder dem Schlüsselstollen resp. dem Gange der Mansfelder Pumpen abhängig zu denken hat, sondern daß man die Ursachen derselben in dem jeweiligen Laugenbestande des hinter Friedeburg liegenden Reservoirs und den Abflußvorrichtungen des letzteren bei Rothenburg suchen muß.

Diese Verhältnisse sind freilich komplizirt, aber, wie mich dünkt, nirgends unklar. Sehen wir zu, wie sich die Wirkung derselben gestalten muß.

Was zunächst den Laugeninhalt des Rothenburger Reservoirs betrifft (ich hatte oben gesagt: „es ist gleichsam ein Reservoir in Mitten des Flußbettes geschaffen"), so ist zu berücksichtigen, daß dasselbe in seiner ganzen Länge von der Saale durchströmt wird und daß es für den ersteren nicht gleichbedeutend sein kann, ob der Strom 24 cbm in einem Tempo von 0,25 m pro Sekunde über dasselbe sanft hinwegrieselt, oder ob er mit einer Wasserführung von 200 cbm und einer Schnelligkeit von 2 m pro Sekunde dasselbe durchstürmt.

Bei niedrigem Pegelstande und trägem Laufe des Flusses wird naturgemäß die durch die Schlenze zugeführte spezifisch schwere Stollenlauge zunächst auf dem Boden weiterfließen, alle vorhandenen Vertiefungen des Reservoirs ausfüllen und allmählich immer höher steigend sich in demselben soweit anhäufen, wie die Umstände gestatten. Das leichte, von oben kommende Saalewasser schwimmt im Wesentlichen auf derselben weiter; eine Vermischung beider findet in Folge nicht lang dauernder Diffusion und geringer Reibung nur an der Berührungsfläche und in unvollkommener Weise statt.

Bei jedem Steigen der Saale muß die vermehrte Wassermenge nicht nur eine Erhöhung des Diffusionseffekts bewirken, sondern sie muß gleichzeitig in Folge des vermehrten Drucks

auf ihre Unterlage und in Folge der jede Pegelsteigung begleitenden Erhöhung der Laufgeschwindigkeit des Wassers rein mechanisch zur Folge haben, daß ein gewisser Antheil der in der vorhergehenden Periode angesammelten Stollenlauge mit fortgerissen wird, und daß sich der Vorrath der letzteren im Reservoir vermindert.

Ich bin überzeugt, daß sich auf diese Weise der Laugenbestand im Reservoir bei länger andauerndem, ruhigem Niedrigwasser bis zur Höhe des Wehrrückens ansammeln, und daß er anderseits durch ein plötzlich eintretendes Hochwasser fast vollständig aus demselben hinausgefegt werden kann. Aber auch geringere Schwankungen im Wasserstande der Saale bleiben in der einen wie der anderen Richtung nicht wirkungslos.

Bei dem ganz bedeutenden Inhalte des sehr geräumigen Reservoirs ergiebt sich als natürliche Folge hiervon, daß — selbst einen unveränderlich gleichmäßigen Gang der Mansfelder Pumpwerke und des Schlüsselstollenausflusses vorausgesetzt — der Salzgehalt der Untersaale nicht bloß relativ, sondern auch absolut bedeutenden Schwankungen unterliegen und zwar, daß zeitweise ansehnlich mehr, zeitweise ansehnlich weniger Salz gefunden werden kann und wird, als die Schlenze direkt einführt. Eine Uebereinstimmung beider Größen ist nur unter solchen Umständen zu erwarten, unter welchen der Laugenvorrath im Rothenburger Reservoir unverändert bleibt.

Erblicke ich hier den einen Grund für die interessanten Schwankungen in dem Salzgehalte der Untersaale, so suche ich den anderen in den Abflußverhältnissen des Rothenburger Reservoirs.

Wie bereits erwähnt, setzen sich diese aus drei verschiedenen Theilen zusammen, dem Wehr, der Schleuse, welche das Wehr durchbricht, und dem Betriebsgraben der Hüttenwerke, welcher einen Theil des Saalewassers vor dem Wehre abfängt und um dasselbe herumführt.

Von diesen drei Theilen greife ich sofort den letzten heraus, weil er allein, soviel mich dünkt, genügt, um die beobachteten eigenthümlichen periodischen Schwankungen im Salzgehalte der Untersaale zu erklären.

Das Wasser, welches der Graben vor dem Rothenburger Wehre entnimmt, dient zum Betriebe von drei verschiedenen Werken, dem Walzwerk, der sogenannten Näpfchenfabrik und dem Kupferhammer. Von diesen stehen die beiden ersteren der Saale zunächst nebeneinander, während das letzte weiter zurück resp. unterhalb liegt und nur von dem Abfallwasser, das von jenen kommt, betrieben wird. Der Kupferhammer hat mithin für unseren speziellen Zweck überhaupt keine Bedeutung und kann bei den weiteren Betrachtungen ganz aus dem Spiele bleiben.

Die Wassermenge, welche die beiden vorderen Werke beanspruchen, ist eine recht ansehnliche, wie aus den Angaben hervorgeht, daß bei gewöhnlichem Wasserstande und voller Tagesarbeit nicht weniger als 25 cbm pro Sekunde den Betriebsgraben durchströmen, wovon für das Walzwerk ca. 12—13 cbm und für die Näpfchenfabrik etwa 11—12 cbm konsumirt werden.

Ein bedeutsamer Unterschied findet in der Betriebszeit der Werke statt; das Walzwerk ist während der Wochentage ununterbrochen Tag und Nacht im Gange; die Näpfchenfabrik dagegen arbeitet nur von 6 Uhr Vormittags bis 6 Uhr Nachmittags; am Sonntag ruhen beide Werke in der Regel ganz.

Versucht man sich von der Wirkung, die diese Anordnung haben muß, ein Bild zu machen, so wird man a priori wie folgt schließen:

Bei länger anhaltendem, niedrigem und gleichbleibendem Pegelstande ist, wie oben gezeigt, das Rothenburger Reservoir bis zu einer bedeutenden Höhe mit der unveränderten spezifisch schweren Stollenlauge gefüllt, über welcher das von oben kommende leichte Saalewasser langsam hinzieht. Natürlich findet unterwegs zwischen beiden eine gewisse Mischung statt, dieselbe bleibt aber so unvollkommen, daß das Oberflächenwasser noch am Rothenburger Wehr einen verhältnißmäßig geringen Salzgehalt zeigt, während zwischen ihm und der unterlagernden Stollenlauge eine Zone von Mischwasser weitertreibt, deren Versalzung in recht kurzen Intervallen rasch bis zur Höhe der der ursprünglichen Lauge eigenthümlichen anwächst.

Ueber das Wehr geht vorzugsweise (und unter den vorausgesetzten Umständen allein) Oberflächenwasser; durch den Betriebsgraben, dessen Sohle, wie erwähnt, etwa $1\frac{1}{2}$ m tiefer liegt als der Wehrrücken, fließt außer diesem noch Wasser aus der Mischungszone, unter Umständen sogar vielleicht auch Stollenlauge ab.

Das Abfallwasser des Wehrs muß also von dem Abflußwasser des Betriebsgrabens qualitativ verschieden und zwar im Verhältniß zu letzterem relativ salzärmer sein.

Der Inhalt der Saale unterhalb Rothenburg ist das Produkt der beiden Abflüsse, und das Verhältniß, in welchem beide qualitativ und quantitativ zusammentreten, muß für die Beschaffenheit desselben bestimmend sein.

Dieses Verhältniß endlich muß aber entsprechend der eben geschilderten Betriebsart der Hüttenwerke nach je 12 Stunden periodisch wechseln.

In den 12 Tagesstunden von Morgens 6 bis Abends 6 Uhr, während welcher alle Werke in voller Arbeit sind, konsumirt der Betriebsgraben den größeren Theil des Wassers, welches die Saale überhaupt führt, und nur ein geringer Theil geht über das Wehr; in den 12 Nachtstunden, während deren der Gang der Näpfchenfabrik sistirt ist, beansprucht der Betriebsgraben wenig mehr als die Hälfte seines Tageskonsums, und dem entsprechend vergrößert sich der Wehrabfall. Folge davon muß sein, daß die Saale von Rothenburg aus bei Tage ein salzreicheres Wasser abführt als bei Nacht.

So wenigstens bei regelmäßigem Betriebe der Werke innerhalb der Wochentage von Dienstag bis Sonnabend.

Am Sonntag, wo sämmtliche Werke ruhen und alle Schütze des Betriebsgrabens geschlossen sind, wird und kann die von Rothenburg abziehende, nur aus dem Wehrabfall, und zwar zunächst nur aus Oberflächenwasser bestehende Saale in ihrem Salzgehalte die gewöhnliche Tagessteigerung natürlich nicht nur nicht zeigen, sondern sogar ein noch weiteres Fallen aufweisen, dafür aber am darauffolgenden Montag, weil mit der Sonntagsruhe der Werke nothwendig ein Höhersteigen der Stollenlauge im Reservoir verbunden sein muß, nicht nur den durchschnittlichen Tagesgehalt rasch wieder gewinnen, sondern denselben vorübergehend noch wesentlich überschreiten.

So müssen sich die Wirkungen der eigenthümlichen Abflußverhältnisse, wie gesagt, bei dauernd niedrigem und gleichbleibendem Pegelstande gestalten; Wechsel im Wasserstande müssen dieselben um so stärker stören, je intensiver und rascher sie auftreten; hohes Wasser muß dieselben abschwächen eventuell bis zur Unkenntlichkeit.

Bevor ich zu zeigen versuche, daß diese Anschauungen mit allen in der Untersaale gemachten und mir bisher bekannt gewordenen Beobachtungen übereinstimmen, halte ich es für

nothwendig, noch einige Worte über die dritte Abflußvorrichtung — die Schleuse — zu sagen, welche bisher nicht berücksichtigt ist und auch ferner keine besondere Berücksichtigung erfahren soll.

Die Schleuse liegt neben dem Betriebsgraben und ihre Einflußsohle in gleicher Höhe mit der Grabensohle. Hieraus folgt zunächst, daß sie auf den Abzug des Reservoirinhalts genau in dem gleichen Sinne wirken wird wie der Graben, um so mehr, als sie noch außerdem in der Regel ebenfalls bei Tage stärker in Betrieb genommen wird als bei Nacht. Dazu kommt, daß ihre Wirkung unter allen Umständen quantitativ eine geringe bleibt und nur auf wenige Prozente von der zu schätzen ist, welche der Graben ausübt.

Wenn, wie oben mitgetheilt, den Betriebsgraben bei Mittelwasser während der vollen Tagesarbeit 25 und während der Nacht 12½ cbm Wasser pro Sekunde durchfließen, so entzieht derselbe während 24 Stunden dem Reservoir

1620000 cbm Inhalt.

Zur einmaligen Füllung der Rothenburger Schleuse sind bei Mittelwasser etwa 1300 cbm erforderlich. Wie viel Schiffe in maximo oder im Durchschnitt durch dieselbe verkehren, ist mir unbekannt, aber ich erfuhr, daß beispielsweise in der Periode vom 25. August bis 10. September 1892 (niedriger Pegelstand) von 1—6, im Durchschnitt 2—3 Schiffe pro Tag, und daß in der Periode vom 28. bis 30. Mai 1893 (plötzlich eingetretener höherer Wasserstand und regerer Schiffsverkehr) von 7—14, im Durchschnitt 11 Schiffe pro Tag, durch die Rothenburger Schleuse passirten.

Zum Durchlassen der Schiffe wurden demnach durchschnittlich pro Tag von dem Reservoirinhalt in Anspruch genommen:

25. August bis 10. September 1892 . . . weniger als 4000 cbm
28. bis 30. Mai 1893 . . . . . „ „ 15000 „

Es wird hiernach keiner Entschuldigung bedürfen, wenn auch in dem Nachstehenden der Schleuse nicht besonderer Erwähnung geschieht.

Für die Richtigkeit dieser Deutung der im Rothenburger Reservoir und seinen Abflüssen obwaltenden Verhältnisse sowie deren Wirkungen sprechen zunächst die in dem vorstehenden Gutachten des Kaiserlichen Gesundheitsamtes gemachten Mittheilungen über das wechselnde Auftreten von Stollenlauge am Grunde der Saale oberhalb des Schlenzeeinflusses, welches nichts weiter ist, als der Ausdruck des nach den Umständen wechselnden Niveaus der Lauge im Reservoir.

Zur weiteren Stütze können folgende Beobachtungen dienen:

Bei zwei gesonderten im Mai bis Juni 1893 ausgeführten Expeditionen wurden von dem Assistenten der Versuchsstation Herrn Dr. Roemer, der schon an den früheren Saaleuntersuchungen theilgenommen hatte und mit der Sache vollkommen vertraut war, Wasserproben aus verschiedenen Tiefen des Rothenburger Reservoirs und den Abflüssen desselben rite gezogen.

Die erste Expedition wurde am 29. Mai (absichtlich einem Montage) unternommen, die zweite auf den 10. Juni (ebenso absichtlich auf einen Sonnabend) verlegt und bis zum 12. Juni (Montag) ausgedehnt.

Der Wasserstand der Saale war nach den amtlichen Notirungen des Herzoglichen Schleusenmeisters in Bernburg

vom 1.—14. Mai 0,80—0,70 m, fiel dann langsam weiter
„ 15.—25. „ 0,70—0,60 „

An diesem Tage trat eine Steigung ein (angeblich durch das Verhalten der Unstrut veranlaßt), die folgende Kurve beschrieb:

26. Mai 0,68 m
27. „ 0,74 „
28. „ 0,90 „
29. „ 0,86 „
30. „ 0,80 „
31. „ 0,76 „. Darauf stellte sich die Pegelhöhe wieder
vom 1.—10. Juni auf 0,70—0,62 m
„ 11.—17. „ „ 0,62—0,52 „
„ 18.—24. „ „ 0,50—0,40 „

In dem höher stromauf gelegenen Rothenburg mußte sich die hervorgehobene Unterbrechung in der sonst stetigen Abwärtsbewegung des Saalewasserstandes etwa um $1\frac{1}{2}$ Tag früher vollziehen, als in Bernburg und die Tage vom 24. bis 29. Mai umfassen.

Die erste Roemer'sche Expedition vom 29. Mai fiel also zufällig ungefähr an das Ende zwar nicht eines Hochwassers, aber eines plötzlich und recht bemerkbar gesteigerten Zuflusses von Saalewasser zum resp. durch das Rothenburger Reservoir, die zweite vom 10. bis 12. Juni (auf welche die Bernburger Wasserstände vom 12. bis 14. Juni zu beziehen wären) erfolgte mitten in einer Periode konstanten Niederwassers mit langsam fallender Tendenz.

In den eingebrachten Proben wurde gefunden:

gr Chlor pro Liter

Exped. I	Exped. II		
29. Mai Montag	10. Juni Sonnabend 9 Uhr Abends	11. Juni Sonntag 7 Uhr Abends	12. Juni Montag 5 Uhr Morgens
a) Wasser aus dem Rothenburger Reservoir (etwa 130 m vor dem Wehr Mitte Strom)			
Oberfläche : —	1,643	1,887	1,398
0,5 m tief : 1,363	1,782	2,097	1,748
1,0 „ „ : —	2,307	2,586	30,232
1,5 „ „ : 2,447	28,310	35,650	34,950
2,0 „ „ : 8,388	35,650	39,144	39,144
2,5 „ „ : 23,766	37,047	40,542	39,843
3,0 „ „ : —	38,445	40,542	41,241
3,5 „ „ : 33,552	38,445	41,241	41,241
über 5,0 „ „ : —	—	41,241	—
b) Abfallwasser vom Wehre (auf letzterem selbst gezogen)			
1,622	1,748	2,027	—
c) Wasser aus dem Betriebsgraben der Hüttenwerke, und zwar α) aus dem sogenannten Obergraben (Zufluß)			
Oberfläche : 1,887	1,922	2,377	1,468
Grund : 5,802	4,054	11,603	23,067

β) aus dem sogenannten Untergraben (Abfluß)[1]

3,495	3,914	4,264	5,033

d) Schleusenwasser, und zwar

α) aus der Schleuse

Oberfläche	:	3,635
Grund	:	3,635

β) aus der Fangschleuse

Oberfläche	:	3,076
Grund	:	3,775

Diese wenigen Zahlen beweisen die behauptete Verminderung der Stollenlauge im Reservoir durch ein bemerkenswerthes rasches Steigen der Saale (Resultate vom 29. Mai), — die bei dem Rückgange des Wasserstandes wieder erfolgende Ergänzung des Laugenvorraths (10. Juni), — den Einfluß des Rothenburger Sonntags (11. resp. 12. Juni), — den Eintritt von Wasser aus der salzhaltigeren Mischzone in den Betriebsgraben und die Schleuse, — sowie endlich den geringen Salzgehalt des Wehrabfalls — so deutlich, daß jeder weitere Kommentar zu denselben überflüssig erscheint.

Inwieweit endlich die direkten Salzbefunde in der Saale unterhalb Rothenburg sich mit diesen Anschauungen vereinigen lassen, mag die graphische Darstellung auf Tafel X zeigen, zu welcher die von uns in Groß-Wirschleben, Bernburg und Nienburg vom 29. August bis 4. September 1892 gleichzeitig ausgeführten, scheinbar so krause und verworrene Resultate liefernde Zahlen benutzt wurden.

Wir zeichnen zunächst in ein Millimeternetz den Salzgehalt der Untersaale so ein, wie er sich den oben gemachten Voraussetzungen gemäß von Sonnabend den 27. August, Vormittags 6 Uhr an unter dem Rothenburger Wehre hypothetisch gestalten und während der nachfolgenden Woche verlaufen mußte (schwarzgestrichelte Zickzacklinie).

Ueber resp. neben dieser hypothetischen Rothenburger Linie wurden sodann sämmtliche direkt erhaltenen analytischen Befunde

aus Groß-Wirschleben mit ..... Punkten
„ Bernburg „ ———— Strichen
„ Nienburg „ —··—·· „ eingetragen.

Dabei verfuhr man jedoch so, daß man neben die betreffenden Rothenburger Zeiten immer die Resultate einsetzte, welche

in Groß-Wirschleben 15 Stunden
„ Bernburg 34 „
„ Nienburg 44 „ später erhalten waren.

Die Gründe dieses Verfahrens waren, wie leicht ersichtlich, die Absicht, überall die Analysen von Saalewasser gleicher Rothenburger Provenienz neben einander zu stellen, und die Annahme, daß der Lauf des Stromes von Rothenburg bis Groß-Wirschleben 15, bis Bernburg 34, bis Nienburg 44 Stunden Zeit gebrauche.

Zuletzt wurde versucht, die gleichfarbigen resp. gleichnamigen Punkte zu Zickzacklinien zu verbinden, welche mit der Rothenburger hypothetischen harmonirten; und daß dies ungezwungen

[1] Der Untergraben führt das durch die Werke gegangene und dort gründlich gemischte Betriebswasser vom Kupferhammer aus wieder in die Saale zurück.

in so hohem Grade möglich ist, wie Tafel X zeigt, ist in unseren Augen ein neuer, nicht zu unterschätzender Beweis für die Richtigkeit der oben entwickelten Anschauungen.

Die Annahme, daß die Saale, um von Rothenburg nach Wirschleben, Bernburg ꝛc. zu laufen, 15, 34 ꝛc. Stunden gebrauche, war dabei, wie wir zugestehen müssen, zunächst eine willkürliche und nur deshalb gemacht, weil sich mit Hülfe derselben die gesuchte Uebereinstimmung zwischen Hypothese und Befund am besten erreichen ließ. Die Richtigkeit derselben überall auch durch direkte Messungen bestätigen zu können, wäre so erwünscht als wichtig gewesen, solche aber standen uns nicht zu Gebote und wir müssen uns damit begnügen, nur ein Bruchstück des Beweises beizubringen.

Auf unsere Bitte unternahm die Herzoglich anhaltische Bauverwaltung zu Bernburg am 26. August 1892 bei einem Wasserstande von 0,42 m am Bernburger Unterpegel eine direkte Messung der Wasserführung der Saale auf einem nahe vor Nienburg gelegenen, von den Einflüssen der Bernburger und Calbenser Wehre freiem Profile und fand dort als mittlere Stromgeschwindigkeit 0,23 m pro Sekunde; — während die von uns lediglich aus den analytischen Daten abgeleitete Zeit von 44 Stunden für den Weg des Wassers von Rothenburg nach Nienburg, da die Entfernung der beiden Orte von einander rund 39 Kilometer beträgt, eine mittlere Stromgeschwindigkeit von 0,25 m pro Sekunde verlangen würde.

Erwägt man, wie schwierig es an sich ist, die mittlere Geschwindigkeit eines größeren Flusses nur auf einem einzigen Profile genau zu bestimmen und wie sehr diese Geschwindigkeit auf verschiedenen Profilen je nach Gefälle, Breite des Flußbettes, vorhandenen Biegungen, Schleifen, Wehren, Schleusen, Buhnen ꝛc. wechselt, so wird man die Bedeutung der nahen Uebereinstimmung beider Größen nicht unterschätzen und mindestens zugeben dürfen, daß unsere obigen Annahmen mit den thatsächlichen Verhältnissen nirgends in Widerspruch stehen.

Das Resultat der vorstehend gegebenen Mittheilungen wird sich in folgende wenige Sätze zusammenfassen lassen:

Der Salzgehalt der Saale, der durch den Zutritt großer Mengen reichhaltiger Soole bei Friedeburg plötzlich und bedeutend gesteigert wird, zeigt sich in den unterhalb gelegenen Flußpartien nicht nur örtlich wie zeitlich in hohem Grade ungleich, sondern auch rasch und in ganz eigenthümlicher Weise wechselnd.

Diese Erscheinungen treten in einer solchen Weise auf, daß sie sich nicht auf einfache Art durch den schwankenden Pegelstand des Stromes, allenfalsige Ungleichheiten in der Menge der zugeführten Stollenlauge, oder unvollkommene Mischung des Saalewasser erklären lassen.

Es kommt

1. vor, daß bei plötzlichem Steigen der Saale der Unterlauf — allen Voraussetzungen entgegen — wenigstens eine Zeit lang relativ den gleichen Salzgehalt beibehält und somit plötzlich eine absolut wesentlich größere Salzmenge abführt, trotzdem der Friedeburger Stollenzufluß unverändert derselbe bleibt; — und daß andererseits bei einem darauf folgenden allmählichen Sinken des Wasserstandes das ebenso berechtigt erwartete Steigen des relativen Salzgehaltes in der Untersaale eine ganze Zeit lang nicht eintritt — ebenfalls bei gleichbleibenden Abflußverhältnissen der Mansfelder Stollenlauge in Friedeburg. Daneben aber verläuft

2. in der Untersaale noch ein anderer von den beregten Umständen unabhängiger, periodischer Wechsel des Salzgehaltes, welcher sich vielleicht durch folgende Darstellung am besten zur Anschauung bringen läßt:

Von Rothenburg an bildet sich in Folge der dort herrschenden Verhältnisse in der Untersaale im Verlaufe von je 24 Stunden sozusagen eine Salzwelle, welche von ihrem Gipfelpunkte Abends 6 Uhr allmählich bis 6 Uhr Morgens sinkt und von da wieder bis zu ihrem Ausgangspunkte (6 Uhr Abends) steigt, — und diese täglichen Salzwellen folgen sich in naturgemäßem Anschlusse jedenfalls die ganze Untersaale hindurch event. aber sogar noch eine Strecke in der linken Seite der Elbe weiter erkennbar in dem Tempo, in welchem die Saale fließt. Die hierdurch hervorgerufenen Ungleichheiten im Salzgehalt der Saale machen sich um so stärker bemerklich, je niedriger der Wasserstand ist, und können unter besonderen Umständen so hoch steigen, daß an zwei nur wenige Kilometer entfernten Punkten zu gleicher Zeit — und ebenso an ein und demselben Punkte innerhalb eines Zeitintervalls von wenigen Stunden — Differenzen bis zu 100% gefunden werden.

Die Ursachen dazu sind zu suchen

zu 1. in dem Rothenburger Wehr, vor welchem unter bestimmten Stromverhältnissen bedeutende Mengen Mansfelder Stollenlauge zurückgehalten und angesammelt, unter veränderten Bedingungen aber wieder entfernt und in den unteren Stromlauf übergeführt werden,

zu 2. in dem Betriebe der Mansfelder am Rothenburger Wehre gelegenen Hüttenwerke, bei welchem ungleiche Tages- und Nachtschichten periodisch wechseln.

II.

Die unter I gewonnenen Beobachtungen wird man bei allen Wasseruntersuchungen aus der unteren Saale nicht vernachlässigen dürfen.

Wenn man die Aufgabe hat, die Wirkung eines verunreinigenden Zugangs, sei es eines Nebenflusses oder auch nur der Abwässer eines Bergwerks, einer Fabrik oder dergleichen auf die Beschaffenheit eines Flusses festzustellen, so nimmt man in der Regel eine genügende Anzahl Proben 1. von dem in Frage stehenden Zugange, 2. von dem Flußwasser oberhalb des verdächtigen Zutritts und 3. von demselben weiter unterhalb an einer Stelle, von der man hoffen kann, daß dort eine vollständige Mischung des Zugangs mit dem Flußwasser eingetreten ist, am liebsten hinter dem nächstgelegenen Wehre, und hat dann die nothwendigen „Theile in seiner Hand".

Diesem Vorgehen liegt offenbar die stillschweigende Voraussetzung zu Grunde, daß die Zusammensetzung des Flußwassers an sich konstant, an den Entnahmestellen 2. und 3. bei unverändertem Wasserstande gleich sei, und daß eventuelle Differenzen desselben einzig und allein der Wirkung des fraglichen Zugangs zur Last zu schreiben wären.

Im Allgemeinen ist gegen ein solches Verfahren vielleicht nichts einzuwenden, in vereinzelten Fällen aber kann es zu erheblichen Irrthümern Veranlassung geben, und ein solcher Fall liegt in dem Gebiete der Saale von etwas oberhalb Friedeburg bis Saalhorn (und möglicherweise auch in der Elbe von Saalhorn noch eine größere Strecke stromabwärts) bestimmt vor, weil dort, wie ich glaube in den unter I gegebenen Mittheilungen bewiesen zu haben, die oben erwähnte Voraussetzung, auf der es beruht, nicht zutrifft.

Man wird deshalb gerade hier der Art der Probeziehung, die für die Richtigkeit aller Wasseruntersuchungen den kritischen und entscheidenden Punkt bildet und gegen welchen alle Schwierigkeiten der Analyse in der Hand eines geübten und gewissenhaften Chemikers zurücktreten, eine besondere Sorgfalt zuwenden und seine Untersuchungsproben auf irgend eine andere Weise nehmen müssen, welche von vornherein richtigere Resultate garantirt.

Daß man dabei je nach Absicht und Ziel der Untersuchung auf verschiedene Art vorgehen kann, ist einleuchtend. Am nächsten scheinen folgende zwei Wege zu liegen.

Entweder man schließt sich mit der Probenahme möglichst genau dem Marschtempo der Saale an und vergewissert sich damit thunlichst, an den verschiedenen Entnahmestellen nicht nur aus demselben Flusse, sondern auch aus ein und derselben Flußwasserpartie zu schöpfen,

oder: man beschränkt sich nicht auf eine einzelne Probenahme, sondern zieht an den kritischen Stellen in systematischer Folge und kurzen Zeitintervallen so viel Proben nach einander, daß man hoffen kann, in dem Mittel derselben die zeitlichen Schwankungen eliminirt und den wahren Durchschnittsgehalt des Flußwassers ausgedrückt zu finden.

Die erstere Methode ist zweifellos die einfachere, aber es läßt sich Verschiedenes gegen dieselbe einwenden. Ist es an sich schon recht schwierig, die wahre Geschwindigkeit eines fließenden Wassers genau zu bestimmen, so vermehrt sich diese Schwierigkeit hier wesentlich dadurch, daß in einem Strome von der Größe der Saale und insbesondere in dem langsameren Unterlaufe desselben, sich einerseits die einzelnen Wasserpartien im Flußbette nirgends ganz gleichmäßig vorwärts bewegen, sondern bald mehr, bald minder in einander verschieben, und daß in demselben anderseits die vollständige Mischung mit eventuellen Zuflüssen erst in erheblichen Entfernungen nach vielen Kilometern Laufes als gründlich vollzogen angenommen werden kann.

Die zweite Methode ist zweifellos die sicherere, aber sie verlangt, wie ich gern zugestehe, wenn alle gezogenen Proben einzeln speziell untersucht werden sollen, einen Aufwand von Arbeit und Zeit, der nur in ganz speziellen Fällen aufwendbar oder praktisch zu rechtfertigen sein wird.

Wird es somit schwer, sich für das eine oder das andere Vorgehen ohne Weiteres zu entscheiden, so bleibt noch die Frage übrig, ob es nicht möglich ist, die zweite Methode erheblich zu vereinfachen, ohne etwas Wesentliches von ihrer größeren Sicherheit zu opfern, und ich glaube, daß dies möglich ist.

Ich kann mir recht gut Fälle denken, in denen man die Einzeluntersuchung der so gezogenen Proben ohne Schaden entbehren und sich mit der Analyse einer aus denselben zu gleichen Theilen gemischten Durchschnittsprobe begnügen kann.

Ein bestimmtes Beispiel mag lehren, was damit zu erreichen ist:

Gesetzt, es wäre mir in Mitte des Jahres 1892 der Auftrag geworden, den Einfluß eines verdächtigen Zugangs auf die Beschaffenheit des Saalewassers innerhalb der Strecke zwischen Groß-Wirschleben und Bernburg festzustellen und ich hätte, um demselben nachzukommen, die gebräuchliche Art der einfachen Probenahme an den genannten Orten angewendet. Was würde das analytische Resultat dieser Untersuchung gewesen sein?

Unter I. Seite 317 habe ich zwar nicht eine ausführliche Analyse des Saalewassers, aber wenigstens die Chlormengen mitgetheilt, die dasselbe in der Woche vom 29. August bis 4. September zu verschiedenen Tageszeiten sowohl in Groß-Wirschleben wie in Bernburg thatsächlich enthielt. Nach diesen Angaben, die ich zu vergleichen bitte, würde ich gefunden haben,

a) wenn ich zufällig als Zeit der Probenahme den 29. August 6 Uhr früh gewählt hätte,

	g Chlor pro Liter
in Groß-Wirschleben:	2,402
in Bernburg:	4,391

d. h. zwischen beiden Orten eine **Zu**nahme von: 1,989 g = 83 %;

b) wenn ich zufällig am 30. August früh 6 Uhr Probe genommen,

	g Chlor pro Liter
in Groß-Wirschleben:	4,753
in Bernburg:	2,838

d. h. zwischen beiden Orten eine **Ab**nahme von: 1,915 g = 40 %.

Beide Resultate sind so unter sich widersprechend wie an sich unsinnig. Der einzige nennenswerthe Zugang, den die Saale zur Sommerszeit zwischen Groß-Wirschleben und Bernburg empfängt, ist die Wipper. Dieses Flüßchen führt in der Zeit, wo die an ihr liegenden Zuckerfabriken nicht in Thätigkeit sind, ein recht reines und chlorarmes Wasser und seine Wasserführung ist im Verhältniß zum Hauptstrome eine sehr geringe. Daß dasselbe weder eine Vermehrung der Chloride im Saalewasser um mehr als 80 %, noch eine Verminderung derselben um 40 % herbeiführen kann, bedarf weder eines ausführlichen Beweises, noch überhaupt weiterer Worte[1]).

Das Beispiel wird genügen, zu zeigen, das man mit Hülfe dieser Methode zu vertrauenswürdigen Resultaten gelangen kann. Daß dieselbe immer noch einen erheblichen Aufwand von Arbeit und Zeit verlangt, ja daß sie für gewisse Umstände noch zu umständlich sein kann, um eine praktische Anwendung zu finden, mag ich nicht leugnen. In der oben wiederholt angezogenen Arbeit hatte ich täglich dreimal, Morgens 6, Mittags 1 und Abends 8 Uhr Wasser geschöpft. Um sich dem wahren Durchschnitte möglichst zu nähern, würde es jedenfalls richtiger gewesen sein, noch öfter und in gleichen Zeitintervallen, also etwa täglich sechsmal in den regelmäßigen Zwischenräumen von je vier Stunden, Probe zu nehmen. Die im Aufsatze I

---

[1]) Das zitirte Beispiel umfaßt allerdings einen extremen Fall, ich wählte es aber absichtlich, um zu zeigen, wohin die Benutzung einer kritiklos genommenen Einzelprobe als Unterlage einer Wasseruntersuchung in unserem Stromgebiete, wenn es das Unglück will, führen kann.

Welches Resultat ich dagegen erhalten hätte, wenn ich mich nicht auf ein paar zufällig gezogene Einzelproben verlassen, sondern eine nach obigem Vorschlage gewonnene Mischprobe zu Grunde gelegt hätte, ist in den a. a. O. gegebenen Mittheilungen deutlich genug ersichtlich.

Laut diesen betrug der Durchschnittsgehalt der Saale aus 20 vom 29. August bis 4. September immer Morgens 6 Uhr, Mittags 1 und Abends 8 Uhr genommenen Proben

	an Chlor pro Liter
in Groß-Wirschleben:	3,900 g
in Bernburg:	3,851 g

d. h. es fand eine **Ab**nahme statt von: 0,049 g

oder mit anderen Worten: der Zufluß der Wipper zur Saale wirkte in geringem Grade günstig auf den Hauptstrom, indem er den Gehalt desselben an Chloriden um etwa 1¼ % verdünnte, und dieses Resultat ist durchaus innerlich wahrscheinlich.

Daß die hier zu Grunde gelegten Zahlen thatsächlich nicht aus Mischproben gewonnen waren, hat nichts zu bedeuten, denn Niemand wird bestreiten, daß die Analyse von einer aus 20 Proben nach gleichen Antheilen zusammengesetzten Mischprobe zu dem gleichen Ergebnisse führen muß, wie der Durchschnitt aus den 20 Einzeln-Analysen derselben.

gemachten Erörterungen verlangen kategorisch, daß derartige Probenahmen am besten auf eine Rothenburger [1]) Arbeitswoche, mindestens aber auf die Rothenburger [1]) Arbeitstage von Mittwoch zu Sonnabend ausgedehnt werden, und dies würde für jede zur Untersuchung zu verwendende Durchschnittsprobe die systematisch durch Tag und Nacht fortlaufende Entnahme von 42 resp. mindestens 24 Einzelproben erfordern.

Bei Aufgaben, in denen es sich um die gleichzeitigen Ermittelungen der Wirkung zahlreicher verschiedener Zuflüsse auf eine längere Stromstrecke handelt, — oder selbst bei solchen, bei welchen es nur gilt, die Wirkung zweier oder dreier Zuflüsse auseinander zu halten, die aber sich örtlich so nahe liegen, daß eine vollständige Mischung mit dem Hauptstrome in dem Zwischenraume nicht zu verbürgen ist, und bei denen man deshalb selbst unter günstigeren allgemeinen Verhältnissen statt einer Einzelprobe eine größere Summe derselben aus einem einzigen Profile des Stromes ziehen müßte, um seinen mittleren Gehalt festzustellen, — würde trotz der vereinfachten analytischen Mühen selbst die nothwendige Arbeit der vorgeschlagenen Probeziehungen unter gewissen Bedingungen unausführbar.

Genügt hiernach diese Vereinfachung nicht, um die Methode für alle Fälle praktisch nutzbar zu machen, so würde noch die Frage übrig bleiben:

Sind alle Einzelproben, die man aus der unteren Saale zieht, a priori und absolut als Material für Untersuchungen und die darauf zu bauenden Schlüsse unbrauchbar?

Ich stehe durchaus nicht auf dem Standpunkte, diese Frage ohne weiteres bejahen zu wollen.

Was ich oben behauptete, war nur:

Die gebräuchliche Voraussetzung, daß das Wasser eines Flusses selbst auf längeren Strecken, so lange es nicht durch sichtbare Zuflüsse verändert wird, gleichartig sei, trifft in der unteren Saale nicht zu, — Einzelproben, die dort an verschiedenen Stellen oder zu verschiedenen Zeiten geschöpft werden, sind deshalb unter sich niemals direkt vergleichbar.

Läßt man die falsche Voraussetzung von vornherein fallen und gelingt es, einen Weg zu finden, auf dem man die von den Zuflüssen unabhängigen Gehaltsveränderungen im genannten Stromgebiete gebührend in Rechnung ziehen kann, so sehe ich nicht ein, warum es unmöglich sein sollte, selbst hier aus Einzelproben über gewisse bestimmte Fragen und Fälle genügende Aufklärung zu erlangen.

Beim Suchen nach einem solchen Wege scheint mir folgendes Kalkul einige Aussicht zu bieten:

Die oben erwähnten periodischen Schwankungen im Salzgehalte der unteren Saale gehen von einem bekannten, festliegenden Punkte, dem Rothenburger Wehre aus und pflanzen sich von dort gut erkennbar und mit einer bemerkenswerthen Regelmäßigkeit wahrscheinlich bis zur Mündung des Stromes fort, — d. h. die von Rothenburg in periodischem Wechsel abgehenden salzärmeren und salzreicheren Wasserpartien erscheinen an jedem tiefer gelegenen Punkte des Stromes eine gewisse Zeit später in derselben Reihenfolge und annähernd in gleicher Beschaffenheit; jede einzelne an irgend einem beliebigen Orte unseres Flußgebietes in oben bezeichneter Weise ausgeführte systematische Untersuchung des Saalewassers muß demnach nicht nur ein richtiges Bild von diesen Schwankungen am Untersuchungsorte geben, sondern sie muß

[1]) Was darunter und wie es verstanden werden soll, ergiebt sich aus dem unter I. resp. in Taf. X Gegebenen.

gleichzeitig ermöglichen, unter gebührender Berücksichtigung der Flußgeschwindigkeit mit einiger Sicherheit zu ermitteln, welche Wasserpartien zu einer bestimmten Zeit an irgend einem anderen Orte oberhalb oder unterhalb des Untersuchungsprofils vorhanden waren, resp. daraus zu entscheiden, ob und inwieweit währenddem beliebig gezogene Einzelproben zufällig direkt vergleichbar oder ob und wieweit eventuell in denselben auftretende Verschiedenheiten dem Einflusse der Rothenburger Werke zuzuschreiben seien.

Auf Grund dieses Kalkuls wage ich zu glauben, daß man selbst da, wo bei Wasser-Untersuchungen in dem unteren Saalegebiete die Benutzung einer der vorbezeichneten sicheren Methoden wegen ihrer Umständlichkeit ausgeschlossen ist — wenigstens in gewissen Fällen —, noch mit Entnahme von Einzelproben zu einem brauchbaren Resultat gelangen kann, wenn man dieselben mit einer systematisch an einem bequem gelegenen Arbeitsprofile daneben durchgeführten Untersuchung verbindet, die allerdings absolut unentbehrlich erscheint, im Uebrigen aber sich recht einfach gestalten läßt.

Der Zweck der Nebenuntersuchung ist, wie gesagt, lediglich ein allgemeines Bild von den periodischen Schwankungen im Gehalte des Saalewassers zu erhalten, auf welches man die Beschaffenheit der Einzelproben projiziren kann. Da nun die alleinige Ursache dieser Schwankungen die Lauge des Mannsfelder Schlüsselstollens ist, deren Zufluß durch die Thätigkeit der Rothenburger Werke in eigenthümlicher Weise periodisch modifizirt wird, und da unter den festen Bestandtheilen dieser Lauge das Kochsalz so vorherrschend ist, daß es mehr als 90 % des gesammten unverbrennlichen Rückstandes bildet, wird man eine fortlaufende einfache Titrirung des Chlorgehalts hierzu für genügend erachten dürfen.

Den Einwand, den ich schon oben gegen eine andere Methode erhob, daß nämlich die Wassergeschwindigkeit an verschiedenen Orten des Flußlaufes und selbst an den verschiedenen Stellen eines einfachen Querprofils wechselnd sei und dadurch die Gleichmäßigkeit in der Fortbewegung der Wassermassen allerhand Störungen erfahre, wird man allerdings auch gegen dieses Verfahren erheben müssen; man lege demselben aber auch nicht ein größeres Gewicht bei, als er verdient.

Man erinnere sich, wie lange Zeit ein seitlich zugehender Nebenfluß gebraucht, um sein Wasser trotz aller begünstigenden Reibungen mit dem eines größeren Hauptstromes gründlich zu vermischen; man erwäge dabei, daß es sich hier nicht um die Mengung seitlich nebeneinander fließender Wassermassen, sondern solcher handelt, die in gewissen Pausen aufeinander folgen; und man werfe endlich noch einmal einen Blick auf die in Tafel X zusammengestellten drei Curven von dem Chlorgehalte der Saale in Groß-Wirschleben, Bernburg, Nienburg, um sich zu überzeugen, daß die Differenzen in der That so groß nicht sind, wie man im ersten Momente zu fürchten geneigt sein dürfte.

Eine große Genauigkeit kann das Verfahren nicht bieten, mit aller Vorsicht ist es anzuwenden, und ich habe es deshalb von vornherein auch nur als Ausweg bezeichnet, den man noch da einschlagen kann, wo die Benutzung einer sichereren Methode ausgeschlossen erscheint, aber für gewisse Fälle halte ich es für verwendbar; jedenfalls bewahrt es vor den Täuschungen, denen man bei kritiklosen Probenahmen in der Untersaale leicht verfallen kann und in der Regel verfallen wird.

III.

Die vorgeschilderten Eigenthümlichkeiten der Untersaale waren im Allgemeinen, nur mit Ausnahme ihrer letzten Ursachen, bei Beginn der behufs der Stromverunreinigung von dem Einfluß der Elster bis in die Elbe hinein unternommenen Expedition des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zwar bereits bekannt, die bedeutende Ausdehnung der hier gestellten Aufgaben gab aber nicht Raum für Einfügung wochenlanger periodischer Untersuchungen an verschiedenen Stellen, und so begnügte man sich, eine einzige Station ins Auge zu fassen, von der aus das launenhafte Verhalten der Untersaale während der Dauer der Expedition ununterbrochen fortlaufend beobachtet werden sollte, in der Hoffnung, daß durch dieselbe sowohl unerwartete, aber immerhin mögliche Aenderungen in der Versalzung des Flusses bemerkt und festgelegt, als erwartete Differenzen in den Resultaten der von der Expedition auszuführenden Einzelanalysen aufgeklärt werden könnten.

Als geeigneter Ort für diese Station wurde das Profil Bernburg, als Beobachtungszeit die Tage vom 27. Mai bis 9. Juni 1893 gewählt. Die Wasserproben wurden in regelmäßigen vierstündigen Intervallen von der Bernburger (unterhalb des Wehres gelegenen) Stadtbrücke in Mitte des Hauptbogens (und damit der Fahrrinne) aus $^1/_2$ m unter Oberfläche der Saale entnommen. Das Ziehen der Nachtproben erfolgte mit aufopferungsvoller Treue durch den Assistenten der Herzoglichen landwirthschaftlichen Versuchsstation Herrn Wimmer. Der Chlorgehalt wurde durch Titriren mit Silberlösung in dem zehnfach verdünnten Flußwasser ermittelt.

Gleich die ersten, noch vor Schluß der festgesetzten Untersuchungsperiode vorgenommenen Titrationen ließen erkennen, daß die Salzverhältnisse der Untersaale innerhalb der letzteren auffällige Unregelmäßigkeiten zeigen würden, und dies gab Veranlassung, sofort noch eine zweite Beobachtungsserie in gleicher Ausführung anzuschließen, deren Dauer vom 10. bis 17. Juni bemessen wurde.

Als Resultat wurde gefunden:

a) In der Periode vom 27. Mai bis 9. Juni 1893.

Datum Mai	Stunde	Chlor pro Liter gr	Wasserstand am unteren Schleusenpegel in Bernburg nach amtlichen Notirungen (8 h. a. m.) m
1.—12.	—	—	0,70—0,80
13.—24.	—	—	0,75—0,60
25.	—	—	0,60
26.	—	—	0,68
27.	6. a. m.	2,906	
„	10. „	2,709	
„	2. p. m.	3,252	0,74
„	6. „	3,460	
„	10. „	2,855	
28.	2. a. m.	2,837	
„	6. „	3,252	
„	10. „	3,505	0,90
„	2. p. m.	3,598	
„	6. „	3,488	
„	10. „	3,128	

Datum Mai	Stunde	Chlor pro Liter gr	Wasserstand am unteren Schleusenpegel in Bernburg nach amtlichen Notirungen (8 h. a. m.) m
29.	2. a. m.	2,664	
"	6. "	2,526	
"	10. "	2,560	0,86
"	2. p. m.	2,543	
"	6. "	2,595	
"	10. "	2,647	
30.	2. a. m.	2,387	
"	6. "	2,232	
"	10. "	2,342	0,80
"	2. p. m.	2,512	
"	6. "	2,574	
"	10. "	2,457	
31.	2. a. m.	2,336	
"	6. "	2,353	
"	10. "	2,474	0,76
"	2. p. m.	2,474	
"	6. "	2,526	
"	10. "	2,595	
Juni			
1.	2. a. m.	2,630	
"	6. "	2,318	
"	10. "	2,259	0,70
"	2. p. m.	2,429	
"	6. "	2,578	
"	10. "	2,775	
2.	2. a. m.	2,457	
"	6. "	2,387	
"	10. "	2,277	0,68
"	2. p. m.	2,353	
"	6. "	2,533	
"	10. "	2,616	
3.	2. a. m.	2,509	
"	6. "	2,560	
"	10. "	2,457	0,67
"	2. p. m.	2,214	
"	6. "	2,439	
"	10. "	2,509	
4.	2. a. m.	2,460	
"	6. "	2,422	
"	10. "	2,249	0,72
"	2. p. m.	2,232	
"	6. "	2,439	
"	10. "	2,595	

Datum Juni	Stunde	Chlor pro Liter gr	Wasserstand am unteren Schleusenpegel in Bernburg nach amtlichen Notirungen (8 h. a. m.) m
5.	2. a. m.	(2,500)	
"	6. "	2,405	
"	10. "	2,249	0,68
"	2. p. m.	2,173	
"	6. "	2,076	
"	10. "	2,104	
6.	2. a. m.	2,207	
"	6. "	2,342	
"	10. "	2,405	0,67
"	2. p. m.	2,270	
"	6. "	2,751	
"	10. "	3,028	
7.	2. a. m.	3,356	
"	6. "	2,924	
"	10. "	2,560	0,65
"	2. p. m.	2,560	
"	6. "	2,761	
"	10. "	3,346	
8.	2. a. m.	3,418	
"	6. "	3,252	
"	10. "	2,630	0,64
"	2. p. m.	2,214	
"	6. "	2,560	
"	10. "	3,322	
9.	2. a. m.	(3,500)	
"	6. "	3,626	
"	10. "	2,865	0,64
"	2. p. m.	2,422	
"	6. "	2,533	
"	10. "	2,958	

b) In der Periode vom 10.—17. Juni 1893.

Datum Juni	Stunde	Chlor pro Liter gr	Wasserstand am unteren Schleusenpegel in Bernburg nach amtlichen Notirungen (8 h. a. m.) m
10.	11. a. m.	2,422	
"	2. p. m.	2,526	0,62
"	6. "	2,422	
"	10. "	3,045	

Datum Juni	Stunde	Chlor pro Liter gr	Wasserstand am unteren Schleusenpegel in Bernburg nach amtlichen Notirungen (8 h. a. m.) m
11.	2. a. m.	3,460	
"	6. "	3,650	
"	10. "	3,114	0,56
"	2. p. m.	2,664	
"	6. "	2,442	
"	10. "	2,785	
12.	2. a. m.	3,619	
"	6. "	3,854	
"	10. "	3,218	0,62
"	2. p. m.	2,768	
"	6. "	2,678	
"	10. "	2,595	
13.	2. a. m.	2,893	
"	6. "	3,363	
"	10. "	3,619	0,56
"	2. p. m.	3,259	
"	6. "	2,796	
"	10. "	2,872	
14.	2. a. m.	3,287	
"	6. "	3,356	
"	10. "	2,768	0,60
"	2. p. m.	2,422	
"	6. "	2,526	
"	10. "	3,218	
15.	2. a. m.	3,841	
"	6. "	3,633	
"	10. "	3,356	0,60
"	2. p. m.	3,114	
"	6. "	3,131	
"	10. "	7,737	
16.	2. a. m.	4,100	
"	6. "	4,031	
"	10. "	3,754	0,54
"	2. p. m.	3,443	
"	6. "	2,993	
"	10. "	3,097	
17.	2. a. m.	3,495	
"	6. "	3,668	
"	10. "	3,893	0,52
"	2. p. m.	3,339	
18.—21.	—	—	0,50—0,48
22.—24.	—	—	0,40.

Versuchen wir kurz zu zeigen, was dieselben lehren können und inwieweit sie mit den unter I entwickelten Anschauungen einerseits und mit den Befunden der Expedition des Kaiserlichen Gesundheitsamtes andererseits in Einklang zu bringen sind.

Bei dem ersten Blick auf Tafel X muß auffallen, daß das dortige Bild der Versalzung der Untersaale von den auf Tafel XI gegebenen ganz wesentlich verschieden ist. Auf letzterer folgen sich die durch die Arbeit der Rothenburger Hüttenwerke entstehenden Salzwellen in tadelloser Regelmäßigkeit und annähernd gleicher Stärke die ganze Beobachtungszeit hindurch,[1]) auf Tafel XI setzt der Salzgehalt regelmäßig ein, um dann in den nächsten zwei Tagen merkbar zu steigen, fällt dann aber am dritten Tage plötzlich und weit herab und geht dann auf diesem niederen Standpunkte mit matten Tageswellen acht Tage lang weiter, um sich endlich am 9. wieder zu seiner ursprünglichen Höhe aufzuschnellen.

Die Erklärung für diese auffallende Erscheinung bietet in einfacher Weise der in den drei Untersuchungsperioden differente Wasserstand der Saale.

Vor und während der beiden Untersuchungsperioden vom 29. August bis 4. September 1892 (Taf. X) und vom 10. bis 17. Juni 1893 (Taf. XI) herrschte ein gleichmäßiger, niederer Wasserstand; in Folge dessen war das Reservoir vor dem Rothenburger Wehre bei Beginn der Versuche mit Stollenlauge gefüllt und erhielt sich in diesem Zustande, indem von letzterer durch den Betriebsgraben täglich die gleiche Menge abgezogen wurde, welche der Mansfelder Schlüsselstollen zuführte.

Der Untersuchungsperiode vom 27. Mai bis 9. Juni 1893 (Taf. XI) ging zwar ebenfalls ein längeres, ruhiges Niederwasser voraus; kurz vor Beginn der Versuche aber trat eine vermehrte Wasserzufuhr der Saale ein, welche den Pegelstand rasch von 0,60 auf 0,90 m hinaufbrachte. Folge von diesem schnellen, aber nicht länger als drei Tage anhaltenden Steigen war, daß zunächst, wie Taf. XI deutlich genug zeigt, ein nicht unbedeutender Theil des im Rothenburger Reservoir angesammelten Vorraths von Stollenlauge mit fortgerissen und der Stand derselben dort merklich erniedrigt wurde,[2]) während bei dem unmittelbar darauffolgenden und kaum minder energischen Rückgange des Pegelstandes umgekehrt eine verminderte Abfuhr der Salzlauge von Rothenburg, ein Zurückhalten derselben vor dem Wehre bis der ursprüngliche höchste Standpunkt wieder erreicht war, Platz griff.[2])

Dieser, sozusagen rückläufige Zustand findet seinen prägnanten Ausdruck in den auf dem Bernburger Profil erscheinenden matten Salzwellen der Woche vom 30. Mai bis 5. Juni und findet seinen Abschluß mit dem denselben begünstigenden Rothenburger Sonntag, den 4. Juni, bis zu welchem Tage der entführte Laugenvorrath im Reservoir allmählich wieder bis zu seinem ursprünglichen Stande ergänzt war, und welchem dann vom Montag, den 5. Juni früh 6 Uhr (in Bernburg den 6. Juni Mittag) an der Abfluß der Saale von Rothenburg wieder mit dem früheren höheren Salzgehalte und in den gewöhnlichen energischen Tageswellen folgen konnte.[2])

---

[1]) Daß auf Tafel XI die zu erwartende, dem Rothenburger Sonntag entsprechende Abbiegung der Salzkurve nach unten nicht hervortritt, ist dem zufälligen Umstande zuzuschreiben, daß die Königliche Strombereisungs-Kommission auf ihrer offiziellen diesjährigen Inspektionstour gerade am Sonntag den 11. Juni Rothenburg berührte und 11 h. Vormittags die Oeffnung sämmtlicher Schütze der Hüttenwerke für die Dauer von einigen Stunden anbefahl.

[2]) Wir bitten hierzu die bestätigenden, oben S. 323 mitgetheilten Resultate zu vergleichen, welche bei der direkten Untersuchung des Laugenstandes im Rothenburger Reservoir am 29. Mai einerseits und vom 10. bis 12. Juni andererseits erhalten wurden.

Die Untersuchungs-Expedition des Kaiserlichen Gesundheitsamts berührte zufällig die zwischen Rothenburg und Nienburg belegene Strecke am 1. und 2. Juni 1893, d. h. kurz nach Vorübergang der beregten Wassersteigung und vor vollendeter Wiederfüllung des Rothenburger Reservoirs.

Wenn die bei dieser Gelegenheit gezogenen Wasserproben (wie das in der That der Fall war) sich relativ nicht so salzreich erwiesen, wie man zu vermuthen Grund hatte, d. h. wenn nicht nur einzelne, sondern auch der Durchschnitt derselben auf eine zeitige Salzführung der Untersaale hinzeigten, welche merklich geringer war, als die kurz vorher direkt gemessene Zubringung von Salz durch den Schlüsselstollen bei Friedeburg, so ist das nur eine logische Folge der eben geschilderten Verhältnisse, mit denen diese Beobachtung in vollem Einklange steht, und durch welche sich die letztere ungezwungen erklärt.

Die auf dem Bernburger Profil erhaltenen Resultate sind aber geeignet, noch nach einer anderen Richtung willkommene Aufschlüsse zu bieten, und zwar nach folgender:

In den durch die Expedition des Kaiserlichen Gesundheitsamts der Untersaale an verschiedenen Stellen entnommenen Proben blieben die, wie Eingangs erwähnt, erwarteten Differenzen im Salzgehalte nicht aus und wenn sich dieselben innerhalb mäßiger Grenzen bewegten, so ist dies nur dem Umstande zuzuschreiben, daß zur Ausführung der Expedition zufällig eine Zeit gewählt worden war, in welcher dort Ausnahmeverhältnisse herrschten (wäre die Expedition eine Woche früher oder eine Woche später unternommen worden, so würden erheblich weiter gehende Differenzen die unausbleibliche Folge gewesen sein), immerhin aber stellte sich der reelle Befund wie folgt:

	mgr Chlor pro Liter Wasser im Mittel der gezogenen Proben
gegenüber der Georgsburg:	2530
oberhalb Wehr von Alsleben:	2772
unterhalb „ „ „	2372
oberhalb Wehr von Bernburg:	2706
unterhalb der Solvay-Fabrik: zwischen Bernburg und Dröbel:	2306
vor der Schiffbrücke von Nienburg:	2393

Von Rothenburg bis Alsleben führt die Saale noch schlecht gemischtes Wasser aus dem einfachen Grunde, weil in Rothenburg nur ein Theil des Wassers über das Wehr geht, ein anderer aber durch den Betriebsgraben rechtsseitig um dasselbe herumgeführt wird, und weil außerdem in der Höhe von Gnölbzig noch die konzentrirte Lauge der Hettstedter Stollenrösche linksseitig hinzutritt; erst das Alslebener Wehr vollzieht die Mischung.

Sehen wir mit Rücksicht hierauf auch von den beiden zuerst genannten Proben ganz ab, so bleibt doch immer noch in den vier unterhalb gezogenen Proben die höchst auffällige Thatsache übrig, daß zwischen Alsleben und Dröbel vor dem Bernburger Wehre der ohnehin so große Salzgehalt mit einem Schlage und ganz unvermittelt um nicht weniger als 14 % in die Höhe geschnellt erscheint. Woher kam die zu diesem Effekte erforderliche enorme Salzmasse unmittelbar vor Bernburg so plötzlich? und wohin war sie auf der kurzen Strecke bis zur Solvay-Fabrik ebenso rasch wieder verschwunden?

Die auf dem Bernburger Profil angestellten fortlaufenden Beobachtungen geben auf diese Fragen volle Antwort, die sich in dem einzigen Satz zusammenfassen läßt:

Die Expedition befuhr die Saale in einem von den Laufgeschwindigkeiten des Flusses verschiedenen Tempo und nahm deszufolge ihre Proben nicht aus den gleichen resp. gleichwerthigen Wasserpartien, sondern zog dieselben zufällig hinter Alsleben und der Solvay-Fabrik ungefähr aus dem Fuße, vor Bernburg aber nahezu aus dem Kopfe der von Rothenburg in der Zeit vom 31. Mai 6 Uhr Abends bis 1. Juni 6 Uhr Abends abgegangenen und den Strom langsam durchziehenden täglichen Salzwelle.

Diese Erklärung wird durch die auf Taf. XII gegebenen Zeichnungen leichter als durch ausführliche Besprechung anschaulich werden, der wir nur folgende Erläuterungen hinzufügen:

a) Die Laufgeschwindigkeit der Saale war zur Zeit der Expedition dem etwas höheren Wasserstande entsprechend größer als in unserer Untersuchungsperiode vom 29. August bis 4. September 1892 und betrug im Mittel etwa 0,29 m pro Sekunde.

Die von Rothenburg ausgehenden Salzwellen brauchten demnach, um von dort bis zur Bernburger Stadtbrücke zu gelangen, da die Saale zwischen beiden Punkten einen Weg von 29—30 km zu durchlaufen hat, annähernd 28 Stunden, und die uns speciell interessirende Tageswelle vom 31. Mai 6 Uhr Abends bis 1. Juni 6 Uhr Abends mußte das Bernburger Beobachtungsprofil etwa in der Zeit vom 1. Juni 10 Uhr Abends bis 2. Juni 10 Uhr Abends passiren.

b) Die wahre Weglänge der Saale von Rothenburg nach jedem beliebigen Punkte bis Nienburg abwärts ist absolut genau noch nicht bekannt, beträgt aber nach freundlichen Mittheilungen der Herzoglich anhaltischen Wasserbauinspektion annähernd:

bis	Georgsburg	2,6 km
„	Alslebener Wehr	10,9 „
„	Bernburger Wehr	28,7 „
„	Dröbel	31,7 „
„	Nienburg	38,5 „

Und daraus würde sich für die Punkte, an welchen die Expedition ihre Untersuchungsproben zog, in angenäherten und abgerundeten Maaßen ergeben als:

	Entfernung von Rothenburg km	Laufzeit des Wassers von Rothenburg Stunden
Station unterhalb Wehr Alsleben	12	11,5
„ oberhalb Wehr Bernburg	28	26,5
„ gegenüber Solvay-Fabrik	31	29
„ von Nienburg	38	36

c) Die Zeiten, an welchen die Expedition der Saale ihre Untersuchungsproben entnahm, waren:

Station unterhalb Wehr Alsleben:	1.	Juni	7	h.	p. m.	1893
„ oberhalb Wehr Bernburg:	1.	„	9	h.	p. m.	„
„ gegenüber Solvay-Fabrik:	2.	„	10	h.	a. m.	„
„ von Nienburg:	2.	„	12	h.	a. m.	„

d) In der für uns deshalb besonders wichtigen Salzwelle, weil leicht nachweislich sämmtliche Untersuchungsproben der Expedition aus ihr allein entnommen wurden, war der Grad der Verunreinigung nach den oben gemachten Mittheilungen wie folgt anzunehmen:

Saalewasser	von Rothenburg abgehend am	durch das Bernburger Beobachtungsprofil weiterziehend am	gr Chl. pro Liter
	31. Mai 6 h. p. m.	1. Juni 10 h. p. m.	2,775
	„ „ 10 h. p. m.	2. „ 2 h. a. m.	2,457
	1. Juni 2 h. a. m.	„ „ 6 h. a. m.	2,387
	„ „ 6 h. a. m.	„ „ 10 h. a. m.	2,277
	„ „ 10 h. a. m.	„ „ 2 h. p. m.	2,353
	„ „ 2 h. p. m.	„ „ 6 h. p. m.	2,533
	„ „ 6 h. p. m.	„ „ 10 h. p. m.	2,616.

Die Angaben unter a bis d enthalten sämmtliche Elemente, welche man braucht, um den jeweiligen Stand der von Rothenburg in und mit der Saale regelmäßig abgehenden Salzwellen örtlich und zeitlich festlegen und damit die in der Untersaale auftretenden eigenthümlichen Salzschwankungen bewußt verfolgen zu können.

Tragen wir auf Grund derselben in Tafel XII den Stand der Salzwelle vom 31. Mai bis 1. Juni Rothenburger Provenienz so ein, wie er zur Zeit der Probenahme der Expedition an den betreffenden Stellen, d. h.

Fig. 1. unterhalb Wehr Alsleben am 1. Juni 7 h. p. m.
„ 2. oberhalb Wehr Bernburg „ 1. „ 9 h. p. m.
„ 3. gegenüber Solvay-Fabrik „ 2. „ 10 h. a. m. und
„ 4. vor Nienburg „ 2. „ 12 h. a. m.

statthaben mußte und fixiren wir durch eine Senkrechte gleichzeitig den Punkt, an welchem die jeweiligen Probenahmen die vorübergleitende Welle trafen, so mögen schon diese Bilder allein die Richtigkeit unserer bezüglich der in den Untersuchungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes auftretenden Differenzen im Salzgehalte der Untersaale oben gegebenen Erklärungen bestätigen.

Ebenso erhellt dieselbe auch schon aus folgender einfacher Deduktion:

Das Bernburger Beobachtungsprofil lag zwischen dem Bernburger Wehre und der Solvay-Fabrik, 29—30 km (Saalelauf) unterhalb dem Wehre von Rothenburg. Mit Hülfe dieser Angabe und der unter b mitgetheilten Entfernungszahlen läßt sich leicht berechnen, daß die Wasserpartien,

aus welchen die Expedition ihre Proben schöpfte in	am	das Bernburger Beobachtungsprofil passirten resp. passirt hatten in der Zeit zwischen	und
Alsleben (unterhalb Wehr)	1. Juni 7 h. p.	2. Juni 10 h. a.	2. Juni 2 h. p.
Bernburg (oberhalb Wehr)	1. Juni 9 h. p.	1. Juni 10 h. p.	2. Juni 2 h. a.
Solvay-Fabrik	2. Juni 10 h. a.	2. Juni 6 h. a.	2. Juni 10 h. a.
Nienburg	2. Juni 12 h. a.	2. Juni 2 h. a.	2. Juni 6 h. a.

und gefunden wurden an den betreffenden Stellen und zu den bezeichneten Zeiten in den Proben:

	der Expediton des K. G.-A. gr Chlor pro Liter	des Bernburger Beobachtungsprofils gr pro Liter
Alsleben (unterhalb Wehr)	2,372	2,277—2,353
Bernburg (oberhalb Wehr)	2,706	2,775—2,457
Solvay-Fabrik	2,306	2,387—2,277
Nienburg	2,392	2,353—2,533.

Erwägt man in billiger Berücksichtigung, daß die Bernburger Werthe nicht auf absolut genaue, sondern nur angenähert richtige Grundlagen basirt sind, und daß insbesondere die gemachte Annahme einer für alle Stromtheile gleichen mittleren Laufgeschwindigkeit thatsächlich nirgends scharf zutrifft, so wird man die Uebereinstimmung in dem Salzgehalte der von der Expedition des Kaiserlichen Gesundheitsamtes und am Bernburger Profil genommenen Proben für ausreichend erachten können, um zu dem Schlusse zu berechtigen:

Der absolute Salzgehalt der Saale erfährt nach dem Zutritte des Mansfelder Schlüsselstollens und der Hettstedter Stollenrösche bis unmittelbar vor Nienburg keine bemerkbare Veränderung. Die Differenzen desselben, welche die Expedition des Kaiserlichen Gesundheitsamtes in dem relativen Gehalte dort und zwar an Stellen fand, deren Querprofile zweifellos ein gut gemischtes Wasser führen, sind nichts als die bekannte und wohl erklärbare Folge der eigenthümlichen Verhältnisse, welche das Rothenburger Wehr mit seinen benachbarten Anlagen bedingt.

Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Spaltpilze.

Die organischen Säuren als Nährstoffe und ihre Zersetzbarkeit durch die Bakterien.

Von

Dr. Albert Maaßen,

technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Bekanntlich können die Spaltpilze ihren Kohlenstoffbedarf aus den verschiedenartigsten Verbindungen decken. Die einzelnen Bakterienarten unterscheiden sich indessen in dieser Fähigkeit den verschiedenen Kohlenstoffverbindungen gegenüber nach mancher Richtung hin. Diese Unterschiede treten beim Wachsthum der Bakterien in Nährböden mit Zusätzen, die nach Menge und chemischen Eigenschaften bekannt sind, deutlich zu Tage. In vielen Fällen lassen sich daher solche Nährböden zum Studium der chemischen Fähigkeiten der Bakterien und zur Unterscheidung der Arten von einander mit Vortheil verwerthen.

In unseren Bouillonnährböden benutzten wir bisher zu diesem Zwecke, abgesehen von den Eiweiß- und den eiweißähnlichen Körpern, vorzugsweise die mehrwerthigen Alkohole: Glycerin, Erythrit, Mannit, Dulcit u. s. w. und die Kohlenhydrate: Rohrzucker, Milchzucker, Traubenzucker, Fruchtzucker u. s. w.

Die Zersetzungen, welche diese Stoffe unter dem Einflusse der Mikroorganismen erleiden, beruhen im Wesentlichen meist auf Spaltungen und Oxydationen, seltener auf Reduktionen.

Charakteristisch für diese Körperklassen ist es, daß sie durch Spaltungen oder durch Oxydationen vorwiegend in Säuren übergeführt werden. Die Säuren verleihen dem Nährboden eine mehr oder minder stark saure Reaktion, schädigen die Bakterien und verursachen nach üppigem Wachsthum in der Regel ein frühzeitiges Absterben der Spaltpilze, trotzdem unzersetztes Nährmaterial noch genügend vorhanden ist. Die schädigende Wirkung der Säuren kann zwar durch säurebindende Mittel wie kohlensaures Calcium, Zinkoxyd u. dgl. vermindert, jedoch nicht vollständig aufgehoben werden. Die Benutzung der Zucker, Glycerin und ähnliche Körper enthaltenden Nährböden ist daher nur in beschränktem Maaße rathsam. Vorzuziehen wären Nährböden mit Zusätzen von Kohlenstoffverbindungen bekannter Konstitution, denen bei gleicher Nährtüchtigkeit die vorher erwähnten Nachtheile nicht anhaften.

Solche Verbindungen sind nun unter der großen Gruppe der organischen Säuren zahlreich zu finden. Bis jetzt sind indessen diese Körper, trotzdem manche davon gute Kohlenstoffquellen abgeben, wenig benutzt worden.

Die vorliegende Arbeit will einen kleinen Beitrag zur Ausfüllung dieser Lücke geben. Da die Zahl der hier in Betracht kommenden Säuren groß ist, werden auch die Möglichkeiten, durch solche Untersuchungen Unterschiede der Bakterienarten aufzufinden, dementsprechend sein. Freilich können verwerthbare Ergebnisse erst durch ausgedehnte Versuchsreihen erzielt werden.

Versuche, durch eine einfache Prüfung den Verbrauch der organischen Säuren nachzuweisen.

Zunächst wurden in den Kreis der vorliegenden Untersuchung 21 Säuren und 52 Bakterienarten gezogen.

Die Säuren, die sämmtlich mit Ausnahme von zweien der Fettsäurereihe angehören, sind:

1. Ameisensäure. 2. Essigsäure. 3. Propionsäure.

4. Oxyessigsäure (Glykolsäure). 5. α-Oxypropionsäure (Milchsäure). 6. β-Oxybuttersäure. 7. α-Oxyisobuttersäure (Acetonsäure). 8. Dioxypropionsäure (Glycerinsäure).

9. Oxalsäure. 10. Malonsäure. 11. Bernsteinsäure.

12. Monooxybernsteinsäure (Apfelsäure). 13. Dioxybernsteinsäure (Weinsäure).

14. Fumarsäure. 15. Maleïnsäure.

16. Trikarballylsäure.

17. Oxytrikarballylsäure (Citronensäure).

18. Akonitsäure.

19. Schleimsäure (Tetraoxyadipinsäure).

20. Chinasäure (Tetraoxy-Hexahydrobenzolkarbonsäure).

21. Phenylglykolsäure (Mandelsäure).

Von Mikroorganismen kamen zur Untersuchung:

1. Bacillus acidi lactici. 2. Bac. anthracis. 3. Bac. aurantiacus. 4. Bac. capsulatus Pfeifferi. 5. Bac. cholerae gallinarum. 6. Bac. cyanogenus. 7. Bac. diphtheriae columbarum. 8. Bac. diphtheriae hominum. 9. Bac. enteritidis Gärtneri. 10. Bac. erythrosporus. 11. Ein dem Bac. enteritidis Gärtneri verwandter Spaltpilz, der wiederholt im rohen Fleische gefunden wurde. 12. Bac. fluorescens. 13. Bac. fluorescens putidus. 14. Bacillus der Frettchenseuche. 15. Bacillus der Kaninchenseptikaemie Eberth, Mandry. 16. Bac. mesentericus ruber. 17. Bac. mesentericus vulgatus. 18. Bac. pneumoniae Friedländer. 19. Bac. prodigiosus. 20. Bac. pyocyaneus. 21. Bac. ramosus. 22. Bac. ruber Kiel. 23. Bac. ruber Plymouth. 24. Bac. der swine-plague Billings. 25. Bac. der Schweineseuche. 26. Bac. subtilis. 27. Bac. tuberculosis Kochii. 28. Bac. typhi abdominalis. 29. Bac. typhi murium. 30. Bacterium coli commune Escherich. 31.—34. Bact. coli No. 1—4. 35. Bact. lactis aërogenes. 36. Bact. lactis erythrogenes. 37. Bact. Zopfii. 38. Microc. agilis. 39. Microc. tetragenus. 40. Oidium lactis. 41. Proteus mirabilis. 42. Proteus vulgaris. 43. Proteus Zenkeri. 44. Vibrio Blankenese Kiessling. 45. Vibrio cholerae asiaticae Kochii. 46. Vibrio Dunbar. 47. Vibrio Finkler, Prior. 48. Vibrio Hamburg. 49. Vibrio Massauah (Ghinda)[1]). 50. Vibrio Metschnikovi, Gamaleïa. 51. Vibrio Milleri. 52. Vibrio tyrogenum Deneke.

---

[1]) Diese von Alessandro Pasquale (vgl. Giornale Medico del R.° Esercito e della R.ª Marina, 1891) isolirte Vibrionenart stammt nach einer mündlichen Mittheilung Prof. Dr. R. Pfeiffers, von dem ich auch seiner Zeit die Kultur erhalten habe, aus einem Brunnen zu Ghinda. Die aus Darminhalt gezüchtete „Cholera Massauah" unterscheidete sich von der im Wasser gefundenen Vibrionenart durch ihr Wachsthum auf Gelatine (nicht choleraähnlich) und ist zudem für Tauben pathogen.

Die Kulturversuche wurden bei einer Temperatur von 30° angestellt, die für das Wachsthum aller vorgenannten Bakterien sich als günstig erwies. Zur Verwendung kamen fast ausschließlich flüssige Nährböden und zwar bei großer, reichlichen Luftzutritt gewährender Oberfläche. Die organischen Säuren wurden den Bakterien in Form der Natron- oder Kalisalze dargeboten.

In solchen Lösungen finden durch das Bakterienwachsthum ähnliche Umsetzungen statt, wie bei Gegenwart von Kohlenhydraten und mehrwerthigen Alkoholen.

Während bei den Kalksalzen zumeist Spaltungen beobachtet werden, traten unter den gegebenen Versuchsbedingungen — Alkalisalze der Säuren, reichlicher Luftzutritt — die Oxydationsvorgänge in den Vordergrund. Hierbei wurde von den Säuren die Karboxylgruppe als Kohlensäure abgespalten, so daß mit dem Verbrauch der Säuren die Bildung von kohlensaurem Alkali einherging.

Die gewöhnlichen alkalischen Bouillon-Pepton-Nährböden eigneten sich ihres Alkaligehaltes wegen zu diesen Versuchen nicht, da eine vollkommene Ausnutzung der organischen Säuren in ihnen meist nicht stattfand, und zudem der Nachweis des Säureverbrauchs ohne Weiteres nicht ausführbar war.

Als zweckmäßig erwiesen sich dagegen Nährböden von saurer Reaktion. Am brauchbarsten war als Stammnährlösung eine saure Peptonlösung, die

10 g Pepton,
1,5 „ primäres Kaliumphosphat (KH_2PO_4),
1,0 „ Chlornatrium und
0,3 „ Magnesiumsulfat

auf 1 l Wasser enthielt.

Zur bequemen Darstellung der verschiedenen Nährlösungen wurden die zu 1 l der Stammnährlösung gehörigen Pepton- und Nährsalzmengen in 800 ccm Wasser gelöst und diese Lösung als Ausgangslösung vorräthig gehalten. Die auf 200 ccm gebrachten, mit Natron- oder Kalilauge genau neutralisirten Lösungen der stets in der Menge von $^1/_{10}$ des Aequivalentgewichts angewandten Säuren wurden der Ausgangslösung zugefügt, so daß die Nährlösungen auf 1 l Flüssigkeit in allen Fällen 10 g Pepton und den zehnten Theil des in Grammen ausgedrückten Aequivalentgewichtes der betreffenden Säure enthielten.

Während die unbesäten Nährlösungen, auf blaues, glattes Lackmuspapier gebracht, meist sauer reagirten und die Farbe der betupften Stelle sich beim Eintrocknen nicht auffallend veränderte, war nach Ablauf des Bakterienwachsthums das Verhalten ein anderes.

Die Kulturflüssigkeiten, in denen ein Verbrauch der Säure stattgefunden hatte, erzeugten auf dem blauvioletten Papiere mehr oder weniger starke, aber stets deutliche Bläuungen, welche auch nach dem Eintrocknen Stand hielten.

Der Grund für diese Erscheinung ist das aus dem angewandten Salz durch Oxydation entstandene kohlensaure fixe Alkali. Das beim Bakterienwachsthum gebildete kohlensaure Ammon bewirkt zwar auch ein stärkeres Blauwerden des Lackmuspapiers, aber diese Bläuung verschwindet nach dem Trocknen wieder.

In der Tüpfelprobe auf glattem, blauem Lackmuspapier mit nachfolgendem Eintrocknen war somit ein sehr bequemes Mittel für die Feststellung der Säurezersetzung gegeben.

Es genügte hierzu, einige Tropfen der alkalisch reagirenden Kulturflüssigkeit unter vergleichender Hinzuziehung der unbesäten Nährlösung vor und nach dem Eintrocknen auf blauem Lackmuspapier zu beobachten. Die nach dem Eintrocknen der Kulturflüssigkeit auf dem Reagenspapier bleibende Bläuung zeigte die Anwesenheit von kohlensaurem fixen Alkali und somit den Verbrauch eines Theils der Säure an.

Allerdings muß hier erwähnt werden, daß der Verbrauch der Essig-, Propion- und Oxalsäure sich auf diese Weise nicht mit der gleichen Sicherheit feststellen ließ, wie dies bei den übrigen Säuren der Fall war. Es ist daran der Umstand schuld, daß die Alkalisalze der letztgenannten drei Säuren selbst bei vorher neutraler oder schwach saurer Reaktion des Nährbodens eine dauernde Bläuung des Papiers bewirken.

Hier konnte man sich jedoch in der Art helfen, daß die Tropfen der unbesäten Lösung und die der Kulturflüssigkeit neben einander in möglichst dünner Schicht auf dem Lackmuspapier ausgebreitet wurden, so daß das Eintrocknen besonders schnell erfolgte. Alsdann traten die Unterschiede deutlich zu Tage.

Die Bildung von kohlensaurem Alkali war öfters so reichlich, daß auf Zusatz verdünnter Schwefelsäure eine lebhafte Kohlensäureentwickelung unter Aufbrausen stattfand. Auch diese einfache Reaktion konnte daher für die Feststellung des Säureverbrauchs benutzt werden. Dabei war jedoch zu berücksichtigen, daß auch mehrere Wochen alte Kulturen in einfachen Peptonlösungen zuweilen mit Säuren aufbrausen und zwar in Folge ihres Gehaltes an kohlensaurem Ammoniak.

Unsere gewöhnlichen Bouillon-, Serum-, Milch- und Kartoffelnährböden enthalten organische Säuren. In der Bouillon und den daraus bereiteten Nährböden ist Milchsäure vorhanden; deren Anwesenheit läßt sich durch die Tüpfelprobe auf blauem Lackmuspapiere darthun, wenn die nicht alkalisirte, saure Fleischbrühe als Bakteriennährboden benutzt wird. Die darin zur Entwickelung kommenden Bakterien, deren Zahl übrigens nicht klein ist, verleihen durch Zersetzung des milchsauren Alkalis der vorher sauren Flüssigkeit eine bleibende alkalische Reaktion. Der saure Kartoffelnährboden zeigt ein ähnliches Verhalten.

Eine Uebersicht der Versuchsergebnisse bietet nachstehende Tabelle, zu deren Verständniß Folgendes dienen mag.

Als Aussaatmaterial wurden frische 24 bis 48 Stunden alte Agarkulturen der in Spalte a aufgeführten Bakterien benutzt. Unter „Reaktion" in Spalte b ist das Verhalten der 4 Wochen alten Kulturen bei der vorher beschriebenen Tüpfelprobe mit nachfolgendem Eintrocknen zu verstehen. Die Bezeichnung „mit Säure" bedeutet das Verhalten der Kulturflüssigkeiten nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure. Mit „Befund" ist das Gesammtergebniß hinsichtlich des Verbrauchs an organischer Säure bezeichnet.

An die Köpfe der Spalten 1 bis 22 ist eine Angabe über die Zusammensetzung der Nährlösungen gestellt. Die Nährlösungen wurden bereitet aus der Ausgangslösung (vergl. S. 342) durch Zusatz der angegebenen Säuremengen und Hinzufügen von verdünnter Natronlauge bis zur Neutralreaktion, so daß die Säuren in Form der Natronsalze vorhanden waren.

Die Versuche sind in der gleichen Anordnung mehrfach wiederholt worden.

Laufende Nummer	a	b	1	2	3	4	5
	Zur Aussaat verwandte Bakterienart	Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten:	Stammnährlösung (ohne Zusatz): 10 g Pepton, 1,5 g primäres Kaliumphosphat, 1 g Chlornatrium, 0,3 g Magnesiumsulfat auf 1 l Wasser.	Stammnährlösung mit 4,6 g Ameisensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6 g Essigsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7,4 g Propionsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7,6 g Oxyessigsäure im Liter.
		Reaktion:	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
1	Bacillus acidi lactici	Wachsthum:	Schwach.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Schwach alkalisch, wird schwach sauer.	Stark alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Ziemlich stark alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Schwacher Essigsäureverbrauch.	Kein deutlicher Propionsäureverbrauch.	Ziemlich starker Oxyessigsäureverbrauch.
2	Bac. anthracis	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, geht auf ganz schwach alkalisch zurück.	Z. alkalisch, wird neutral.	Schw. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein deutlicher Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
3	Bac. aurantiacus	Wachsthum:	Schwach.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Alkalisch, wird neutral.	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein deutlicher Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
4	Bac. capsulatus Pfeifferi	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, geht auf z. alkalisch zurück.	Z. st. alkalisch, wird neutral.
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	—
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Deutlicher Essigsäureverbrauch.	Kein deutlicher Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
5	Bac. cyanogenus	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Kräftig.	Ueppig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali.)	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	St. Kolensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Ziemlich starker Essigsäureverbrauch.	Deutlicher Propionsäureverbrauch.	Starker Oxyessigsäureverbrauch.

6	7	8	9	10	11
Stammnährlösung mit 9 g Milchsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g Acetonsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g β-Oxybuttersäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,6 g Glycerinsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6,3 g Oxalsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,2 g Malonsäure im Liter.
Dauernd ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
Kräftig.	Mittelmäßig.	Schwach.	Sehr kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.
St. alkalisch — bleibt alkalisch, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.
—	—	—	Z. st. Kohlensäure-entwickelung.	—	—
Schwacher Milchsäure-verbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Kein β-Oxybutter-säureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäure-verbrauch.	Kein Oxalsäure-verbrauch.	Kein Malonsäure-verbrauch.
Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.		Ziemlich kräftig.		Ziemlich kräftig.
Schw. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.		Z. alkalisch, wird z. st. sauer.		Z. alkalisch, wird z. sauer.
—	—	—	—	—	—
Kein Milch-säureverbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.		Kein Glycerinsäure-verbrauch.		Kein Malonsäure-verbrauch.
Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.		Ziemlich kräftig.		Ziemlich kräftig.
Neutral, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.		Z. alkalisch, wird schw. sauer.		Z. alkalisch, wird schw. sauer.
—	—	—	—	—	—
Kein Milchsäure-verbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.		Kein Glycerinsäure-verbrauch.		Kein Malonsäure-verbrauch.
Kräftig.	Schwach.	Mittelmäßig.	Ueppig.	Mittelmäßig	Kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird neutral.	Z. alkalisch, wird neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
Schw. Kohlensäure-entwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäure-entwickelung.	—	Z. st. Kohlensäure-entwickelung.
Deutlicher Milchsäure-verbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Kein β-Oxybutter-säureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäure-verbrauch.	Kein Oxalsäure-verbrauch.	Ziemlich starker Malonsäure-verbrauch.
Ueppig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Sehr kräftig.	Mittelmäßig.	Sehr kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
St. Kohlensäure-entwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäure-entwickelung.	—	St. Kohlensäure-entwickelung.
Starker Milchsäure-verbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Schwacher β-Oxybutter-säureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäure-verbrauch.	Kein Oxalsäure-verbrauch.	Starker Malonsäure-verbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten:	12 Stammnährlösung mit 5,9 g Bernsteinsäure im Liter.	13 Stammnährlösung mit 5,8 g Fumarsäure im Liter.	14 Stammnährlösung mit 5,8 g Maleïnsäure im Liter.	15 Stammnährlösung mit 6,7 g Apfelsäure im Liter.	16 Stammnährlösung mit 7,5 g Weinsäure im Liter.
		Reaktion:	Dauernd ganz schwach sauer.	Schwach sauer, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.
1	Bacillus acidi lactici	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird z. alkalisch (fixes Alkali).	St. alkalisch, wird z. st. alkalisch (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. alkalisch (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	Schwacher Bernsteinsäureverbrauch.	Schwacher Fumarsäureverbrauch.	Geringer Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Starker Weinsäureverbrauch.
2	Bac. anthracis	Wachsthum:	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.	Mittelmäßig.	Mittelmäßig.	Mittelmäßig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	Kein Bernsteinsäureverbrauch.	Kein Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Kein Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
3	Bac. aurantiacus	Wachsthum:	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	Kein Bernsteinsäureverbrauch.	Kein Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Kein deutlicher Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
4	Bac. capsulatus Pfeifferi	Wachsthum:	Kräftig.	Sehr kräftig.	Kräftig.	Ueppig.	Mittelmäßig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird neutral bis ganz schw. sauer.
		Mit Säure:	Schw. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Schwacher Bernsteinsäureverbrauch.	Ziemlich starker Fumarsäureverbrauch.	Geringer Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
5	Bac. cyanogenus	Wachsthum:	Sehr kräftig.	Ueppig.	Kräftig.	Ueppig.	Ueppig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. alkalisch, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	Starker Bernsteinsäureverbrauch.	Starker Fumarsäureverbrauch.	Geringer Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Starker Weinsäureverbrauch.

17	18	19	20	21	22
Stammnährlösung mit 5,9 g Trikarballylsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7 g Citronensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Akonitsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,5 g Schleimsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 19,2 g Chinasäure im Liter.	Stammnährlösung mit 15,2 g Mandelsäure im Liter.
Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.
Mittelmäßig.	Sehr kräftig.	Kräftig.	Sehr kräftig.	Mittelmäßig.	Mittelmäßig.
Z. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Ziemlich starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	
Z. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird z. sauer.	Schw. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird z. sauer.	Schw. alkalisch, wird z. sauer.	—
—	—	—	—	—	
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Kein Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	
Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	
Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	—
—	—	—	—	—	
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Kein Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	
Mittelmäßig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig; vollkommen trübe, rothbraune Flüssigkeit.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch, — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Ziemlich starker Akonitsäureverbrauch.	Starker Schleimsäureverbrauch.	Starker Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Mittelmäßig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig; vollkommen trübe, rothbraune Flüssigkeit.	Sehr kräftig; dunkelbraune Flüssigkeit.
Z. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
—	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Ziemlich starker Akonitsäureverbrauch.	Ziemlich starker Schleimsäureverbrauch.	Starker Chinasäureverbrauch.	Ziemlich starker Mandelsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a	b	1	2	3	4	5
	Zur Aussaat verwandte Bakterienart	Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten:	Stammnährlösung (ohne Zusatz): 10 g Pepton, 1,5 g primäres Kaliumphosphat, 1 g Chlornatrium, 0,3 g Magnesiumsulfat auf 1 l Wasser.	Stammnährlösung mit 4,6 g Ameisensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6 g Essigsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7,4 g Propionsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7,6 g Oxyessigsäure im Liter.
		Reaktion:	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
6	Bac. diphtheriae columbarum	Wachsthum:	Schwach.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Schwach
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch, geht auf z. alkalisch zurück.	Z. st. alkalisch, geht auf z. alkalisch zurück.	Z. alkalisch, wird neutral.
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Kein deutlicher Essigsäureverbrauch.	Kein deutlicher Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
7	Bac. diphtheriae hominum	Wachsthum:	Ganz schwach.	Schwach.	Mittelmäßig.	Schwach.	Schwach.
		Reaktion:	Neutral, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird neutral.	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Schw. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Neutral, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
8	Bac. enteritidis Gärtneri	Wachsthum:	Schwach.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Kräftig.	Schwach.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Schw. alkalisch, wird neutral.
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Deutlicher Essigsäureverbrauch.	Deutlicher Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
9	Bac. erythrosporus	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Gering.	Gering.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Unverändert.	Unverändert.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	—	—	Deutlicher Oxyessigsäureverbrauch.
10	Bac. aus rohem Fleisch	Wachsthum:	Schwach.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Schwach.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, geht auf z. alkalisch zurück.	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Kein deutlicher Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.

6	7	8	9	10	11
Stammnährlösung mit 9 g Milchsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g Acetonsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g β-Oxybuttersäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,6 g Glycerinsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6,3 g Oxalsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,2 g Malonsäure im Liter.
Dauernd ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
Ueppig.	Schwach.	Schwach.	Sehr kräftig.	Mittelmäßig.	Mittelmäßig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird neutral.
St. Kohlensäure-entwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäure-entwickelung.	—	—
Starker Milchsäure-verbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Kein β-Oxybutter-säureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäure-verbrauch.	Kein Oxalsäure-verbrauch.	Kein Malonsäure-verbrauch.
Ganz schwach.	Schwach.		Schwach.		Schwach.
Ganz schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.		Schw. alkalisch, wird schw. sauer.		Schw. alkalisch, wird neutral.
—	—	—	—	—	—
Kein Milchsäure-verbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.		Kein Glycerinsäure-verbrauch.		Kein Malonsäure-verbrauch.
Ueppig.	Schwach.	Schwach.	Ueppig.	Mittelmäßig.	Mittelmäßig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird neutral.	Schw. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird neutral.
St. Kohlensäure-entwickelung.	—	—	St. Kohlensäure-entwickelung.	—	—
Starker Milchsäure-verbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Kein β-Oxybutter-säureverbrauch.	Starker Glycerinsäure-verbrauch.	Kein Oxalsäure-verbrauch.	Kein Malonsäure-verbrauch.
Ueppig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Sehr kräftig.		Ziemlich kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	—	Z. st. alkalisch, wird neutral.
St. Kohlensäure-entwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäure-entwickelung.		—
Starker Milchsäure-verbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Schwacher β-Oxybutter-säureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäure-verbrauch.		Kein Malonsäure-verbrauch.
Ueppig.	Mittelmäßig.	Schwach.	Sehr kräftig.	Mittelmäßig.	Sehr kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird neutral.	Schw. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
St. Kohlensäure-entwickelung.	—	—	St. Kohlensäure-entwickelung.	—	St. Kohlensäure-entwickelung.
Starker Milchsäure-verbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Kein β-Oxybutter-säureverbrauch.	Starker Glycerinsäure-verbrauch.	Kein Oxalsäure-verbrauch.	Starker Malonsäure-verbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten:	12 Stammnährlösung mit 5,9 g Bernsteinsäure im Liter.	13 Stammnährlösung mit 5,8 g Fumarsäure im Liter.	14 Stammnährlösung mit 5,8 g Maleïnsäure im Liter.	15 Stammnährlösung mit 6,7 g Apfelsäure im Liter.	16 Stammnährlösung mit 7,5 g Weinsäure im Liter.
		Reaktion:	Dauernd ganz schwach sauer.	Schwach sauer, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.
6	Bac. diphtheriae columbarum	Wachsthum:	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.	Kräftig.	Ueppig.	Sehr kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, bleibt z. alkalisch, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Stark alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	St. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.	—	St. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.
		Befund:	Starker Bernsteinsäure-verbrauch.	Starker Fumarsäure-verbrauch.	Geringer Maleïnsäure-verbrauch.	Starker Apfelsäure-verbrauch.	Starker Weinsäure-verbrauch.
7	Bac. diphtheriae hominum	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Schwach.	Schwach.	Mittelmäßig.	Schwach.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Schw. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Z. st. alkalisch, geht auf schw. alkalisch zurück.	Schw. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	Kein deutlicher Bernsteinsäure-verbrauch.	Kein Fumarsäure-verbrauch.	Kein Maleïnsäure-verbrauch.	Geringer Apfelsäure-verbrauch.	Kein Weinsäure-verbrauch.
8	Bac. enteritidis Gärtneri	Wachsthum:	Sehr kräftig.	Ueppig.	Kräftig.	Ueppig.	Ueppig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, bleibt z. alkalisch, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	Z. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.	—	St. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.
		Befund:	Deutlicher Bernsteinsäure-verbrauch.	Starker Fumarsäure-verbrauch.	Schwacher Maleïnsäure-verbrauch.	Starker Apfelsäure-verbrauch.	Starker Weinsäure-verbrauch.
9	Bac. erythrosporus	Wachsthum:	Sehr kräftig.	Ueppig.	Kräftig.	Ueppig.	Kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, z. alkalisch bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	Z. st. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.	—	St. Kohlensäure-entwickelung.	—
		Befund:	Ziemlich starker Bernsteinsäure-verbrauch.	Starker Fumarsäure-verbrauch.	Schwacher Maleïnsäure-verbrauch.	Starker Apfelsäure-verbrauch.	Schwacher Weinsäure-verbrauch.
10	Bac. aus rohem Fleisch	Wachsthum:	Sehr kräftig.	Ueppig.	Kräftig.	Ueppig.	Mittelmäßig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
		Mit Säure:	St. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.	—	St. Kohlensäure-entwickelung.	—
		Befund:	Starker Bernsteinsäure-verbrauch.	Starker Fumarsäure-verbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäure-verbrauch.	Starker Apfelsäure-verbrauch.	Kein Weinsäure-verbrauch.

17	18	19	20	21	22
Stammnährlösung mit 5,9 g Trikarballylsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7 g Citronensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Akonitsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,5 g Schleimsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 19,2 g Chinasäure im Liter.	Stammnährlösung mit 15,2 g Mandelsäure im Liter.
Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.
Kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Schwach.	Schwach.
Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.
Schw. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Deutlicher Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Schwach.	Schwach.	Schwach.	Schwach.	Schwach.	
Ganz schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Ganz schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Ganz schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	—
—	—	—	—	—	
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Kein Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	
Sehr kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig	Ueppig.	Schwach.	Schwach.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.
St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Starker Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig; röthlichbraune Flüssigkeit.	Mittelmäßig.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Starker Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Mittelmäßig.	Sehr kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Schwach.	Mittelmäßig.
Z. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.

Laufende Nummer	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten:	1 Stammnährlösung (ohne Zusatz): 10 g Pepton, 1,5 g primäres Kaliumphosphat, 1 g Chlornatrium, 0,3 g Magnesiumsulfat auf 1 l Wasser.	2 Stammnährlösung mit 4,6 g Ameisensäure im Liter.	3 Stammnährlösung mit 6 g Essigsäure im Liter.	4 Stammnährlösung mit 7,4 g Propionsäure im Liter.	5 Stammnährlösung mit 7,6 g Oxyessigsäure im Liter.
		Reaktion:	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
11	Bac. fluorescens	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Ueppig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Deutlicher Essigsäureverbrauch.	Deutlicher Propionsäureverbrauch.	Starker Oxyessigsäureverbrauch.
12	Bac. fluorescens putidus	Wachsthum: Reaktion: Mit Säure: Befund:	Wie Bacillus				
13	Bac. der Frettchenseuche	Wachsthum:	Schwach.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Sehr kräftig.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, geht auf z. alkalisch zurück.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Kein deutlicher Essigsäureverbrauch.	Schwacher Propionsäureverbrauch.	Starker Oxyessigsäureverbrauch.
14	Bac. der Kaninchenseptikaemie (Eberth, Mandry)	Wachsthum:	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
15	Bac. mesentericus ruber	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Sehr kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — z. st. alkalisch bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, geht auf z. alkalisch zurück, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Deutlicher Essigsäureverbrauch.	Ziemlich starker Propionsäureverbrauch.	Schwacher Oxyessigsäureverbrauch.

6	7	8	9	10	11
Stammnährlösung mit 9 g Milchsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g Acetonsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g β-Oxybuttersäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,6 g Glycerinsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6,3 g Oxalsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,2 g Malonsäure im Liter.
Dauernd ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
Ueppig.	Kräftig.	Kräftig.	Ueppig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali.)	Z. st. alkalisch, wird neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.
Starker Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Schwacher β-Oxybuttersäureverbrauch.	Starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein deutlicher Oxalsäureverbrauch.	Starker Malonsäureverbrauch.

fluorescens.

Ueppig.	Mittelmäßig.	Mittelmäßig.	Sehr kräftig.	Schwach.	Mittelmäßig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird neutral.	Z. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch. wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird neutral.
St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Starker Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Mittelmäßig.	Schwach.	Kräftig.	Schwach.	Schwach.
St. alkalisch, geht auf z. st. alkalisch zurück, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird neutral.	Schw. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Schw. alkalisch, wird neutral.
—	—	—	—	—	—
Schwacher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Deutlicher Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, bleibt z. alkalisch, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibt z. st. alkalisch, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch, wird neutral bis schw. sauer.
—	—	—	Z. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Schwacher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten:	12 Stammnährlösung mit 5,9 g Bernsteinsäure im Liter.	13 Stammnährlösung mit 5,8 g Fumarsäure im Liter.	14 Stammnährlösung mit 5,8 g Maleïnsäure im Liter.	15 Stammnährlösung mit 6,7 g Apfelsäure im Liter.	16 Stammnährlösung mit 7,5 g Weinsäure im Liter.
		Reaktion:	Dauernd ganz schwach sauer.	Schwach sauer, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.
11	Bac. fluorescens	Wachsthum:	Ueppig.	Ueppig.	Kräftig.	Ueppig.	Ueppig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	St. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.	Schw. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.
		Befund:	Starker Bernsteinsäure-verbrauch.	Starker Fumarsäure-verbrauch.	Schwacher Maleïnsäure-verbrauch.	Starker Apfelsäure-verbrauch.	Starker Weinsäure-verbrauch.
12	Bac. fluorescens putidus	Wachsthum: Reaktion: Mit Säure: Befund:					Wie Bacillus
13	Bac. der Frettchen seuche	Wachsthum:	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	St. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.	—	St. Kohlensäure-entwickelung.	St. Kohlensäure-entwickelung.
		Befund:	Starker Bernsteinsäure-verbrauch.	Starker Fumarsäure-verbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäure-verbrauch.	Starker Apfelsäure-verbrauch.	Starker Weinsäure-verbrauch.
14	Bac. der Kaninchenseptikaemie (Eberth, Mandry)	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibt z. st. alkalisch, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	Schw. Kohlensäure-entwicklung.	Schw. Kohlensäure-entwicklung.	—	St. Kohlensäure-entwicklung.	St. Kohlensäure-entwicklung.
		Befund:	Deutlicher Bernsteinsäure-verbrauch.	Deutlicher Fumarsäure-verbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäure-verbrauch.	Starker Apfelsäure-verbrauch.	Starker Weinsäure-verbrauch.
15	Bac. mesentericus ruber	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch, bleibt z. st. alkalisch, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	Z. st. Kohlensäure-entwickelung.	Schw. Kohlensäure-entwickelung.	—	St. Kohlensäure-entwickelung.	—
		Befund:	Ziemlich starker Bernsteinsäure-verbrauch.	Deutlicher Fumarsäure-verbrauch.	Kein Maleïnsäure-verbrauch.	Starker Apfelsäure-verbrauch.	Kein Weinsäure-verbrauch.

17	18	19	20	21	22
Stammnährlösung mit 5,9 g Trikarballylsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7 g Citronensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Akonitsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,5 g Schleimsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 19,2 g Chinasäure im Liter.	Stammnährlösung mit 15,2 g Mandelsäure im Liter.
Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.
Kräftig.	Sehr kräftig.	Kräftig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.
Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Schwacher Akonitsäureverbrauch.	Ziemlich starker Schleimsäureverbrauch.	Starker Chinasäureverbrauch.	Ziemlich starker Mandelsäureverbrauch.

fluorescens

Mittelmäßig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.
Z. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Schwach.	Schwach.
Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung).	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung).	—	—
Kein deutlicher Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Ziemlich starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig; bräunliche Flüssigkeit.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Ziemlich starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten: / Reaktion:	1 Stammnährlösung (ohne Zusatz): 10 g Pepton, 1,5 g primäres Kaliumphosphat, 1 g Chlornatrium, 0,3 g Magnesiumsulfat auf 1 l Wasser. Dauernd schwach sauer.	2 Stammnährlösung mit 4,6 g Ameisensäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	3 Stammnährlösung mit 6 g Essigsäure im Liter. Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	4 Stammnährlösung mit 7,4 g Propionsäure im Liter. Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	5 Stammnährlösung mit 7,6 g Oxyessigsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.
16	Bac. mesentericus vulgatus	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch, geht auf z. st. alkalisch zurück, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, geht auf schw. alkalisch zurück.	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Deutlicher Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
17	Bac. pneumoniae Friedländer	Wachsthum:	Schwach.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Schwach.	Schwach.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Schw. alkalisch, wird neutral.	Schw. alkalisch, wird neutral.	Z. alkalisch, wird neutral bis ganz schw. sauer.
		Mit Säure:	—	Z. st. Kohlensäureentwicklung.	—	—	—
		Befund:	—	Ziemlich starker Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
18	Bac. seu Microc. prodigiosus	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, geht auf schw. alkalisch zurück.	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
19	Bac. pyocyaneus	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Starker Essigsäureverbrauch.	Starker Propionsäureverbrauch.	Starker Oxyessigsäureverbrauch.

6	7	8	9	10	11
Stammnährlösung mit 9 g Milchsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g Acetonsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g β-Oxybuttersäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,6 g Glycerinsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6,3 g Oxalsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,2 g Malonsäure im Liter.
Dauernd ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
—	—	—	Z. st. Kohlensäure-entwickelung.	—	—
Kein Milchsäure-verbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Kein β-Oxybutter-säureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäure-verbrauch.	Kein Oxalsäure-verbrauch.	Kein Malonsäure-verbrauch.
Ueppig.	Schwach.	Mittelmäßig.	Kräftig.	Schwach.	Kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
Z. st. Kohlensäure-entwickelung.	—	—	Z. Kohlensäure-entwickelung.	—	Z. Kohlensäure-entwickelung.
Ziemlich starker Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Kein β-Oxybutter-säureverbrauch.	Deutlicher Glycerinsäure-verbrauch.	Kein Oxalsäure-verbrauch.	Deutlicher Malonsäure-verbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ueppig.	Schwach.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, geht auf schw. alkalisch zurück.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Schw. alkalisch, bleibt schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
—	—	—	St. Kohlensäure-entwickelung.	—	—
Geringer Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Kein β-Oxybutter-säureverbrauch.	Starker Glycerinsäure-verbrauch.	Kein Oxalsäure-verbrauch.	Kein Malonsäure-verbrauch.
Ueppig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ueppig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
St. Kohlensäure-entwickelung.	—	—	St. Kohlensäure-entwickelung.	—	St. Kohlensäure-entwickelung.
Starker Milchsäureverbrauch	Kein Acetonsäure-verbrauch.	Schwacher β-Oxybutter-säureverbrauch.	Starker Glycerinsäure-verbrauch.	Kein deutlicher Oxalsäureverbrauch.	Starker Malonsäure-verbrauch.

Laufende Nummer.	a	b	12	13	14	15	16
	Zur Aussaat verwandte Bakterienart	Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten:	Stammnährlösung mit 5,9 g Bernsteinsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Fumarsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Maleïnsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6,7 g Apfelsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7,5 g Weinsäure im Liter.
		Reaktion:	Dauernd ganz schwach sauer.	Schwach sauer, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.
16	Bac. mesentericus vulgatus	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	Z. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Ziemlich starker Bernsteinsäureverbrauch.	Ziemlich starker Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
17	Bac. pneumoniae Friedländer	Wachsthum:	Kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	Ganz schw. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	Schwacher Bernsteinsäureverbrauch.	Starker Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Starker Weinsäureverbrauch.
18	Bac. seu Microc. prodigiosus	Wachsthum:	Kräftig.	Ueppig.	Kräftig.	Ueppig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, bleibt z. alkalisch, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Geringer Bernsteinsäureverbrauch.	Starker Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
19	Bac. pyocyaneus	Wachsthum:	Sehr kräftig.	Ueppig.	Kräftig.	Ueppig.	Sehr kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	Starker Bernsteinsäureverbrauch.	Starker Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Ziemlich starker Weinsäureverbrauch.

17	18	19	20	21	22
Stammnährlösung mit 5,9 g Trikarballylsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7 g Citronensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Akonitsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,5 g Schleimsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 19,2 g Chinasäure im Liter.	Stammnährlösung mit 15,2 g Mandelsäure im Liter.
Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig; vollkommen undurchsichtige, schwarzbraune Flüssigkeit.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Neutral, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	St. braune, flockige Fällung.	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Schwach.	Kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Mittelmäßig; dunkelrothbraune Flüssigkeit.	Schwach.
Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Ziemlich starker Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig; vollkommen undurchsichtige, schwarzbraune Flüssigkeit.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Undeutlich alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	St. braune, flockige Fällung.	—
Schwacher Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Starker Akonitsäureverbrauch.	Ziemlich starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Kräftig.	Sehr kräftig.	Kräftig.	Sehr kräftig.	Ueppig.	Sehr kräftig.
Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.
Kein deutlicher Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Kein deutlicher Akonitsäureverbrauch.	Ziemlich starker Schleimsäureverbrauch.	Starker Chinasäureverbrauch.	Ziemlich starker Mandelsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b	1 Stammnährlösung (ohne Zusatz): 10 g Pepton, 1,5 g primäres Kaliumphosphat, 1 g Chlornatrium, 0,3 g Magnesiumsulfat auf 1 l Wasser.	2 Stammnährlösung mit 4,6 g Ameisensäure im Liter.	3 Stammnährlösung mit 6 g Essigsäure im Liter.	4 Stammnährlösung mit 7,4 g Propionsäure im Liter.	5 Stammnährlösung mit 7,6 g Oxyessigsäure im Liter.
		Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten:					
		Reaktion:	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
20	Bac. ramosus	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch bis neutral.	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
21	Bac. ruber (Kieler Hafen)	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, geht auf schw. alkalisch zurück.	Z. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
		Mit Säure:	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Ziemlich starker Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
22	Bac. ruber (Plymouth)	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird neutral.	Z. alkalisch, geht auf schw. alkalisch zurück.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Ziemlich starker Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
23	Bac. der swine-plague (Billings)	Wachsthum:	Schwach.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibt z. st. alkalisch, (fixes Alkali.)	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Schw. alkalisch, wird neutral.
		Mit Säure:	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Schwacher Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
24	Bac. subtilis	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. alkalisch (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	—	Ganz schw. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Schwacher Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.

6	7	8	9	10	11
Stammnährlösung mit 9 g Milchsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g Acetonsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g β-Oxybuttersäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,6 g Glycerinsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6,3 g Oxalsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,2 g Malonsäure im Liter.
Dauernd ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Ziemlich kräftig.
Alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
—	—	—	—	—	—
Kein Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Kein Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird fast neutral.	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali). Z. st. Kohlensäureentwickelung.	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird neutral.
—	—	—		—	—
Kein deutlicher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird fast neutral.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali). Z. st. Kohlensäureentwickelung.	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird neutral bis ganz schw. sauer.
—	—	—		—	—
Kein deutlicher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Schwach.	Schwach.	Schwach.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Schwach.
Alkalisch, wird neutral.	Schw. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird neutral.
—	—	—	—	—	—
Kein Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Kein deutlicher Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
—	—	—	—	—	—
Geringer Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Kein Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten: Reaktion:	12 Stammnährlösung mit 5,9 g Bernsteinsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	13 Stammnährlösung mit 5,8 g Fumarsäure im Liter. Schwach sauer, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.	14 Stammnährlösung mit 5,8 g Maleïnsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	15 Stammnährlösung mit 6,7 g Apfelsäure im Liter. Dauernd schwach sauer.	16 Stammnährlösung mit 7,5 g Weinsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.
20	Bac. ramosus	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	Kein Bernsteinsäureverbrauch.	Kein deutlicher Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Kein deutlicher Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
21	Bac. ruber (Kieler Hafen)	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	Z. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Deutlicher Bernsteinsäureverbrauch.	Ziemlich starker Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
22	Bac. ruber (Plymouth)	Wachsthum:	Kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	Z. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Deutlicher Bernsteinsäureverbrauch.	Starker Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
23	Bac. der swine-plague (Billings)	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	Kein deutlicher Bernsteinsäureverbrauch.	Ziemlich starker Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Starker Weinsäureverbrauch.
24	Bac. subtilis	Wachsthum:	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch, wird z. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch, wird z. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Kein Bernsteinsäureverbrauch.	Ziemlich starker Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.

17	18	19	20	21	22
Stammnährlösung mit 5,9 g Trikarballylsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7 g Citronensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Akonitsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,5 g Schleimsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 19,2 g Chinasäure im Liter.	Stammnährlösung mit 15,2 g Mandelsäure im Liter.
Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.
Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.
—	—	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Kein Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Ziemlich starker Schleimsäureverbrauch.	Starker Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	St. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Ziemlich starker Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Starker Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Schwach.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Schwach.	Schwach.
Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird z. alkalisch, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Geringer Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig; gelbbraune Flüssigkeit.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	St. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	Z. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Deutlicher Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten: Reaktion:	1 Stammnährlösung (ohne Zusatz): 10 g Pepton, 1,5 g primäres Kaliumphosphat, 1 g Chlornatrium, 0,3 g Magnesiumsulfat auf 1 l Wasser. Dauernd schwach sauer.	2 Stammnährlösung mit 4,6 g Ameisensäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	3 Stammnährlösung mit 6 g Essigsäure im Liter. Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	4 Stammnährlösung mit 7,4 g Propionsäure im Liter. Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	5 Stammnährlösung mit 7,6 g Oxyessigsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.
25	Bac. typhi abdominalis	Wachsthum:	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Schw. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
		Mit Säure:	—	Z. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Deutlicher Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
26	Bac. typhi murium	Wachsthum:	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
		Mit Säure:	—	Z. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Deutlicher Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
27	Bacterium coli commune Escherich	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	Z. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	—	Ziemlich starker Ameisensäureverbrauch.	Deutlicher Essigsäureverbrauch.	Deutlicher Propionsäureverbrauch.	Ziemlich starker Oxyessigsäureverbrauch.
28 bis 31	Bact. coli No. 1—4	Wachsthum:	Schwach.	Wie Bacterium			
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.				
		Mit Säure:	—				
		Befund:	—				
32	Bact. lactis aërogenes	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Schwach.	Schwach.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Schw. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird neutral.
		Mit Säure:	—	Z. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Deutlicher Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.

6	7	8	9	10	11
Stammnährlösung mit 9 g Milchsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g Acetonsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g β-Oxybuttersäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,6 g Glycerinsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6,3 g Oxalsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,2 g Malonsäure im Liter.
Dauernd ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
Kräftig.	Schwach.	Schwach.	Kräftig.	Schwach.	Schwach.
Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Schw. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Schw. alkalisch, wird neutral.
Z. Kohlensäureentwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Deutlicher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Schwach.		Kräftig.	Schwach.	Schwach.
Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird ganz schw. sauer.		St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Schw. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Schwacher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.		Ziemlich starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Ueppig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Mittelmäßig.	Mittelmäßig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Z st. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird neutral.
St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Starker Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.

coli commune Escherich.

Kräftig.	Mittelmäßig.	Schwach.	Kräftig.	Schwach.	Kräftig.
Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.
Deutlicher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Deutlicher Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Starker Malonsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten: Reaktion:	12 Stammnährlösung mit 5,9 g Bernsteinsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	13 Stammnährlösung mit 5,8 g Fumarsäure im Liter. Schwach sauer, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.	14 Stammnährlösung mit 5,8 g Maleïnsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	15 Stammnährlösung mit 6,7 g Apfelsäure im Liter. Dauernd schwach sauer.	16 Stammnährlösung mit 7,5 g Weinsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.
25	Bac. typhi abdominalis	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch – bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	Geringer Bernsteinsäureverbrauch.	Deutlicher Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Ziemlich starker Apfelsäureverbrauch.	Ziemlich starker Weinsäureverbrauch.
26	Bac. typhi murium	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	Schwacher Bernsteinsäureverbrauch.	Deutlicher Fumarsäureverbrauch.	Schwacher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Starker Weinsäureverbrauch.
27	Bacterium coli commune Escherich	Wachsthum:	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.	Kräftig.	Sehr kräftig.	Sehr kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	Starker Bernsteinsäureverbrauch.	Starker Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Starker Weinsäureverbrauch.
28 bis 31	Bact. coli No. 1—4	Wachsthum: Reaktion: Mit Säure: Befund:	Wie Bacterium				
32	Bact. lactis aërogenes	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird z. alkalisch, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Geringer Bernsteinsäureverbrauch.	Ziemlich starker Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Ziemlich starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.

17	18	19	20	21	22
Stammnährlösung mit 5,9 g Trikarballylsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7 g Citronensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Akonitsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,5 g Schleimsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 19,2 g Chinasäure im Liter.	Stammnährlösung mit 15,2 g Mandelsäure im Liter.
Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.
Mittelmäßig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Kräftig.	Schwach.	Schwach.
Z. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Geringer Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Ziemlich starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Schwach.	
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	
—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Schwacher Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	
Schwach.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich mittelmäßig; dunkelbraune Flüssigkeit.	Mittelmäßig.
Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
				Bact. coli Nr. 3 Kräftig.	
				St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	
coli commune Escherich.				St. Kohlensäureentwickelung.	—
				Starker Chinasäureverbrauch.	
Mittelmäßig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Kräftig.	Kräftig.	Schwach.
Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Starker Schleimsäureverbrauch.	Starker Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten:	1 Stammnährlösung (ohne Zusatz): 10 g Pepton, 1,5 g primäres Kaliumphosphat, 1 g Chlornatrium, 0,3 g Magnesiumsulfat auf 1 l Wasser.	2 Stammnährlösung mit 4,6 g Ameisensäure im Liter.	3 Stammnährlösung mit 6 g Essigsäure im Liter.	4 Stammnährlösung mit 7,4 g Propionsäure im Liter.	5 Stammnährlösung mit 7,6 g Oxyessigsäure im Liter.
		Reaktion:	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
33	Bact. lactis erythrogenes	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Schwach.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird neutral.	Schw. alkalisch, wird neutral.	Schw. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
34	Oidium lactis	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Ueppig.	Sehr kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—
		Befund:	—	Kein deutlicher Ameisensäureverbrauch.	Starker Essigsäureverbrauch.	Deutlicher Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
35	Proteus mirabilis	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
36	Proteus vulgaris	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird sauer.
		Mit Säure:	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—
		Befund:	—	Starker Ameisensäureverbrauch.	Kein Essigsäureverbrauch.	Kein Propionsäureverbrauch.	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
37	Vibrio Blankenese (Kiessling)	Wachsthum:	Schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Mittelmäßig.
		Reaktion:	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	—	—	—	Kein Oxyessigsäureverbrauch.

6	7	8	9	10	11
Stammnährlösung mit 9 g Milchsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g Acetonsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g β-Oxybuttersäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,6 g Glycerinsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6,3 g Oxalsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,2 g Malonsäure im Liter.
Dauernd ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
Ganz schwach.	Schwach.	Schwach.	Ziemlich kräftig.	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.
Unverändert.	Schw. alkalisch, wird sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
—	—	—	—	—	—
—	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Kein Glycerinsäureverbrauch.	—	Kein Malonsäureverbrauch.
Sehr kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Ganz schwach.	Kräftig.
Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch, wird z. sauer.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
—	—	—	—	—	—
Schwacher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Kein Glycerinsäureverbrauch.	—	Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
—	—	—	Z. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Kein Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Deutlicher Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.
Z. alkalisch, wird neutral.	Z. alkalisch, wird sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird z. sauer.
—	—	—	—	—	—
Kein Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Kein Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Ganz schwach.	Ganz schwach.		Ziemlich kräftig.		Schwach.
Unverändert.	Unverändert.		Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.		Schw. alkalisch, wird schw. sauer.
—	—	—	—	—	—
—	—		Kein Glycerinsäureverbrauch.		Kein Malonsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten: / Reaktion:	12 Stammnährlösung mit 5,9 g Bernsteinsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	13 Stammnährlösung mit 5,8 g Fumarsäure im Liter. Schwach sauer, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.	14 Stammnährlösung mit 5,8 g Maleïnsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	15 Stammnährlösung mit 6,7 g Apfelsäure im Liter. Dauernd schwach sauer.	16 Stammnährlösung mit 7,5 g Weinsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.
33	Bact. lactis erythrogenes	Wachsthum:	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	St. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, bleibt z. alkalisch, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	—	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Kein Bernsteinsäureverbrauch.	Kein deutlicher Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Deutlicher Apfelsäureverbrauch.	Schwacher Weinsäureverbrauch.
34	Oidium lactis	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	Kein Bernsteinsäureverbrauch.	Kein Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Kein Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
35	Proteus mirabilis	Wachsthum:	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ueppig.	Sehr kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).
		Mit Säure:	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.
		Befund:	Kein Bernsteinsäureverbrauch.	Schwacher Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Starker Weinsäureverbrauch.
36	Proteus vulgaris	Wachsthum:	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
		Mit Säure:	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Kein Bernsteinsäureverbrauch.	Schwacher Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Ziemlich starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
37	Vibrio Blankenese (Kiessling)	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Kräftig.	Gering.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Unverändert.
		Mit Säure:	—	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Kein deutlicher Bernsteinsäureverbrauch.	Kein deutlicher Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Ziemlich starker Apfelsäureverbrauch.	—

17	18	19	20	21	22
Stammnährlösung mit 5,9 g Trikarballylsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7 g Citronensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Akonitsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,5 g Schleimsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 19,2 g Chinasäure im Liter.	Stammnährlösung mit 15,2 g Mandelsäure im Liter.
Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig; braune Flüssigkeit.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.	Kräftig.
Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	St. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	—	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Kein Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Ziemlich starker Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Mittelmäßig.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Z. alkalisch, wird sauer.
—	—	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Kein Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Mittelmäßig.		Schwach.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ganz schwach.
Z. alkalisch, wird schw. sauer.		Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Ganz schw. alkalisch, wird sauer.
—	—	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.		Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten: / Reaktion:	1 Stammnährlösung (ohne Zusatz): 10 g Pepton, 1,5 g primäres Kaliumphosphat, 1 g Chlornatrium, 0,3 g Magnesiumsulfat auf 1 l Wasser. Dauernd schwach sauer.	2 Stammnährlösung mit 4,6 g Ameisensäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	3 Stammnährlösung mit 6 g Essigsäure im Liter. Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	4 Stammnährlösung mit 7,4 g Propionsäure im Liter. Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	5 Stammnährlösung mit 7,6 g Oxyessigsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.
38	Vibrio cholerae asiaticae	Wachsthum:	Schwach.	Schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Unverändert.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein Ameisensäureverbrauch.	—	—	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
39	Vibrio Dunbar	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Unverändert.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein Ameisensäureverbrauch.	—	—	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
40	Vibrio Finkler, Prior	Wachsthum:	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Neutral, wird schw. sauer.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	—	—	—	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
41	Vibrio Hamburg. (Kultur Wechselberg und Buhr)	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Unverändert.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein Ameisensäureverbrauch.	—	—	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
42	Vibrio Massauah (Ghinda)	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Unverändert.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein Ameisensäureverbrauch.	—	—	Kein Oxyessigsäureverbrauch.

6	7	8	9	10	11
Stammnährlösung mit 9 g Milchsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g Acetonsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g β-Oxybuttersäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,6 g Glycerinsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6,3 g Oxalsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,2 g Malonsäure im Liter.
Dauernd ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Kräftig.	Schwach.	Ziemlich kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
Z. Kohlensäureentwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Ziemlich starker Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.		Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.		St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Starker Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.		Ziemlich starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Mittelmäßig.	Schwach.	Kräftig.		Ziemlich kräftig.
Z. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.	Z. st. alkalisch, bleibt z. alkalisch, (fixes Alkali).		Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
—	—	—	—	—	—
Kein deutlicher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Schwacher Glycerinsäureverbrauch.		Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Kräftig.		Ziemlich kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).		Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Starker Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäureverbrauch.		Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.		Kräftig.		Ziemlich kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.		St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).		Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.
St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Starker Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.		Ziemlich starker Glycerinsäureverbrauch.		Kein Malonsäureverbrauch.

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten: Reaktion.	12 Stammnährlösung mit 5,9 g Bernsteinsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	13 Stammnährlösung mit 5,8 g Fumarsäure im Liter. Schwach sauer, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.	14 Stammnährlösung mit 5,8 g Maleïnsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	15 Stammnährlösung mit 6,7 g Apfelsäure im Liter. Dauernd schwach sauer.	16 Stammnährlösung mit 7,5 g Weinsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.
38	Vibrio cholerae asiaticae	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, bleibt z. alkalisch, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	Ganz schw. Kohlensäureentwickelung.	—	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Geringer Bernsteinsäureverbrauch.	Geringer Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
39	Vibrio Dunbar	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Ziemlich starker Bernsteinsäureverbrauch.	Ziemlich starker Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
40	Vibrio Finkler, Prior	Wachsthum:	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Kein deutlicher Bernsteinsäureverbrauch.	Schwacher Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Ziemlich starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
41	Vibrio Hamburg. (Kultur Wechselberg und Buhr)	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	St. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Ziemlich starker Bernsteinsäureverbrauch.	Starker Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
42	Vibrio Massauah (Ghinda)	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	Z. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Deutlicher Bernsteinsäureverbrauch.	Ziemlich starker Fumarsäureverbrauch.	Kein deutlicher Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.

17	18	19	20	21	22
Stammnährlösung mit 5,9 g Trikarballylsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7 g Citronensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Akonitsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,5 g Schleimsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 19,2 g Chinasäure im Liter.	Stammnährlösung mit 15,2 g Mandelsäure im Liter.
Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ganz schwach.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Ganz schw. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	—
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ganz schwach.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ganz schwach.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	—
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	

Laufende Nummer	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b	1 Stammnährlösung (ohne Zusatz): 10 g Pepton, 1,5 g primäres Kaliumphosphat, 1 g Chlornatrium, 0,3 g Magnesiumsulfat auf 1 l Wasser.	2 Stammnährlösung mit 4,6 g Ameisensäure im Liter.	3 Stammnährlösung mit 6 g Essigsäure im Liter.	4 Stammnährlösung mit 7,4 g Propionsäure im Liter.	5 Stammnährlösung mit 7,6 g Oxyessigsäure im Liter.
		Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten:					
		Reaktion:	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Ziemlich sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
43	Vibrio Metschnikovi, Gamaleïa	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Schwach alkalisch, wird schw. sauer.	Unverändert.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein Ameisensäureverbrauch.	—	—	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
44	Vibrio Miller	Wachsthum:	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Neutral, wird schw. sauer.	Unverändert.	Unverändert.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	—	—	—	Kein Oxyessigsäureverbrauch.
45	Vibrio tyrogenum (Deneke)	Wachsthum:	Ganz schwach.	Schwach.	Ganz schwach.	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Neutral, wird schw. sauer.	Schw. alkalisch, wird schw. sauer.	Unverändert.	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.
		Mit Säure:	—	—	—	—	—
		Befund:	—	Kein Ameisensäureverbrauch.	—	—	Kein Oxyessigsäureverbrauch.

Als Stammnährlösung wurde absichtlich eine Peptonlösung benutzt, die in Folge ihres Gehaltes an primärem Kaliumphosphat kein besonders günstiger Nährboden war, so daß die meisten Bakterien es darin gerade eben zu einem schwachen Wachsthum brachten.

Die durch die Hinzugabe der Salze der organischen Säuren verursachten Aenderungen der Nährtüchtigkeit ließen sich demzufolge um so leichter erkennen.

Im Allgemeinen bewirkte der Zusatz der Salze bedeutende Aenderungen in der Stärke der Bakterienentwickelung. Für gewöhnlich war eine beträchtliche Verbesserung des Wachsthums wahrzunehmen. In einigen Fällen machte sich indessen eine Verschlechterung des Nährbodens geltend, die manchmal so weit ging, daß die Bakterien nicht mehr zur Entwickelung kamen, oder doch nur so schlecht gediehen, daß sie nicht im Stande waren in der sauren Lösung eine Zersetzung der Säuren einzuleiten.

Diese Erscheinung trat durchweg bei Salzen derjenigen Säuren hervor, welche in freiem Zustande als stark entwickelungshemmend bekannt sind, z. B. bei Essigsäure, Propionsäure und besonders bei Ameisensäure.

6	7	8	9	10	11
Stammnährlösung mit 9 g Milchsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g Acetonsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,4 g β-Oxybuttersäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,6 g Glycerinsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 6,3 g Oxalsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,2 g Malonsäure im Liter.
Dauernd ziemlich stark sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach alkalisch.	Dauernd ganz schwach sauer.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.
St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Starker Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäureverbrauch.	Kein Oxalsäureverbrauch.	Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.		Kräftig.		Ziemlich kräftig.
Z. alkalisch, wird g. schw. alkalisch.	Z. alkalisch, wird z. sauer.		Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.		Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
—	—	—	—	—	—
Kein deutlicher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.		Kein Glycerinsäureverbrauch.		Kein Malonsäureverbrauch.
Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Schwach.	Kräftig.	Ganz schwach.	Ziemlich kräftig.
Z. alkalisch, wird g. schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch, wird z. st. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Unverändert.	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. sauer.
—	—	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—
Kein deutlicher Milchsäureverbrauch.	Kein Acetonsäureverbrauch.	Kein β-Oxybuttersäureverbrauch.	Ziemlich starker Glycerinsäureverbrauch.	—	Kein Malonsäureverbrauch.

Eine Verstärkung des Alkaligehaltes der Stammnährlösung durch einen Zusatz von 1,5 bis 2,5 g sekundärem Kalium- oder Natriumphosphat auf den Liter hob den schädigenden Einfluß der Salze auf und erzielte ein stärkeres, mit Verbrauch der Säuren verbundenes Wachsthum.

Die Nährlösungen verhielten sich demnach so, als ob in ihnen die organische Säure frei vorhanden wäre und die Acidität nicht durch die Phosphorsäure, sondern durch die organische Säure bedingt wäre. Nährlösungen mit Salzen solcher Säuren (Apfelsäure, Weinsäure, Citronensäure u. s. w.), die in freiem Zustande weniger entwickelungshemmende Eigenschaften als die vorerwähnten besitzen, ließen im Vergleich zur Stammnährlösung eine Verbesserung der Nährtüchtigkeit insofern erkennen, als in ihnen selbst dann, wenn die betreffenden Säuren nicht angegriffen wurden, häufig dennoch kräftiges Wachsthum eintrat, trotzdem die Reaktion der Stammnährlösung unverändert geblieben war. In keinem Falle darf indessen vergessen werden, daß durch die saure Reaktion des Nährbodens den Bakterien im Allgemeinen die Entwickelung im Anfang etwas erschwert wird. Eine Herabminderung der Acidität ist auch nur

Laufende Nummer.	a Zur Aussaat verwandte Bakterienart	b Zusammensetzung der Nährflüssigkeiten: / Reaktion:	12 Stammnährlösung mit 5,9 g Bernsteinsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	13 Stammnährlösung mit 5,8 g Fumarsäure im Liter. Schwach sauer, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.	14 Stammnährlösung mit 5,8 g Maleïnsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.	15 Stammnährlösung mit 6,7 g Apfelsäure im Liter. Dauernd schwach sauer.	16 Stammnährlösung mit 7,5 g Weinsäure im Liter. Dauernd ganz schwach sauer.
43	Vibrio Metschnikovi, Gamaleïa	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	St. alkalisch, wird neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Ziemlich starker Bernsteinsäureverbrauch.	Ziemlich starker Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
44	Vibrio Miller	Wachsthum:	Mittelmäßig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	—	Schw. Kohlensäureentwickelung.	—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Kein deutlicher Bernsteinsäureverbrauch.	Schwacher Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch	Ziemlich starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.
45	Vibrio tyrogenum (Deneke)	Wachsthum:	Kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Sehr kräftig.	Ziemlich kräftig.
		Reaktion:	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird ganz schw. alkalisch bis neutral.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.
		Mit Säure:	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	Z. Kohlensäureentwickelung.	—	St. Kohlensäureentwickelung.	—
		Befund:	Ziemlich starker Bernsteinsäureverbrauch.	Ziemlich starker Fumarsäureverbrauch.	Kein Maleïnsäureverbrauch.	Starker Apfelsäureverbrauch.	Kein Weinsäureverbrauch.

in beschränktem Maße angängig, da sonst mit Hülfe der beschriebenen einfachen Probe der Nachweis des Säureverbrauchs nicht ausführbar ist. Es ist daher wohl möglich, daß unter veränderten Versuchsbedingungen einzelne Bakterienarten abweichende Wachsthumserscheinungen zeigen würden.

Eine volle Ausnutzung der Nährstoffe fand in den Nährlösungen regelmäßig erst nach längerer Zeit statt; die Kulturen blieben daher mindestens 4 Wochen lang im Brutschrank.

Die in den ersten Tagen nur schwach wachsenden Kulturen gediehen allmählich immer kräftiger. Die Zersetzung der Säure nahm stetig zu, was sich durch die fortschreitende Vermehrung des kohlensauren Alkalis bemerkbar machte. Die Bakterien schufen sich auf diese Weise ihr Alkalitätsoptimum selbst und gelangten schließlich zu üppiger Entwickelung.

Das Wachsthum war abhängig von der Anwesenheit des Sauerstoffs und spielte sich fast ausschließlich in den Theilen der Lösungen ab, die mit der Luft in Berührung kamen; in starker Trübung der oberen Schichten der Kulturflüssigkeiten und in kräftiger Hautbildung kam dies zum Ausdruck.

17	18	19	20	21	22
Stammnährlösung mit 5,9 g Trikarballylsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 7 g Citronensäure im Liter.	Stammnährlösung mit 5,8 g Akonitsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 10,5 g Schleimsäure im Liter.	Stammnährlösung mit 19,2 g Chinasäure im Liter.	Stammnährlösung mit 15,2 g Mandelsäure im Liter.
Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd ganz schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.	Dauernd schwach sauer.
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ganz schwach.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Schw. alkalisch, wird sauer.
—	Z. st. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Ziemlich starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.
Mittelmäßig.	Kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	
Z. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, bleibt z. alkalisch, (fixes Alkali).	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	
—	—	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Schwacher Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	
Ziemlich kräftig.	Kräftig.	Mittelmäßig.	Ziemlich kräftig.	Ziemlich kräftig.	Ganz schwach.
Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	St. alkalisch — bleibend, (fixes Alkali.)	Z. alkalisch, wird neutral.	Z. st. alkalisch, wird schw. sauer.	Z. st. alkalisch, wird z. sauer.	Ganz schw. alkalisch, wird sauer.
—	St. Kohlensäureentwickelung.	—	—	—	—
Kein Trikarballylsäureverbrauch.	Starker Citronensäureverbrauch.	Kein Akonitsäureverbrauch.	Kein Schleimsäureverbrauch.	Kein Chinasäureverbrauch.	Kein Mandelsäureverbrauch.

Die Farbstoffbildung bei Pigmentbakterien wie Bac. fluorescens, Bac. pyocyaneus u. A. war vorhanden und unmittelbar an der Oberfläche der Kulturen am stärksten entwickelt. Auch bei vielen anderen Bakterien und zwar bei solchen, bei denen unter gewöhnlichen Bedingungen Farbstoffbildung nicht beobachtet werden kann, traten im Verlaufe des Wachsthums mehr oder minder starke Färbungen der Kulturflüssigkeiten ein, welche zum Theil auf Sauerstoffaufnahme und auf Alkalibildung im Nährboden, zum Theil aber auch auf anderen Ursachen, auf eigenartigen Zersetzungen der Säuren, beruhen dürften. Am auffallendsten waren derartige Färbungen, die vom Rothbraun bis zum Blauschwarz gingen, in der Nährlösung mit chinasaurem Natron.

Gleichzeitig mit den Oxydationen fanden auch lebhafte Reduktionen statt. Das Reduktionsvermögen der Bakterien trat in die Erscheinung, wenn den Flüssigkeiten Lackmus, Methylenblau oder indigosulfosaures Natron zugefügt wurde. Die Kulturen entfärbten sich dann innerhalb kurzer Zeit. Durch Luftzufuhr konnte im Anfange die Farbe wieder hergestellt werden, später gelang dies jedoch nicht mehr, weil der Farbstoff eine vollständige Zersetzung erlitten hatte.

Die Keimkraft der Bakterien hielt sich in unseren Nährlösungen auffallend lange. Von besonderen biologischen Veränderungen, welche die Mikroben mit der Zeit erlitten, sei erwähnt die Abschwächung des Peptonisirungsvermögens sowie das damit einhergehende atypische Wachsthum in Gelatine (Heubacillus, Choleravibrio u. s. w.). Diese Veränderungen sind ohne Zweifel der langen Einwirkung des Alkalikarbonats zuzuschreiben.

Mit der Zersetzung der organischen Säuren hielt gleichen Schritt die Zersetzung des Peptons. Dies war unter Anderem aus der Menge des gebildeten Indols und des kohlensauren Ammons zu entnehmen. Allerdings erleiden die Kulturen bei dem verlängerten Aufenthalt im Brutschrank einen starken Verlust an letzterer Substanz, insbesondere bei Gegenwart größerer Mengen des fixen Alkalikarbonats.

Diese Nährlösungen unterscheiden sich also wesentlich von den bekannten Zucker- und ähnlichen Nährböden, in denen das Pepton in weit geringerem Maße angegriffen wird, und daher auch die Indolbildung zurücktritt.

Die Kulturen der in der Tabelle aufgeführten zur Aussaat benutzten Bakterienarten gaben fast durchweg mit Schwefelsäure allein (Bac. diphtheriae hominum, Proteus vulgaris, Vibrio cholerae asiaticae, Vibrio Dunbar, Vibrio Meschnikovi u. A.) oder mit gleichzeitigem Zusatz von Nitrit eine rothe Reaktion. Nur in den Kulturen von Bac. fluorescens, Bac. fluorescens putidus, Bac. mesentericus ruber, Bac. mesentericus vulgatus, Bac. ramosus, Bac. subtilis und Bac. pyocyaneus blieb die rothe Färbung aus. Diese Rothreaktion gelang zwar nicht in allen Nährlösungen gleich gut, trat aber bei jeder Art in der einen oder anderen Kultur deutlich hervor; die nicht indolbildenden Bakterien machten hiervon, abgesehen von den vorher genannten, keine Ausnahme. So entstand eine tief violettrothe Färbung in den Kulturen von Bac. anthracis, Bac. typhi abdominalis, Oidium lactis u. s. w., die auf weiteren Zusatz von Nitritlösung und beim Erwärmen zunahm. Sie unterschied sich von der Indolrothreaktion dadurch, daß der rothe Farbstoff mit Amylalkohol nicht oder doch nur schwer und unvollkommen ausgezogen wurde. (Das Indolroth wird, wie zuerst Pöhl gefunden hat, von Amylalkohol leicht aufgenommen.) Diese Probe hat mir andererseits zur Auffindung geringer Mengen von Indolroth, insbesondere bei stärker gefärbten Kulturflüssigkeiten stets gute Dienste geleistet.

Die Kulturen, welche die vom Indolroth sich unterscheidende Rothfärbung lieferten, gaben mit Natronlauge, Nitroprussidnatrium und Essigsäure (Legal, Weyl) keine Blaufärbung; auch in den Destillaten konnte Indol nicht nachgewiesen werden.

Zu beachten ist übrigens, daß gewisse von den Bakterien gebildete rothe Farbstoffe, z. B. der Farbstoff des Kieler Wasserbacillus, aus stark saurer Lösung ebenfalls in Amylalkohol übergehen. Ein ganz einwandsfreier Nachweis des Indols läßt sich daher nur im Destillate der betreffenden Flüssigkeiten erbringen.

Eine Anzahl Bakterien, die in der Tabelle nicht verzeichnet sind, zeigten in keiner der angewandten Nährlösungen ein nennenswerthes Wachsthum; es waren dies: Bac. cholerae gallinarum, Bac. der Schweineseuche, Bac. tuberculosis, Bakt. Zopfii, Microc. agilis, Microc. tetragenus und Proteus Zenkeri. Die in der Tabelle aufgeführten Arten gelangten in den meisten Lösungen zur Entwickelung; der Säureverbrauch war verschieden. Bei einigen Arten war, wie schon erwähnt, trotz des eingetretenen Wachsthums eine Zersetzung der Säure nicht nachzuweisen.

Werden die 21 in die Untersuchung einbezogenen Säuren nach der Zahl der Bakterienarten geordnet, welche im Stande waren, in den Lösungen zu wachsen und die Säuren zu zersetzen, so ergiebt sich nachstehende Reihe:

Säuren:	Von 45 verschiedenen, in den Nährlösungen zum Wachsthum gekommenen Bakterienarten griffen die Säuren an:
Apfelsäure	41 Arten
Citronensäure	38 „
Fumarsäure	38 „
Glycerinsäure	34 „
Bernsteinsäure	32 „
Ameisensäure	30 „
Milchsäure	30 „
Schleimsäure	23 „
Weinsäure	21 „
Essigsäure	14 „
Propionsäure	13 „
Oxyessigsäure	13 „
Chinasäure	10 „
Maleïnsäure	9 „
Malonsäure	8 „
Akonitsäure	7 „
Trikarballylsäure	5 „
β-Oxybuttersäure	5 „
Mandelsäure	4 „
α-Oxyisobuttersäure	0 „
Oxalsäure	0 „

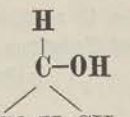
Nur 8 Säuren dieser Reihe, nämlich: Apfelsäure, Citronensäure, Fumarsäure, Glycerinsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure, Schleimsäure und Weinsäure können als gute Nährstoffe bezeichnet werden. Die Ameisensäure darf, trotzdem diese Säure leicht angegriffen wird, und 30 Bakterienarten sie unter Bildung reichlicher Mengen von fixem Alkalikarbonat zersetzen, hierzu nicht gerechnet werden, weil in den betreffenden Nährlösungen eine erhebliche Förderung des Wachsthums nicht festzustellen war.

Das Verhalten der Bakterien ist unter anderen Versuchsbedingungen ein anderes, so werden beispielsweise Aceton- und Oxalsäure in bestimmten eiweiß- und peptonfreien Nährlösungen[1]) von einigen Bakterien (Bac. cyanogenus, Bac. fluorescens, Bac. mesentericus ruber, Bac. pyocyaneus) unter Bildung von fixem Alkalikarbonat angegriffen. Man vergleiche darüber die am Schlusse der Arbeit gemachten Bemerkungen.

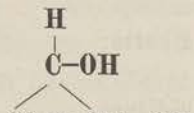
Die vorher bezeichneten Säuren, welche durch die gewählten Versuchsbedingungen als leicht angreifbar erkannt wurden, stimmen hinsichtlich ihrer chemischen Konstitution in gewissen Zügen überein und unterscheiden sich dadurch von den übrigen schwerer angreifbaren Säuren.

[1]) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte. Bd. IX, S. 401.

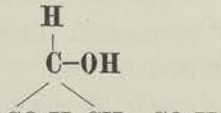
Die Atomgruppen, welche allem Anscheine nach von den Bakterien leicht angegriffen werden und die gute Assimilirbarkeit der Säuren bedingen, sind in nebenstehender Uebersicht der Konstitutionsformeln durch fetten Druck hervorgehoben.



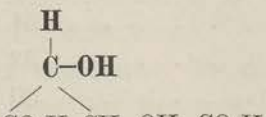
Milchsäure.



Glycerinsäure.

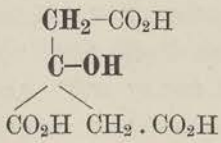


Apfelsäure.

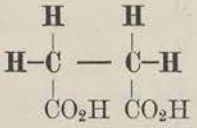


Weinsäure.

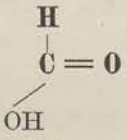
Schleimsäure.



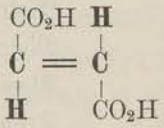
Citronensäure.



Bernsteinsäure.



Ameisensäure.



Fumarsäure.

Zunächst fällt in die Augen, daß diese Gruppen stets in Verbindung stehen mit einem Karboxylrest (— CO . OH). Eine Ausnahme macht nur die bei der Ameisensäure vorkommende Gruppe $-\overset{H}{\underset{|}{C}}=O$. Besonders vortheilhaft für die Assimilirung scheint die Atomgruppirung $H-\overset{\vee}{C}-OH$ zu sein, als günstig können ferner die Gruppen — CH_2 — C(OH) — sowie — CH_2 — CH_2 — und — CH = CH — bezeichnet werden.

Die leichte Zersetzbarkeit bezw. Assimilirbarkeit der Säuren durch die Bakterien hängt jedoch nicht nur von dem Vorhandensein dieser Gruppen allein ab, sondern auch von der Anordnung und der Zahl der Kohlenstoffgruppen überhaupt.

Ein interessantes Beispiel liefert das verschiedene Verhalten der Fumar- und Maleïnsäure.

Trotzdem diese Säuren isomer sind, dieselben Kohlenstoffgruppen enthalten und sich der Theorie nach nur durch eineverschie dene Konfiguration (Maleïnsäure plansymmetrische, Fumarsäure centrische oder axialsymmetrische Konfiguration) unterscheiden sollen, ist die eine, die Maleïnsäure, ein schlechter, die andere, die Fumarsäure, ein guter Bakteriennährstoff. Mithin

ist die Angreifbarkeit dieser Säuren durch die Bakterien von solch feinen Unterschieden in der Konstitution abhängig; die Bakterien besitzen also auch nicht die Fähigkeit, die Maleïnsäure in die Fumarsäure umzuwandeln[1]).

Sehr bemerkenswerth ist auch die Thatsache, daß die Ameisensäure, die ihres Säure- und Aldehydcharakters wegen in mancher Beziehung eine Sonderstellung einnimmt, von den Bakterien leicht zersetzt wird[2]). Ferner der theilweise Abbau der China- und Mandelsäure.

Titrimetrische Bestimmung der Alkalitätszunahme und des Ammoniaks in Kulturflüssigkeiten ohne organische Säuren.

Die in der Tabelle niedergelegten qualitativen Versuche gewähren einen Einblick in die Fähigkeit der Bakterien bestimmte organische Säuren als Nährstoffe zu benutzen und zu zersetzen, auch geben sie einen, wenn auch geringen Anhalt über die Mengen der verbrauchten Säuren. Es erschien jedoch von Interesse die Ausnutzung der Säuren als Nährstoffe durch quantitative Versuche zu verfolgen. Bei der großen Anzahl der in Betracht kommenden Nährlösungen und Bakterienarten konnte aber zunächst nur die titrimetrische Bestimmung des Alkaligehaltes der Kulturflüssigkeiten durchgeführt und der durch Bildung von fixem Alkalikarbonat sich kennzeichnende Verbrauch der organischen Säuren berücksichtigt werden.

Bevor die Kulturen in den mit den Salzen der organischen Säuren versetzten Nährlösungen titrimetrisch untersucht wurden, war es gerathen, die Alkalibildung durch das Bakterienwachsthum in Peptonlösungen ohne Zusatz zu studiren.

Zu diesem Zwecke wurden benutzt die Kulturen einiger Bakterienarten in der sauren Peptonnährlösung ohne Zusatz (der Stammnährlösung), in 1prozentiger und in 10prozentiger Peptonlösung.

Für die titrimetrische Bestimmung mußten die Kulturen mit abgemessenen Mengen (75 oder 100 ccm) der Nährlösungen angelegt werden, damit die im Brutschranke durch Verdunsten verloren gegangene Wassermenge vor der Titration wieder ersetzt werden konnte.

Zur Titration wurden $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure und für die Feststellung der Endreaktion die Tüpfelprobe auf zwei verschiedenen Papieren, nämlich auf empfindlichem rothem Lackmuspapier (glattes Postpapier von Helfenberg) und auf selbstangefertigtem, vergißmeinnichtblauem Lackmoidpapier[3]) benutzt, und auf diese Weise jedesmal eine doppelte Bestimmung erreicht.

---

[1]) Ed. Buchner (Notiz aus der Gährungschemie. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1892; Bd. 25, S. 1161) hat diese beiden Säuren in Bezug auf ihre Verwendbarkeit für die Ernährung zweier Mycelpilze (Penicillium glaucum und Aspergillus niger) geprüft und gefunden, daß die Fumarsäure sehr gut, die Maleïnsäure gar nicht assimilirt wurde. Vergl. auch O. Loew, Ein Beitrag zur Kenntniß der chemischen Fähigkeit der Bakterien. Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, S. 361.

[2]) Vergl. hierzu O. Loew, Ueber einen Bacillus, welcher Ameisensäure und Formaldehyd assimiliren kann. Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenk. Bd. XII, S. 462.

[3]) Die Herstellung des Lackmoidpapiers geschah im Wesentlichen nach den Angaben von O. Förster (Zeitschr. f. angew. Chemie 1890, Heft 6):

50 g fein gepulvertes Lackmoid (Kahlbaum) wurde 2—3mal mit je 4 l kochendem Wasser ausgezogen, und die von dem Rückstand abfiltrirte Flüssigkeit mit einigen ccm Normalsalzsäure versetzt über Nacht zum Absetzen des Ausgefällten stehen gelassen. Der von der darüber befindlichen Flüssigkeit durch Abheben befreite, auf einem

Lackmuslösung war bei den meist stark gefärbten Kulturflüssigkeiten als Indikator nicht geeignet, Phenolphtaleïn ist wegen des Gehaltes der Bakterienkulturen an Ammoniak und an Bikarbonat überhaupt nicht brauchbar.

Auf die Papiere reagirten die Nährlösungen von vornherein schwach alkalisch. Es mußte demzufolge zunächst festgestellt werden, wieviel ccm $^1/_{10}$ Normalsäure auf 10 ccm der unbesäten Nährlösung nothwendig waren, damit das rothe Lackmuspapier nicht mehr verändert wurde, und ferner wieviel ccm $^1/_{10}$ Normalsäure erforderlich waren, um das blaue Lackmoidpapier schwach zu röthen. Die beiden gefundenen Werthe gaben den durch die Anwesenheit von Phosphaten bedingten Alkalitätsgrad der unbesäten Nährlösungen den einzelnen Indikatoren gegenüber an. Diese den Nährlösungen zukommende Alkalität mußte bei der Feststellung der Alkalitätszunahme der Lösungen durch das Bakterienwachsthum selbstverständlich in Abzug gebracht werden.

Die Titration der Kulturflüssigkeiten fand in der Weise statt, daß zu je 10 ccm der auf ihr ursprüngliches Volumen gebrachten filtrirten Kultur 20 ccm Wasser gegeben und nun zuerst langsam so lange $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure zugefügt wurde, bis durch Tüpfeln auf rothem Lackmuspapier ein Unterschied zwischen der Kulturflüssigkeit und ausgekochtem destillirtem Wasser nicht mehr zu erkennen und der Endpunkt für Lackmuspapier erreicht war. Durch weiteren vorsichtigen Zusatz von $^1/_{10}$ Normalsäure wurde dann der für Lackmoid geltende Reaktionspunkt festgestellt, bei dem ein Tropfen der Kultur auf blauem Lackmoidpapier eben eine bleibende schwache Röthung zeigte. Auch sehr stark gefärbte Kulturflüssigkeiten ließen den Umschlag der Farbe des Papiers erkennen, wenn auf die betupfte Stelle nachher ein paar Tropfen destillirtes Wasser gebracht wurden. Waren die Endreaktionspunkte genau erreicht, so mußte durch ein paar Tropfen $^1/_{10}$ Normallauge bei der auf Lackmus gestellten Kultur das rothe Reagenspapier ganz schwach gebläut und bei der auf Lackmoid eingestellten Kultur das blaue Lackmoidpapier nicht mehr geröthet werden. Bei einiger Uebung gelingt die Einstellung der beiden Endpunkte leicht. Die mit Hülfe der zwei verschiedenen Indikatoren gemachten Bestimmungen ergaben, wenn richtig titrirt war, die nämliche Zahl für das in der Kultur gebildete Alkali.

Die Bestimmung des flüchtigen Alkalis[1]) geschah durch Destillation der verdünnten und mit Sodalösung oder noch besser mit Bariumkarbonataufschwemmung versetzten Kulturflüssigkeiten. Die Sodalösung oder das Bariumkarbonat wurden an Stelle der sonst üblichen Natron- oder Kalilauge angewandt, weil sie das Ammoniak vollständig übertreiben, ohne eine ammoniakalische Zersetzung des Peptons herbeizuführen, wie dies freies fixes Alkali thut.

Filter gesammelte, mit kaltem Wasser gewaschene Farbstoff wurde noch feucht in wenig Alkohol gelöst, und der Alkohol bei möglichst niederer Temperatur auf dem Wasserbade entfernt. 0,2—0,3 g des so erhaltenen gereinigten Lackmoids wurden in 500 ccm Alkohol aufgelöst und dieser Lösung soviel Säure (8—10 Tropfen Normalsäure) zugefügt, daß damit getränktes Filtrirpapier roth gefärbt erschien und erst nach dem Trocknen eine vergißmeinnichtblaue Farbe annahm. Zur Bereitung des Lackmoidpapiers wurde schwach geleimtes, glattes Papier, sogenanntes Postpapier in ungefähr 12 cm breite und 50 cm lange Streifen geschnitten, an der einen schmalen Seite etwas umgebogen und mit dem übrigen Theil durch die Lösung hindurchgezogen. Nach dem Trocknen muß das Papier eine gleichmäßige, vergißmeinnichtblaue Farbe zeigen, sehr empfindlich für Säuren sein und auch auf Alkalien deutlich reagiren.

[1]) Das flüchtige Alkali ist im folgenden immer als Ammoniak bezw. kohlensaures Ammoniak bezeichnet worden; die in manchen Bakterienkulturen vorhandenen Ammoniakderivate fanden keine besondere Berücksichtigung.

Zur Destillation kamen in einem etwa 500 ccm fassenden Kolben, der mit einem das Uebersprizen der Flüssigkeit verhindernden Destillationsaufsatz versehen war, 10—20 ccm Kultur, 200—300 ccm Wasser und 5—10 ccm $^1/_5$ Normalsodalösung oder 5 g Bariumkarbonat. Von dieser Flüssigkeit wurden 100—200 ccm in eine 5—20 ccm $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure enthaltende Vorlage sehr langsam abdestillirt, wobei der Destillationsvorstoß in die vorgelegte Säure eintauchte. Das übergegangene Ammoniak wurde durch Zurücktitriren der vorgelegten Säure mit $^1/_{10}$ Normallauge und Methylorange oder in der Hitze unter Anwendung von Rosolsäure oder Lackmus als Indikator bestimmt. Die in derselben Weise destillirten unbesäten Nährlösungen ergaben im Destillate, wenn überhaupt, nur ganz geringe Spuren Ammoniak, die auf 100 ccm der 1prozentigen Peptonlösung 0,1—0,3 ccm Normallauge entsprachen und durch die im käuflichen Pepton zuweilen vorkommenden Spuren von Ammonsalzen bedingt waren.

Zunächst wurde, wie gesagt, das Verhalten der unbesäten Nährlösung titrimetrisch geprüft.

Die schwach hellgelb gefärbte Nährlösung war für Phenolphtaleïn und für blaues Lackmuspapier dauernd ziemlich sauer, für Lackmoidpapier dagegen ganz schwach alkalisch und ließ rothes Lackmuspapier unverändert.

10 ccm der Nährlösung erforderten bis zur Rothfärbung von Phenolphtaleïn 1,6 ccm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge und bis zur schwachen Röthung von blauem Lackmoidpapier 0,4 ccm $^1/_{10}$ Normalschwefelsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,1 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Die 4 Wochen im Brutschrank bei 30° gewesene und auf das ursprüngliche Volumen wieder gebrachte Nährlösung zeigte das gleiche Verhalten.

Hierauf folgte die Titration der nachstehenden 4 Wochen alten Kulturen: 1. Bacillus cyanogenus, 2. Bac. diphtheriae hominum, 3. Bac. mesentericus vulgatus, 4. Bac. prodigiosus, 5. Bac. pyocyaneus, 6. Bac. subtilis, 7. Bac. typhi abdominalis, 8. Bact. coli commune Escherich, 9. Vibrio cholerae asiaticae, 10. Vibrio Hamburg phosphorescens.

Es ergab sich jedesmal nach Abzug der für die Nährlösung an sich gefundenen Werthe folgender Befund:

1. Bac. cyanogenus. Wachsthum schwach, Reaktion auf blauem Lackmuspapier noch ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und ebenso das durch Destillation gefundene flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 0,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

2. Bac. diphtheriae hominum. Wachsthum schwach, Reaktion ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das durch Destillation gefundene Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 0,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

3. Bac. mesentericus vulgatus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch; ein Tropfen Kultur erzeugte auf dem blauvioletten Lackmuspapier einen blauen, nach dem Eintrocknen roth werdenden Fleck.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,0 ccm, das durch Destillation gefundene Alkali 2,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

4. Bac. prodigiosus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,0 ccm, das durch Destillation gefundene Alkali 2,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

5. Bac. pyocyaneus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur und das durch Destillation gefundene Alkali entsprachen je 1,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

6. Bac. subtilis. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,9 ccm, das durch Destillation gefundene Alkali 2,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

7. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum ganz gering, Reaktion ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das durch Destillation gefundene Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 0,3 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

8. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum schwach, Reaktion ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das durch Destillation gefundene Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 0,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

9. Vibrio cholerae asiaticae (Kultur Faedler 1893). Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen sauer.

Die Alkalitätszunahme und das durch Destillation gefundene Alkali in 10 ccm Kultur entsprachen je 1,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

10. Vibrio Hamburg (Kultur Greven). Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm Kultur und das durch Destillation gefundene Alkali entsprachen je 2,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Die Ammoniakbildung war demnach entsprechend dem Wachsthum in dieser Versuchsreihe gering; die Titration ergab in der Kultur an und für sich und in dem davon erhaltenen Destillate überall ziemlich die gleichen Zahlen.

Eine Ausnahme machte hiervon nur die Kultur des Bac. subtilis, in derem Destillate mehr Ammoniak gefunden wurde, als der Alkalitätszunahme entsprach.

Diese Erscheinung trat bei den folgenden Versuchsreihen, in welchen die Bakterien ein besseres Wachsthum aufwiesen, stärker hervor.

Die nächsten Versuche wurden mit einer schwach alkalischen Peptonlösung angestellt, die auf 1 l Leitungswasser 10 g Pepton und 5 g Kaliumchlorid enthielt.

Die schwach hellgelb gefärbte Nährlösung reagirte für blaues Lackmuspapier und für Lackmoidpapier alkalisch, für Phenolphtaleïn schwach sauer.

10 ccm der unbesäten Nährlösung erforderten für Phenolphtaleïn 0,3 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 0,8 ccm und für blaues Lackmoidpapier 1,0 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die mit dieser Nährlösung angelegten Kulturen von: 1. Bac. mesentericus vulgatus, 2. Bac. ramosus, 3. Bac. subtilis, 4. Proteus vulgaris zeigten nach ungefähr vierwöchentlichem Wachsthum bei 30° und nachdem sie auf das ursprüngliche Volumen gebracht worden waren, folgendes Verhalten:

1. Bac. mesentericus vulgatus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,2 ccm, das durch Destillation gefundene Alkali 3,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

2. Bac. ramosus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,5 ccm, das durch Destillation gefundene Alkali 3,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

3. Bac. subtilis. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,3 ccm, das durch Destillation gefundene Alkali 5,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

4. Proteus vulgaris. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,5 ccm, das durch Destillation gefundene Alkali 2,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Die Ammoniakbildung war demnach in der alkalischen 1prozentigen Peptonlösung entsprechend dem besseren Bakterienwachsthum etwas stärker, auch war die Menge des durch Destillation gefundenen Ammoniaks größer, als die durch unmittelbare Titration der Kultur gefundene.

Eine Erhöhung des Peptongehaltes bis auf 10% hatte üppigeres Wachsthum zur Folge. Die Ammoniakbildung war demgemäß weiter erhöht, auch trat der Unterschied zwischen den Kulturflüssigkeiten und deren Destillate deutlicher zu Tage.

Die Nährlösung enthielt auf 1 l Leitungswasser 100 g Pepton und 5 g Chlornatrium, sie zeigte eine schwach dunkelgelbe Färbung und war für Phenolphtaleïn ziemlich stark sauer, für rothes und blaues Lackmuspapier ziemlich stark alkalisch.

10 ccm davon erforderten bis zur Rothfärbung von Phenolphtaleïn 4,0 ccm $^1/_{10}$ Normalnatronlauge, bis zur bleibenden schwachen Röthung von blauem Lackmuspapier 2,4 ccm, bis zur Neutralreaktion auf rothem Lackmuspapier 5,0 ccm und bis zur Röthung von Lackmoidpapier 5,2 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,4 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Zur Untersuchung kamen die 4 Wochen alten Kulturen von: 1. Bac. mesentericus vulgatus. 2. Bac. ramosus. 3. Bac. subtilis. 4. Proteus vulgaris. 5. Vibrio cholerae asiaticae.

Sie zeigten folgendes Verhalten:

1. Bac. mesentericus vulgatus. Wachsthum sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 13,6 ccm, das durch Destillation gefundene Alkali 18,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

2. Bac. ramosus. Wachsthum kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 4,9 ccm, das flüchtige Alkali 13,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

3. Bac. subtilis. Wachsthum kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,7 ccm, das flüchtige Alkali 16,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Bei einem früheren Kulturversuche auf einer 10prozentigen Peptonlösung von dem gleichen Verhalten entsprach die Alkalitätszunahme in 10 ccm der 4 Wochen alten Kultur 5,5 ccm, das flüchtige Alkali 16,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

5. Proteus vulgaris. Wachsthum kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 4,8 ccm, das flüchtige Alkali 11,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

5. Vibrio cholerae asiaticae (Kultur Mühlenhaupt 1893). Wachsthum kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,4 ccm, das flüchtige Alkali 10,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

In der Nährlösung mit 10% Pepton war mithin die Bildung von Ammoniak erheblich gesteigert; das Destillat enthielt meist ein Mehrfaches (das 2—3fache) derjenigen Ammoniakmenge, welche der Alkalitätszunahme der Kulturflüssigkeiten entsprach. Wie ist diese Erscheinung zu erklären?

Die Alkalitätszunahme der genannten Kulturen wird durch kohlensaures Ammon bedingt. Dieses geht bei der Destillation mit Soda oder Bariumkarbonat vollständig über. Enthalten die Kulturen außer dem gebildeten Ammoniumkarbonat keine weiteren Ammoniaksalze, so muß das durch Destillation gefundene flüchtige Alkali mit der Alkalitätszunahme der Kultur übereinstimmen. Ein Mehr von flüchtigem Alkali kann unter diesen Umständen, da die Methode eher etwas zu niedrige Zahlen giebt, nicht gefunden werden. Sind andere Ammoniaksalze zugegen, so werden diese, wenn die Menge des zugesetzten Natrium- oder Bariumkarbonats ausreicht, glatt in Karbonat verwandelt und übergetrieben, während die betreffenden Säuren an Natrium oder Barium gebunden zurückbleiben. Der in unseren Destillaten gefundene Ueberschuß an Ammoniak rührt von derartigen zersetzten Ammoniaksalzen allem Anscheine nach her und verdankt seinen Ursprung nicht etwa einer durch das Natrium- oder Bariumkarbonat bewirkten Zersetzung anderer aus dem Pepton gebildeter Substanzen. Dies wurde durch besondere Versuche auch bewiesen. Zunächst wurden bei verschiedenen Destillationen derselben Kultur stets übereinstimmende Zahlen gefunden. Die Menge des übergehenden Ammoniaks konnte ferner durch weiteren Zusatz von Soda oder Bariumkarbonat zu der im Destillationskolben verbliebenen Flüssigkeit nicht vermehrt werden. Außerdem ergab die Destillation der Kulturen mit Oxalsäure oder Phosphorsäure die Anwesenheit flüchtiger, ziemlich schwer vollständig übergehender Fettsäuren, die, weil sie in den unbesäten Nährlösungen nicht vorhanden waren, von den Bakterien gebildet sein mußten.

Titrimetrische Bestimmung der Alkalitätszunahme und des Alkalikarbonats in Kulturflüssigkeiten mit organischen Säuren.

Die titrimetrische Bestimmung des gebildeten kohlensauren fixen Alkalis gewährt nur einen einseitigen Einblick in die bei der Zersetzung der organischen Säuren unter dem Einflusse der Bakterien sich abspielenden chemischen Umsetzungen. Ein weiteres Studium dieser Verhältnisse müßte z. B. auch die etwa sonst noch auftretenden Zersetzungsprodukte der organischen Säuren berücksichtigen. Daß andere Umsetzungen zuweilen Platz greifen, liegt auf der Hand, auch konnten in manchen Fällen hierfür Anhaltspunkte gefunden werden; so beispielsweise bei der Chinasäure.

Wie eingangs des vorigen Abschnittes erwähnt, wurde fürs Erste nur eine Bestimmung des mit Bildung von fixem Alkalikarbonat einhergehenden Säureverbrauchs ausgeführt, unter

Berücksichtigung sämmtlicher Säuren, jedoch nur eines Theiles der Bakterien. Die Ausführung geschah durch Titration der Kulturflüssigkeiten und der Destillate in der beschriebenen Weise.

Die Menge des fixen Alkalikarbonats, welches der zersetzten Säure entsprach, ergab sich nach Abzug des flüchtigen Alkalis von der durch Bestimmung der Alkalitätszunahme gefundenen Zahl. Unter Berücksichtigung des im vorigen Abschnitte Dargelegten, können die so erhaltenen Differenzzahlen einen Anspruch auf absolute Genauigkeit nicht machen.

Die Alkalitätszunahme wird bedingt durch das gebildete fixe und flüchtige Alkalikarbonat. Die im Destillate gefundene und in Abzug gebrachte Ammoniakmenge kann, wie gezeigt, zum Theil aus dem Ammonsalz einer aus dem Pepton durch die Bakterien gebildeten Säure herstammen und mit der Alkalitätszunahme nichts zu thun haben. Die Differenzzahl, welche das fixe Alkalikarbonat ausdrückt, kann mithin zu niedrig erscheinen.

Nachstehend sind die Ergebnisse dieser Versuche in der Reihenfolge dargestellt, wie die Säuren in der Tabelle aufgeführt sind.

Ameisensäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 8,6 g ameisensaures Natron bezw. 4,6 g Ameisensäure. Sie reagirte auf blauem Lackmuspapier ganz schwach sauer und nach dem Trocknen neutral.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 1,6 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 1,0 ccm und für blaues Lackmoidpapier 1,4 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,2 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac anthracis, 2. Bac. capsulatus Pfeifferi, 3. Bac. cyanogenus, 4. Bac. enteritidis Gärtneri, 5. Bac. pneumoniae Friedländer, 6. Bac. prodigiosus, 7. Bac. pyocyaneus, 8. Bac. ruber Kiel, 9. Bac. subtilis, 10. Bac. typhi abdominalis, 11. Bact. coli commune Escherich, 12. Bact. coli No. 1, 13. Proteus mirabilis, 14. Proteus vulgaris, 15. Vibrio cholerae asiaticae.

Die 4 Wochen alten bei 30° gewachsenen Kulturen zeigten das folgende Verhalten:

1. Bac. anthracis. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen der Flüssigkeit ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,1 ccm, das durch Destillation gefundene flüchtige Alkali 1,95 ccm, das fixe Alkali demnach 3,1—1,95 = 1,15 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war ungefähr einem Zehntel des vorhandenen ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. capsulatus Pfeifferi. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Mit verdünnter Schwefelsäure starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,1 ccm, das flüchtige Alkali 0,9 ccm, das fixe Alkali demnach 9,1 — 0,9 = 8,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des vorhandenen ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bac. cyanogenus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Mit verdünnter Säure schwache Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 4,45 ccm, das flüchtige Alkali 0,7 ccm, das fixe Alkali demnach 3,75 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 4 Zehnteln des angewandten ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

Bei einem anderen Versuche verbrauchte der Bac. cyanogenus, auf einer etwas alkalischeren Nährlösung gezüchtet, die gesammte vorhandene Ameisensäure.

4. Bac. enteritidis Gärtneri. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Mit verdünnter Schwefelsäure starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,9 ccm, das flüchtige Alkali 1,0 ccm, das fixe Alkali demnach 7,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des angewandten ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

5. Bac. pneumoniae Friedländer. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Zusatz verdünnter Säure ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,2 ccm, das flüchtige Alkali 0,4 ccm, das fixe Alkali demnach 5,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 6 Zehnteln des angewandten ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

6. Bac. prodigiosus. Wachsthum kräftig, die Farbe der Kultur dunkelrothbraun, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,2 ccm, das flüchtige Alkali 3,5 ccm, das fixe Alkali demnach 5,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 6 Zehnteln des angewandten ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

7. Bac. pyocyaneus. Wachsthum stark, die Farbe der Kultur dunkelgrün, im durchfallenden Lichte etwas röthlich. Starker Geruch, schleimige Beschaffenheit. Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 13,3 ccm, das flüchtige Alkali 3,25 ccm, das fixe Alkali demnach 10,05 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine dem gesammten ameisensauren Natron äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

8. Bac. ruber Kiel. Wachsthum ziemlich kräftig, die Reaktion stark alkalisch, bleibend. Die Farbe der Kultur schwach braun. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,1 ccm, das flüchtige Alkali 3,25 ccm, das fixe Alkali demnach 4,85 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr der Hälfte des angewandten ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

9. Bac. subtilis. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich alkalisch bleibend. Auf Säurezusatz ziemliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,9 ccm, das flüchtige Alkali 4,0 ccm, das fixe Alkali demnach 2,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 3 Zehnteln des angewandten ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

10. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz schwache Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,1 ccm, das flüchtige Alkali 0,3 ccm, das fixe Alkali demnach 2,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 3 Zehnteln des angewandten ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

11. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,5 ccm, das flüchtige Alkali 1,0 ccm, das fixe Alkali demnach 8,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des angewandten ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

12. Bact. coli No. 1. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,7 ccm, das flüchtige Alkali 0,95 ccm, das fixe Alkali demnach 7,75 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des angewandten ameisensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

13. Proteus mirabilis. Wachsthum ziemlich stark, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 11,4 ccm, das flüchtige Alkali 1,0 ccm, das fixe Alkali demnach 10,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine dem gesammten angewandten ameisensauren Natron äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

14. Proteus vulgaris. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Starker Indolgeruch. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme entsprach 11,8 ccm, das flüchtige Alkali 1,3 ccm, das fixe Alkali demnach 10,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine dem gesammten angewandten ameisensauren Natron äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

15. Vibrio cholerae asiaticae. (Die Kultur wurde in einer Nährlösung angelegt, die auf 10 ccm für Phenolphtalein 1,0 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 1,8 ccm und für blaues Lackmoidpapier 2,0 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure gebrauchte.) Das Wachsthum war ziemlich kräftig, die Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen neutral.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm Kultur entsprach 3,4 ccm, das flüchtige Alkali 3,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch des ameisensauren Natrons nicht stattgefunden.

Essigsäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 13,6 g essigsaures Natrium bezw. 6 g Essigsäure. Sie reagirte auf blaues Lackmuspapier gebracht schwach sauer, nach dem Eintrocknen schwach alkalisch.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 1,6 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 2,0 bis 2,3 ccm und für blaues Lackmoidpapier 2,3 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. capsulatus Pfeifferi, 2. Bac. diphtheriae columbarum, 3. Bac. diphtheriae hominum, 4. Bac. enteritidis Gärtneri, 5. Bac. mesentericus vulgatus, 6. Bac. prodigiosus, 7. Bac. pyocyaneus, 8. Bac. subtilis, 9. Bac. typhi abdominalis, 10. Bact. coli commune Escherich, 11. Oidium lactis, 12. Proteus mirabilis.

Nach 4wöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. capsulatus Pfeifferi. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,0 ccm, das flüchtige Alkali 1,3 ccm, das fixe Alkali demnach 1,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 1,7 Zehnteln des angewandten essigsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. diphtheriae columbarum. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,2 ccm, das flüchtige Alkali 1,1 ccm, das fixe Alkali demnach 2,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 2 Zehnteln des angewandten essigsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bac. diphtheriae hominum. Wachsthum schwach, Reaktion schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur und das flüchtige Alkali entsprachen je 0,25 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch des essigsauren Natrons nicht stattgefunden.

4. Bac. enteritidis Gärtneri. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,1 ccm, das flüchtige Alkali 1,1 ccm, das fixe Alkali demnach 2,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 2 Zehnteln des angewandten essigsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

5. Bac. mesentericus vulgatus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,8 ccm, das flüchtige Alkali 3,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch des essigsauren Natrons nicht stattgefunden.

6. Bac. prodigiosus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur und das flüchtige Alkali entsprachen je 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch des essigsauren Natrons nicht stattgefunden.

7. Bac. pyocyaneus. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz deutliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 5,4 ccm, das flüchtige Alkali 1,3 ccm, das fixe Alkali demnach 4,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 4 Zehnteln des angewandten essigsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

8. Bac. subtilis. Wachsthum mittelmäßig, starke Hautbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme entsprach 1,8 ccm, das flüchtige Alkali 3,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch des essigsauren Natrons nicht stattgefunden.

9. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, bleibend.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,8 ccm, das flüchtige Alkali 0,7 ccm, das fixe Alkali demnach 1,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war ungefähr einem Zehntel des essigsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

10. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,3 ccm, das flüchtige Alkali 1,0 ccm, das fixe Alkali demnach 2,3 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 2 Zehnteln des essigsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

11. Oidium lactis. Wachsthum kräftig, Geruch eigenthümlich, schwach honigähnlich, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 5,5 ccm, das flüchtige Alkali 0,4 ccm, das fixe Alkali demnach 5,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr der Hälfte des essigsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

12. Proteus mirabilis. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,7 ccm, das flüchtige Alkali 1,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch des essigsauren Natrons nicht stattgefunden.

Propionsäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 11,2 g propionsaures Kali bezw. 7,4 g Propionsäure. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, schwach sauer, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

10 ccm davon erforderten für rothes Lackmuspapier 2,1 ccm und für blaues Lackmoidpapier 2,7 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. enteritidis Gärtneri, 2. Bac. mesentericus vulgatus, 3. Bac. prodigiosus, 4. Bac. pyocyaneus, 5. Bac. subtilis, 6. Bact. coli commune Escherisch, 7. Proteus vulgaris.

Nach vierwöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. enteritidis Gärtneri. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,5 ccm, das flüchtige Alkali 0,9 ccm, das fixe Alkali demnach 1,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 1,6 Zehnteln des propionsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

2. Bac. mesenterius vulgatus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,1 ccm, das flüchtige Alkali 2,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Propionsäure nicht stattgefunden.

3. Bac. prodigiosus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,6 ccm, das flüchtige Alkali 2,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Propionsäure nicht stattgefunden.

4. Bac. pyocyaneus. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 4,1 ccm, das flüchtige Alkali 2,0 ccm, das fixe Alkali demnach 2,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 2 Zehnteln des propionsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

5. Bac. subtilis. Wachsthum ziemlich kräftig, ziemlich starke Hautbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen neutral.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,5 ccm, das flüchtige Alkali 4,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung. Mithin hatte ein Verbrauch der Propionsäure nicht stattgefunden.

6. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, bleibend.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,4 ccm, das flüchtige Alkali 0,5 ccm, das fixe Alkali demnach 0,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war ungefähr einem Zehntel propionsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

7. Proteus vulgaris. Wachsthum schwach, Reaktion schwach alkalisch, nach dem Eintrocknen neutral.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 0,5 ccm, das flüchtige Alkali 0,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung. Mithin hatte ein Verbrauch der Propionsäure nicht stattgefunden.

Oxyessigsäure (Glykolsäure).

Die Nährlösung enthielt im Liter 7,6 g Oxyessigsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, schwach sauer, nach dem Eintrocknen fast neutral.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtaleïn 1,4 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 0,7 ccm und für blaues Lackmoidpapier 1,1 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. subtilis, 2. Bac. pyocyaneus, 3. Bact. coli commune Escherich, 4. Proteus vulgaris, 5. Vibrio cholerae asiaticae.

Die vier Wochen alten, bei 30° gewachsenen Kulturen zeigten das folgende Verhalten:

1. Bac. subtilis. Wachsthum ziemlich kräftig, starke Hautbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,5 ccm, das flüchtige Alkali 4,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung. Mithin hatte ein Verbrauch der Oxyessigsäure nicht stattgefunden.

2. Bac. pyocyaneus. Wachsthum kräftig, Farbstoffbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz deutliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 5,3 ccm, das flüchtige Alkali 2,9 ccm, das fixe Alkali demnach 2,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 2,4 Zehnteln des oxyessigsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum kräftig, bräunliche Färbung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 7,1 ccm, das flüchtige Alkali 0,7 ccm, das fixe Alkali demnach 6,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 6,4 Zehnteln des oxyessigsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

4. Proteus vulgaris. Wachsthum ziemlich kräftig, braune Färbung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,6 ccm, das flüchtige Alkali 2,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung. Mithin hatte ein Verbrauch der Oxyessigsäure nicht stattgefunden.

5. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Mühlenhaupt 1893.) Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen neutral.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,8 ccm, das flüchtige Alkali 3,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung. Mithin hatte ein Verbrauch der Oxyessigsäure nicht stattgefunden.

α-Oxypropionsäure (Aethylidenmilchsäure).

Die Nährlösung enthielt im Liter 9 g Milchsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtaleïn 1,8 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 0,5 ccm und für blaues Lackmoidpapier 0,8 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. cyanogenus, 2. Bac. pyocyaneus, 3. Bac. subtilis, 4. Bac.

typhi abdominalis, 5. Bact. coli commune Escherich, 6. Proteus vulgaris, 7. Oidium lactis, 8. Vibrio cholerae asiaticae, 9. Vibrio Hamburg phosphorescens, 10. Vibrio Metschnikovi.

Die vier Wochen alten, bei 30° gewachsenen Kulturen zeigten das folgende Verhalten:

1. Bac. cyanogenus. Wachsthum sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,1 ccm, das flüchtige Alkali 1,0 ccm, das fixe Alkali demnach 8,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des milchsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. pyocyaneus. Wachsthum kräftig, starke Farbstoffbildung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,2 ccm, das flüchtige Alkali 0,8 ccm, das fixe Alkali demnach 7,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 7,4 Zehnteln des milchsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bac. subtilis. Wachsthum kräftig, starke Hautbildung, Kultur bräunlich gefärbt und klar, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen alkalisch bleibend. Auf Säurezusatz ganz schwache Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 5,7 ccm, das flüchtige Alkali 2,9 ccm, das fixe Alkali demnach 2,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 2,8 Zehnteln des milchsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

4. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum kräftig, bräunliche Färbung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz schwache Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 4,4 ccm, das flüchtige Alkali 0,9 ccm, das fixe Alkali demnach 3,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 3,5 Zehnteln des milchsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

5. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum kräftig, bräunlich gelbe Färbung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,9 ccm, das flüchtige Alkali 0,7 ccm, das fixe Alkali demnach 8,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des milchsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

6. Proteus vulgaris. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen neutral.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,8 ccm, das flüchtige Alkali 3,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Milchsäure nicht stattgefunden.

7. Oidium lactis. Wachsthum kräftig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,6 ccm, das flüchtige Alkali 1,8 ccm, das fixe Alkali demnach 0,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war ungefähr einem Zehntel des milchsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

8. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Duisburg, Zollhafen, C. Fränkel 1892.) Wachsthum kräftig, starke Hautbildung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 10,1 ccm, das flüchtige Alkali 1,5 ccm, das fixe Alkali demnach 8,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des milchsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

9. Vibrio Hamburg phosphorescens. (Kultur Wechselberg.) Wachsthum kräftig, starke Hautbildung, starker Indolgeruch, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,0 ccm, das flüchtige Alkali 1,3 ccm, das fixe Alkali demnach 7,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des milchsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

10. Vibrio Metschnikovi. Wachsthum kräftig, starke Hautbildung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,4 ccm, das flüchtige Alkali 1,4 ccm, das fixe Alkali demnach 8,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des milchsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

α-Oxyisobuttersäure. (Acetonsäure).

Die Nährlösung enthielt im Liter 10,4 g α-Oxyisobuttersäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für rothes Lackmuspapier 0,8 ccm und für blaues Lackmoidpapier 1,2 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. pyocyaneus, 2. Bac. subtilis, 3. Bact. coli commune Escherich, 4. Proteus vulgaris, 5. Vibrio cholerae asiaticae.

Nach vierwöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. pyocyaneus. Wachsthum ziemlich kräftig, Farbstoffbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,8 ccm, das flüchtige Alkali 4,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

2. Bac. subtilis. Wachsthum ziemlich kräftig, starke Hautbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,1 ccm, das flüchtige Alkali 4,3 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

3. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum schwach, Reaktion alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 0,7 ccm, das flüchtige Alkali 0,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

4. Proteus vulgaris. Wachsthum schwach, Reaktion alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 0,8 ccm, das flüchtige Alkali 1,3 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

5. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Mühlenhaupt 1893.) Wachsthum ziemlich kräftig, ziemlich starke Hautbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,0 ccm, das flüchtige Alkali 3,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte in den Kulturen ein Verbrauch der Acetonsäure nicht stattgefunden.

β-Oxybuttersäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 10,4 g β-Oxybuttersäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtaleïn 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 0,8 ccm und für blaues Lackmoidpapier 1,2 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. fluorescens. 2. Bac. pyocyaneus, 3. Bac. typhi abdominalis, 4. Bact. coli commune Escherich.

Nach 4wöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. fluorescens. Wachsthum kräftig, dunkelrothbraune, grünfluorescirende Flüssigkeit, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich alkalisch bleibend. Auf Säurezusatz keine deutliche Gasentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 4,2 ccm, das flüchtige Alkali 2,8 ccm, das fixe Alkali demnach 1,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 1,4 Zehnteln des β-oxybuttersauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. pyocyaneus. Wachsthum kräftig, dunkelrothbraune, schwachgrüne Färbung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, ziemlich alkalisch bleibend. Auf Säurezusatz ganz schwache Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 4,2 ccm, das flüchtige Alkali 2,6 ccm, das fixe Alkali demnach 1,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 1,6 Zehnteln des β-oxybuttersauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum schwach, Reaktion fast neutral, nach dem Eintrocknen sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen 0,3 ccm $^1/_{10}$ Normallösung. Mithin hatte ein Verbrauch der β-Oxybuttersäure nicht stattgefunden.

4. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen fast neutral.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,0 ccm, das flüchtige Alkali 0,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war ein Verbrauch der β-Oxybuttersäure nicht festzustellen.

Dioxypropionsäure. (Glycerinsäure).

Die Nährlösung enthielt im Liter 10,6 g Glycerinsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd ziemlich stark sauer und war für rothes Lackmuspapier neutral.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 2,0 ccm $^1/_{10}$ Normallauge und für blaues Lackmoidpapier 0,1 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. mesentericus vulgatus, 2. Bac. pyocyaneus, 3. Bac. typhi abdominalis, 4. Bact. coli commune Escherich, 5. Vibrio cholerae asiaticae.

Die vier Wochen alten, bei 30° gewachsenen Kulturen zeigten das folgende Verhalten:

1. Bac. mesentericus vulgatus. Wachsthum kräftig, starke Hautbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach alkalisch. Auf Säurezusatz ganz schwache Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 4 ccm, das flüchtige Alkali 2,5 ccm, das fixe Alkali demnach 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 1,5 Zehnteln des glycerinsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. pyocyaneus. Wachsthum kräftig, starke Farbstoffbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 7,8 ccm, das flüchtige Alkali 1,4 ccm, das fixe Alkali demnach 6,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 6,4 Zehnteln des glycerinsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum ziemlich kräftig, rothbraune Färbung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 4,4 ccm, das flüchtige Alkali 0,7 ccm, das fixe Alkali demnach 3,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 3,7 Zehnteln des glycerinsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

4. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum kräftig, gelbröthliche Färbung, starker Indolgeruch, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 7,1 ccm, das flüchtige Alkali 0,5 ccm, das fixe Alkali demnach 6,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 6,6 Zehnteln des glycerinsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

5. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Duisburg, C. Fränkel 1892.) Wachsthum kräftig, starke Hautbildung, braungelbe Färbung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,9 ccm, das flüchtige Alkali 3 ccm, das fixe Alkali demnach 3,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 4 Zehnteln des glycerinsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

Oxalsäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 6,3 g Oxalsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd ganz schwach alkalisch.

10 ccm davon erforderten für rothes Lackmuspapier 0,8 ccm und für blaues Lackmoidpapier 1,0 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,2 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. cyanogenus, 2. Bac. fluorescens, 3. Bac. mesentericus vulgatus, 4. Oidium lactis, 5. Vibrio cholerae asiaticae, 6. Vibrio Dunbar.

Nach vierwöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. cyanogenus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 1,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

2. Bac. fluorescens. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,7 ccm, das flüchtige Alkali 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

3. Bac. mesentericus vulgatus. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 3,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

4. Oidium lactis. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 3,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

5. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Bitze 1894.) Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 4,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

6. Vibrio Dunbar. Wachsthum ziemlich kräftig, starke Hautbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 4,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte in den Kulturen ein Verbrauch der Oxalsäure nicht stattgefunden.

Malonsäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 5,2 g Malonsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd ganz schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 3,3 ccm und für blaues Lackmoidpapier 3,6 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. mesentericus vulgatus, 2. Bac. pyocyaneus, 3. Bac. typhi abdominalis, 4. Bact. coli commune Escherich, 5. Proteus vulgaris, 6. Vibrio cholerae asiaticae.

Die vier Wochen alten, bei 30° gewachsenen Kulturen zeigten das folgende Verhalten:

1. Bac. mesentericus vulgatus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,7 ccm, das flüchtige Alkali 3,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung

Mithin hatte ein Verbrauch der Malonsäure nicht stattgefunden.

2. Bac. pyocyaneus. Wachsthum kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,2 ccm, das flüchtige Alkali 2,0 ccm, das fixe Alkali demnach 7,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 7 Zehnteln des malonsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum schwach, Reaktion schwach alkalisch, nach dem Eintrocknen fast neutral.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 0,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Malonsäure nicht stattgefunden.

4. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum schwach, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen fast neutral.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 1,3 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Malonsäure nicht stattgefunden.

5. Proteus vulgaris. Wachsthum schwach, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,0 ccm, das flüchtige Alkali 2,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Malonsäure nicht stattgefunden.

6. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Mühlenhaupt 1893.) Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen fast neutral.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 3,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Malonsäure nicht stattgefunden.

Bernsteinsäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 5,9 g Bernsteinsäure in Form des Kalisalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd ganz schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 2,4 ccm und für blaues Lackmoidpapier 3,3 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. cyanogenus, 2. Bac. diphtheriae columbarum, 3. Bac. mesentericus vulgatus, 4. Bac. subtilis, 5. Bac. typhi abdominalis, 6. Bact. coli commune Escherich, 7. Vibrio cholerae asiaticae, 8. Vibrio Hamburg phosphorescens, 9. Vibrio Metschnikovi.

Nach vierwöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. cyanogenus. Wachsthum kräftig, grüne Färbung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,6 ccm, das flüchtige Alkali 1,2 ccm, das fixe Alkali demnach 5,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr der Hälfte des bernsteinsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

2. Bac. diphtheriae columbarum. Wachsthum kräftig, braune Färbung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,5 ccm, das flüchtige Alkali 1,0 ccm, das fixe Alkali demnach 7,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 7,5 Zehnteln des bernsteinsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

3. Bac. mesentericus vulgatus. Wachsthum kräftig, braune Färbung, Reaktion stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich alkalisch. Auf Säurezusatz ziemliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 5,1 ccm, das flüchtige Alkali 2,3 ccm, das fixe Alkali demnach 2,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 2,8 Zehnteln des bernsteinsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

4. Bac. subtilis. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,8 ccm, das flüchtige Alkali 3,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Bernsteinsäure nicht stattgefunden.

5. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,0 ccm, das flüchtige Alkali 0,3 ccm, das fixe Alkali demnach 2,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 2,7 Zehnteln des bernsteinsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

6. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 7,2 ccm, das flüchtige Alkali 1,3 ccm, das fixe Alkali demnach 5,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 6 Zehnteln des bernsteinsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

7. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Duisburg, C. Fränkel 1892.) Wachsthum kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,0 ccm, das flüchtige Alkali 1,6 ccm, das fixe Alkali demnach 1,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 1,4 Zehnteln des bernsteinsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

8. Vibrio Hamburg. (Kultur Wechselberg.) Wachsthum kräftig, starke Hautbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz deutliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 5,5 ccm, das flüchtige Alkali 2,4 ccm, das fixe Alkali demnach 3,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 3 Zehnteln des bernsteinsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

9. Vibrio Metschnikovi. Wachsthum kräftig, starke Hautbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz deutliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 5,2 ccm, das flüchtige Alkali 1,8 ccm, das fixe Alkali demnach 3,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war ungefähr einem Drittel des bernsteinsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

Fumarsäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 5,8 g Fumarsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, schwach sauer, nach dem Eintrocknen ziemlich sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 1,4 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 0,6 ccm und für blaues Lackmoidpapier 0,9 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,2 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. pyocyaneus, 2. Bac. typhi abdominalis, 3. Bact. coli commune Escherich, 4. Proteus vulgaris, 5. Vibrio cholerae asiaticae.

Nach vierwöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. pyocyaneus. Wachsthum sehr kräftig, starke Farbstoffbildung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,4 ccm, das flüchtige Alkali 1,2 ccm, das fixe Alkali demnach 8,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des fumarsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 5,4 ccm, das flüchtige Alkali 0,7 ccm, das fixe Alkali demnach 4,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr der Hälfte des fumarsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum kräftig, gelbbraune Flüssigkeit, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 7,3 ccm, das flüchtige Alkali 0,6 ccm, das fixe Alkali demnach 6,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 6,7 Zehnteln des fumarsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

4. Proteus vulgaris. Wachsthum kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 7,4 ccm, das flüchtige Alkali 1,6 ccm, das fixe Alkali demnach 5,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr der Hälfte des fumarsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

5. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Duisburg, C. Fränkel 1892.) Wachsthum sehr kräftig, starke Hautbildung, schwach bräunliche Färbung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,7 ccm, das flüchtige Alkali 1,5 ccm, das fixe Alkali 7,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 7 Zehnteln des fumarsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

Maleïnsäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 5,8 g Maleïnsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd ganz schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 3,5 ccm und für blaues Lackmoidpapier 3,8 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,2 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. pyocyaneus, 2. Bac. typhi abdominalis, 3. Bact. coli commune Escherich, 4. Proteus vulgaris, 5. Vibrio cholerae asiaticae.

Nach vierwöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. pyocyaneus. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen neutral.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 3,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

2. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,5 ccm, das flüchtige Alkali 1,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

3. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,5 ccm, das flüchtige Alkali 2,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

4. Proteus vulgaris. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,4 ccm, das flüchtige Alkali 2,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

5. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Duisburg, C. Fränkel 1892.) Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,5 ccm, das flüchtige Alkali 3,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war in den Kulturen ein Verbrauch der Maleïnsäure nicht festzustellen.

Monooxybernsteinsäure (Apfelsäure).

Die Nährlösung enthielt im Liter 6,7 g Apfelsäure in Form des Natron- oder Kalisalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd schwach sauer.

10 ccm der Nährlösung mit apfelsaurem Natron erforderten für Phenolphtaleïn 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 1,1 ccm und für blaues Lackmoidpapier 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

10 ccm der Nährlösung mit apfelsaurem Kali erforderten für Phenolphtaleïn 1,25 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 1,5 ccm und für blaues Lackmoidpapier 2,5 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösungen erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösungen wurden besät mit: 1. Bac. anthracis, 2. Bac. diphtheriae hominum, 3. Bac. capsulatus Pfeifferi, 4. Bac. cyanogenus, 5. Bac. enteritidis Gärtneri, 6. Bac. pneumoniae Friedländer, 7. Bac. pyocyaneus, 8. Bac. subtilis, 9. Bac. typhi abdominalis, 10. Bact. coli commune Escherich, 11. Bact. lactis erythrogenes, 12. Vibrio Blankenese Kiessling, 13. Vibrio cholerae asiaticae, 14. Vibrio Hamburg, 15. Vibrio Metschnikovi, 16. Vibrio tyrogenum Deneke.

Nach 4wöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. anthracis. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Natron ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 3,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Apfelsäure nicht stattgefunden.

2. Bac. diphtheriae hominum. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Natron mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,3 ccm, das flüchtige Alkali 0,5 ccm, das fixe Alkali demnach 2,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 3 Zehnteln des apfelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bac. capsulatus Pfeifferi. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Natron sehr kräftig. Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,8 ccm, das flüchtige Alkali 0,9 ccm, das fixe Alkali demnach 7,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des apfelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

4. Bac. cyanogenus. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Kali sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 10,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung, flüchtiges Alkali wurde nicht gefunden.

Mithin war eine dem gesammten apfelsauren Kali äquivalente Menge kohlensaures Kali gebildet worden.

5. Bac. enteritidis Gärtneri. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Natron sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,2 ccm, das flüchtige Alkali 0,7 ccm, das fixe Alkali demnach 7,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 7,5 Zehnteln des apfelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

6. Bac. pneumoniae Friedländer. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Natron sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,7 ccm, das flüchtige Alkali 0,5 ccm, das fixe Alkali demnach 8,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des apfelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

7. Bac. pyocyaneus. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Natron sehr kräftig, starke Farbstoffbildung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,6 ccm, das flüchtige Alkali 1,7 ccm, das fixe Alkali demnach 7,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des apfelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

8. Bac. subtilis. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Kali kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,6 ccm, das flüchtige Alkali 2,8 ccm, das fixe Alkali demnach 3,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 4 Zehnteln des apfelsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

9. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Kali kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 7,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung; flüchtiges Alkali wurde nicht gefunden.

Mithin war eine ungefähr 7,7 Zehnteln des apfelsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

10. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Kali sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 10,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung; flüchtiges Alkali wurde nicht gefunden.

Mithin war eine dem gesammten apfelsauren Kali äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

11. Bact. lactis erythrogenes. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Kali kräftig, Farbstoffbildung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 7,5 ccm, das flüchtige Alkali 0,6 ccm, das fixe Alkali demnach 6,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 7 Zehnteln des apfelsauren Kalis entsprechende Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

12. Vibrio Blankenese Kiessling. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Kali kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,8 ccm, das flüchtige Alkali 2,2 ccm, das fixe Alkali demnach 7,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 7,6 Zehnteln des apfelsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

13. Vibrio cholerae asiaticae. Wachsthum sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Kultur Mühlenhaupt 1893, in der Nährlösung mit apfelsaurem Natron.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,9 ccm, das flüchtige Alkali 1,1 ccm, das fixe Alkali demnach 7,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des apfelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

Kultur Duisburg, C. Fränkel 1892, in derselben Nährlösung:

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,3 ccm, das flüchtige Alkali 1,3, das fixe Alkali demnach 8,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des apfelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

Kultur Duisburg, C. Fränkel 1892, in der Nährlösung mit apfelsaurem Kali:

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,6 ccm, das flüchtige Alkali 2,1 ccm, das fixe Alkali demnach 4,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr der Hälfte des apfelsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

Kultur Fädler 1893, in derselben Nährlösung:

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,8 ccm, das flüchtige Alkali 4,0 ccm, das fixe Alkali demnach 5,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 6 Zehnteln des apfelsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

14. Vibrio Hamburg (Kulturen Wechselberg und Buhr). Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Natron sehr kräftig, sehr starke Hautbildung, gelbbraune Färbung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kulturen entsprach 9,2 ccm, das flüchtige Alkali 1,0 bezw. 1,1 ccm, das fixe Alkali demnach 8,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des apfelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

15. Vibrio Metschnikovi. Das Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Kali sehr kräftig, starke Hautbildung, braune Färbung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 11,5 ccm, das flüchtige Alkali 1,6 ccm, das fixe Alkali demnach 9,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr dem gesammten apfelsauren Kali äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

16. Vibrio tyrogenum Deneke. Wachsthum in der Nährlösung mit apfelsaurem Kali sehr kräftig, Hautbildung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,6 ccm, das flüchtige Alkali 0,9 ccm, das fixe Alkali demnach 8,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8,7 Zehnteln des apfelsauren Kalis äquivalente Menge kohlensauren Kalis gebildet worden.

Dioxybernsteinsäure (Weinsäure).

Die Nährlösung enthielt im Liter 7,5 g Weinsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtaleïn 1,6 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 0,6 ccm und für blaues Lackmoidpapier 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,2 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. acidi lactici, 2. Bac. capsulatus Pfeifferi, 3. Bac. cyanogenus, 4. Bac. diphtheriae columbarum, 5. Bac. enteritidis Gärtneri, 6. Bacillus, im rohen Fleische gefunden. 7. Bac. fluorescens, 8. Bac. mesentericus vulgatus, 9. Bac. prodigiosus, 10. Bac. subtilis, 11. Bac. typhi abdominalis, 12. Bact. coli commune Escherich, 13. Vibrio Blankenese Kiessling, 14. Vibrio cholerae asiaticae, 15. Vibrio Metschnikovi, 16. Vibrio tyrogenum Deneke.

Nach 4wöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. acidi lactici. Wachsthum kräftig, starker Indolgeruch, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung; flüchtiges Alkali wurde nicht gefunden.

Mithin war eine ungefähr 9 Zehnteln des weinsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. capsulatus Pfeifferi. Wachsthum schwach, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen fast neutral.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,6 ccm, das flüchtige Alkali 1,3 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war ein Verbrauch der Weinsäure nicht festzustellen.

3. Bac. cyanogenus. Wachsthum sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,6 ccm, das flüchtige Alkali 0,6 ccm, das fixe Alkali demnach 9,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 9 Zehnteln des weinsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

4. Bac. diphtheriae columbarum. Wachsthum sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 10,6 ccm, das flüchtige Alkali 0,4 ccm, das fixe Alkali demnach 10,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine dem gesammten weinsauren Natron äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

5. Bac. enteritidis Gärtneri. Wachsthum sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 10,7 ccm, das flüchtige Alkali 0,3 ccm, das fixe Alkali demnach 10,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine dem gesammten weinsauren Natron äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

6. Bacillus im rohen Fleische gefunden. Wachsthum mittelmäßig, Geruch faulig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen fast neutral.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali entsprachen 3,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Weinsäure nicht stattgefunden.

7. Bac. fluorescens. Wachsthum sehr kräftig, Farbstoffbildung und Fluorescens, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung; flüchtiges Alkali wurde nicht gefunden.

Mithin war eine ungefähr dem gesammten weinsauren Natron äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

8. Bac. mesentericus vulgatus. Wachsthum kräftig, Reaktion stark alkalisch, nach dem Eintrocknen fast neutral.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 3,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Weinsäure nicht stattgefunden.

9. Bac. prodigiosus. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen fast neutral.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,2 ccm, das flüchtige Alkali 2,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Weinsäure nicht stattgefunden.

10. Bac. subtilis. Wachsthum kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,8 ccm, das flüchtige Alkali 4,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Weinsäure nicht stattgefunden.

11. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,0 ccm, das flüchtige Alkali 0,2 ccm, das fixe Alkali demnach 5,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 5,8 Zehnteln des weinsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

12. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,6 ccm, das flüchtige Alkali 0,3 ccm, das fixe Alkali demnach 9,3 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 9 Zehnteln des weinsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

13. Vibrio Blankenese Kiessling. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 4,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Weinsäure nicht stattgefunden.

14. Vibrio cholerae asiaticae (Kultur Valentin 1892). Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 3,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Weinsäure nicht stattgefunden.

15. Vibrio Metschnikovi. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 3,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Weinsäure nicht stattgefunden.

16. Vibrio tyrogenum Deneke. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 3,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Weinsäure nicht stattgefunden.

Trikarballylsäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 5,9 g Trikarballylsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd ganz schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 1,4 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 2,8 ccm und für blaues Lackmoidpapier 3,1 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,2 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. pyocyaneus, 2. Bac. typhi abdominalis, 3. Bact. coli commune Escherich, 4. Proteus vulgaris, 5. Vibrio cholerae asiaticae.

Nach 4wöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. pyocyaneus. Wachsthum ziemlich kräftig, Farbstoffbildung, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,6 ccm, das flüchtige Alkali 4,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Trikarballylsäure nicht stattgefunden.

2. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach alkalisch.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,0 ccm, das flüchtige Alkali 0,8 ccm, das fixe Alkali demnach 1,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr einem Zehntel des trikarballylsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum schwach, Reaktion ganz schwach alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 0,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Trikarballylsäure nicht stattgefunden.

4. Proteus vulgaris. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,4 ccm, das flüchtige Alkali 2,1 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Trikarballylsäure nicht stattgefunden.

5. Vibrio cholerae asiaticae (Kultur Duisburg, C. Fränkel 1892). Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali entsprachen je 3,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Trikarballylsäure nicht stattgefunden.

Oxytrikarballylsäure (Citronensäure).

Die Nährlösung enthielt im Liter 7 g Citronensäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 2,3 ccm und für blaues Lackmoidpapier 2,7 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. pyocyaneus. 2. Bac. typhi abdominalis. 3. Bact. coli commune Escherich. 4. Proteus vulgaris. 5. Vibrio cholerae asiaticae.

Nach 4wöchentlichem Wachsthum zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. pyocyaneus. Wachsthum sehr kräftig, starke Farbstoffbildung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,0 ccm, das flüchtige Alkali 2,2 ccm, das fixe Alkali demnach 6,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 7 Zehnteln des citronensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,0 ccm, das flüchtige Alkali 1,0 ccm, das fixe Alkali demnach 5,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr der Hälfte des citronensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 5,8 ccm, das flüchtige Alkali 0,9 ccm, das fixe Alkali demnach 4,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr der Hälfte des citronensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

4. Proteus vulgaris. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,8 ccm, das flüchtige Alkali 2,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Citronensäure nicht stattgefunden.

5. Vibrio cholerae asiaticae (Kultur Mühlenhaupt 1893). Wachsthum sehr kräftig, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 7,3 ccm, das flüchtige Alkali 1,8 ccm, das fixe Alkali demnach 5,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr der Hälfte des citronensauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

Akonitsäure.

Die Nährlösung enthielt im Liter 5,8 g Akonitsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd ganz schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 1,5 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 2,6 ccm und für blaues Lackmoidpapier 2,9 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. pyocyaneus, 2. Bac. typhi abdominalis, 3. Bact. coli commune Escherich, 4. Proteus vulgaris, 5. Vibrio cholerae asiaticae.

Nach 4wöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. pyocyaneus. Wachsthum kräftig, Farbstoffbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 3,4 ccm, das flüchtige Alkali 3,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

2. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum schwach, Reaktion schwach alkalisch, nach dem Eintrocknen fast neutral.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,0 ccm, das flüchtige Alkali 0,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

3. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum schwach, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali entsprachen je 1,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

4. Proteus vulgaris. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,6 ccm, das flüchtige Alkali 2,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

5. Vibrio cholerae asiaticae (Kultur Duisburg, C. Fränkel 1892). Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 3,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war in den Kulturen ein Verbrauch der Akonitsäure nicht festzustellen.

Schleimsäure (Tetraoxyadipinsäure).

Die Nährlösung enthielt im Liter 10,5 g Schleimsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtaleïn 1,3 ccm $^1/_{10}$ Normallauge, für rothes Lackmuspapier 0,7 ccm und für blaues Lackmoidpapier 1,0 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,15 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. pyocyaneus, 2. Bac. typhi abdominalis, 3. Bact. coli commune Escherich, 4. Proteus vulgaris, 5. Vibrio cholerae asiaticae.

Nach 4wöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. pyocyaneus. Wachsthum sehr kräftig, Farbstoffbildung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,9 ccm, das flüchtige Alkali 0,4 ccm, das fixe Alkali demnach 8,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8,5 Zehnteln des schleimsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum kräftig, rothbraune Färbung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung; flüchtiges Alkali wurde nicht gefunden.

Mithin war eine ungefähr 6 Zehnteln des schleimsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum kräftig, rothbraune Färbung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,3 ccm, das flüchtige Alkali 0,5 ccm, das fixe Alkali demnach 7,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des schleimsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

4. Proteus vulgaris. Wachsthum mittelmäßig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,8 ccm, das flüchtige Alkali 3,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Schleimsäure nicht stattgefunden.

5. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Mühlenhaupt 1893.) Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali entsprachen je 3,2 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Schleimsäure nicht stattgefunden.

Chinasäure (Tetraoxyhexahydrobenzoësäure).

Die Nährlösung enthielt im Liter 19,2 g Chinasäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, fast neutral, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für Phenolphtalein 1,4 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure, für rothes Lackmuspapier 0,8 ccm und für blaues Lackmoidpapier 1,1 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,2 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. pyocyaneus, 2. Bac. subtilis, 3. Bac. typhi abdominalis, 4. Bact. coli commune Escherich, 5. Proteus vulgaris, 6. Vibrio cholerae asiaticae.

Nach vierwöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. pyocyaneus. Wachsthum sehr kräftig, Farbstoffbildung, Reaktion stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 9,5 ccm, das flüchtige Alkali 1,0 ccm, das fixe Alkali demnach 8,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des chinasauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. subtilis. Wachsthum mittelmäßig, bräunliche Färbung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, nach dem Eintrocknen ziemlich stark sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 2,6 ccm, das flüchtige Alkali 4,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Chinasäure nicht stattgefunden.

3. Bac. typhi abdominalis. Wachsthum schwach, Reaktion ganz schwach alkalisch, nach dem Eintrocknen fast neutral.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 0,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Chinasäure nicht stattgefunden.

4. Bact. coli commune Escherich. Wachsthum schwach, dunkelbraune Färbung, Reaktion schwach alkalisch, nach dem Eintrocknen schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 0,9 ccm, das flüchtige Alkali 1,6 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Chinasäure nicht stattgefunden.

5. Proteus vulgaris. Wachsthum mittelmäßig, braunrothe Färbung, Reaktion schwach alkalisch, nach dem Eintrocknen sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,4 ccm, das flüchtige Alkali 2,7 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Chinasäure nicht stattgefunden.

6. Vibrio cholerae asiaticae. (Kultur Mühlenhaupt 1893.) Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen ganz schwach sauer.

Die Alkalitätszunahme und das flüchtige Alkali in 10 ccm der Kultur entsprachen je 2,5 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin hatte ein Verbrauch der Chinasäure nicht stattgefunden.

Phenylglykolsäure (Mandelsäure).

Die Nährlösung enthielt im Liter 15,2 g Mandelsäure in Form des Natronsalzes. Sie reagirte, auf blaues Lackmuspapier gebracht, dauernd schwach sauer.

10 ccm davon erforderten für rothes Lackmuspapier 0,5 ccm und für blaues Lackmoidpapier 0,6 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure. Das aus 10 ccm der Nährlösung erhaltene Destillat verbrauchte 0,1 ccm $^1/_{10}$ Normalsäure.

Die Nährlösung wurde besät mit: 1. Bac. cyanogenus, 2. Bac. fluorescens, 3. Bac. fluorescens putidus, 4. Bac. pyocyaneus, 5. Oidium lactis.

Nach vierwöchentlichem Wachsthum bei 30° zeigten die Kulturen das folgende Verhalten:

1. Bac. cyanogenus. Wachsthum sehr kräftig, stark braunrothe, an der Oberfläche der Flüssigkeit etwas grünliche Färbung, starker Geruch, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemlich starke Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 8,3 ccm $^1/_{10}$ Normallösung; flüchtiges Alkali wurde nicht gefunden.

Mithin war eine ungefähr 8 Zehnteln des mandelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

2. Bac. fluorescens. Wachsthum kräftig, Farbstoffbildung und Fluorescenz, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz deutliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,6 ccm, das flüchtige Alkali 2,8 ccm, das fixe Alkali demnach 3,8 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 4 Zehnteln des mandelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

3. Bac. fluorescens putidus. Wachsthum, Reaktion u. s. w. wie Bac. fluorescens.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,4 ccm, das flüchtige Alkali 2,5 ccm, das fixe Alkali demnach 3,9 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 4 Zehnteln des mandelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

4. Bac. pyocyaneus. Wachsthum kräftig, Farbstoffbildung, Reaktion ziemlich stark alkalisch, bleibend. Auf Säurezusatz ziemliche Kohlensäureentwickelung.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 6,8 ccm, das flüchtige Alkali 2,4 ccm, das fixe Alkali 4,4 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war eine ungefähr 4,4 Zehnteln des mandelsauren Natrons äquivalente Menge kohlensauren Natrons gebildet worden.

5. Oidium lactis. Wachsthum ziemlich kräftig, Reaktion ziemlich alkalisch, nach dem Eintrocknen sauer.

Die Alkalitätszunahme in 10 ccm der Kultur entsprach 1,5 ccm, das flüchtige Alkali 2,0 ccm $^1/_{10}$ Normallösung.

Mithin war ein Verbrauch der Mandelsäure nicht festzustellen.

Diese titrimetrischen Versuche bestätigen und ergänzen die im ersten Abschnitte dargelegten Befunde. Sie geben Aufschluß über die Größe des Bakterienwachsthums und über die Stärke der Säurezersetzung. Der Nachweis des Verbrauchs der organischen Säuren ließ sich mit Hülfe der Titrationsmethode auch in Kulturflüssigkeiten erbringen, bei welchen die einfache qualitative Probe nicht zuverlässig war oder versagte. Zudem gestattet das Verfahren die Anwendung von Kulturböden, welche den Bakterien von Anfang an günstigere Bedingungen zur Entwickelung bieten. Es sind dies Nährböden, bei denen die Menge der anderen Nährstoffe (Pepton, Eiweiß) reichlicher bemessen ist, und die neben primärem Alkaliphosphat eine genügende Menge sekundäres Alkaliphosphat enthalten, für die einfache qualitative Probe aber nicht brauchbar sind, weil sie blaues Lackmuspapier bleibend stärker bläuen.

Einige Ergebnisse unserer Untersuchungen sollen im Folgenden kurz hervorgehoben werden.

Die zur Aussaat benutzten Bakterienarten wiesen hinsichtlich ihrer Fähigkeit, die organischen Säuren zu zersetzen, mannigfache Unterschiede auf. Im Allgemeinen zeigte dieselbe Bakterienart gegenüber derselben Nährlösung das gleiche Verhalten. Ausnahmsweise kam es jedoch vor, daß Kulturen derselben Art, aber von verschiedener Herkunft, in derselben Nährlösung gewisse, durch die Titration erkennbare Abweichungen darboten. Ein auffallend von einander abweichendes Verhalten insbesondere der Mandelsäure gegenüber zeigten zwei verschiedene Kulturen von Bac. cyanogenus, die sich vornehmlich durch ihre Farbstoffbildung unterschieden. Während die schon längere Zeit fortgezüchtete, schlecht farbstoffbildende Kultur die Mandelsäure sehr kräftig zersetzte, war dies bei der durch gute Farbstoffbildung (tiefblaue Färbung) sich auszeichnenden Kultur nicht der Fall.

Die in die Versuche einbezogenen Bakterienarten mit Einschluß von Oidium lactis sind nachstehend hinsichtlich ihrer säurezersetzenden Fähigkeiten in absteigender Reihe geordnet:

Bakterien:	Von 21 untersuchten Säuren wurden zersetzt:
Bac. cyanogenus Bac. fluorescens Bac. fluorescens putidus	18 Säuren.
Bac. pyocyaneus	16 „
Bac. capsulatus Pfeifferi Bac. enteritidis Gärtneri Bact. coli Nr. 3	13 „
Bac. acidi lactici Bac. erythrosporus Bact. coli commune Bact. coli Nr. 1, 2 und 4	12 „
Bac. diphtheriae columbarum Bacillus der Frettchenseuche Bac. mesentericus ruber Bac. typhi murium	11 „
Bac. pneumoniae Friedländer Bac. prodigiosus Bac. typhi abdominalis Bact. lactis aërogenes	10 „
Bacillus der Kaninchenseptikämie Eberth, Mandry	9 „
Bacillus, im rohen Fleische gefunden Bac. ruber Kiel Bac. ruber Plymouth	8 „
Proteus mirabilis	7 „
Bac. mesentericus vulgatus Bac. swine-plague Billings Vibrio cholerae asiaticae Vibrio Dunbar Vibrio Hamburg Vibrio Massauah (Ghinda) Vibrio Meschnikovi	6 „
Bac. subtilis Vibrio Deneke	5 „
Vibrio Finkler	4 „
Bac. lactis erythrogenes Oidium lactis Proteus vulgaris Vibrio Milleri	3 „
Bac. diphtheriae hominum Vibrio Blankenese	1 „
Bac. anthracis Bac. aurantiacus Bac. ramosus	0 „

Besonders starke Säurezersetzer sind demzufolge Bac. cyanogenus, Bac. fluorescens, Bac. fluorescens putidus und Bac. pyocyaneus.

Von pathogenen Bakterien wären als gute Säurezersetzer außer dem Bac. pyocyaneus noch Bac. capsulatus Pfeifferi, Bac. enteritidis Gärtneri, Bac. diphtheriae columbarum, Bacillus der Frettchenseuche, Bac. typhi murium, Bac. typhi abdominalis und Bact. coli commune zu nennen. Bei Bac. anthracis konnte in keinem der Versuche eine deutliche Säurezersetzung festgestellt werden. Auch Bac. diphtheriae hominum zeigte wenig Neigung, die Säuren anzugreifen. Nur Apfelsäure wurde von dieser Bakterienart in merklicher Weise zersetzt. Am deutlichsten trat dies in einer auf den Lackmusblauneutralpunkt eingestellten und mit apfelsaurem Natron versetzten Bouillon hervor. In den einige Wochen alten, kräftig gewachsenen Kulturen hatte sich durch Zersetzung des apfelsauren Natrons so viel kohlensaures Natron gebildet, daß verdünnte Schwefelsäure ein starkes Aufbrausen hervorrief. Versuche über die Giftigkeit solcher Kulturen sind im Gange.

Einige Mikroorganismen griffen bestimmte, für gewöhnlich schwerer zersetzbare Säuren besonders leicht an. So z. B. Oidium lactis die Essigsäure, Bac. capsulatus Pfeifferi die Chinasäure, Bac. cyanogenus, Bac. fluorescens, Bac. pyocyaneus die Mandelsäure, Bac. acidi lactici und Bact. coli commune die Oxyessigsäure u. s. w.

Ferner zeichneten sich eine Reihe von Bakterien, unter anderem die Vibrionenarten, dadurch aus, daß sie die Apfelsäure leicht, die Bernsteinsäure weniger leicht, die Wein- und Schleimsäure dagegen gar nicht angriffen.

Bemerkenswerth ist, daß die Milchsäurebacillen die Milchsäure zu zersetzen im Stande waren.

Ein besonderes Interesse im Hinblick auf etwaige diagnostische Verwerthung dürfte das verschiedene Verhalten des Bac. typhi abdominalis und des Bact. coli commune zur Trikarballylsäure beanspruchen. In den Kulturen des Typhusbacillus war etwas mehr als der zehnte Theil der Säure zersetzt unter Bildung einer entsprechenden Menge von kohlensaurem fixen Alkali, während das Bact. coli commune zwar eine durch flüchtiges Alkali bedingte Alkalitätszunahme, aber keine Zersetzung der Trikarballylsäure erkennen ließ. Es unterschied sich mithin der Bac. typhi abdominalis schon durch die im positiven Sinne ausfallende, qualitative Tüpfelprobe auf blauem Lackmuspapier vom Bact. coli commune. Dies Verhalten erscheint um so bemerkenswerther, als Bact. coli commune in allen übrigen Nährlösungen kräftigere Zersetzungen einleitete, als der Bac. typhi abdominalis. Eine ausführliche Darlegung hierüber erfolgt an anderer Stelle.

Unterschiede zwischen verwandten oder ähnlichen Bakterien wurden noch verschiedentlich beobachtet.

Die Hühnercholera und die Schweineseuche brachten es in den Nährlösungen zu keinem ordentlichen Wachsthum, die Frettchenseuche wuchs kräftig unter Säureverbrauch, ebenso der Bacillus der swine-plague Billings und die Kaninchenseptikämie Eberth, Mandry. Proteus mirabilis und Proteus vulgaris gelangten öfters zu kräftiger Entwickelung, im Gegensatz zu Proteus Zenkeri; dabei war Proteus mirabilis ein besserer Säurezersetzer, als der durch seine lebhafte Indolbildung (Indolgeruch) sich auszeichnende Proteus vulgaris. Während Bac. enteritidis Gärtneri die Weinsäure, die Trikarballylsäure und die Schleimsäure zersetzte, vermochte dies nicht der ihm verwandte, aus rohem Fleisch isolirte Bacillus, der hingegen Malonsäure angriff u. s. f.

Bei manchen Bakterien fand eine Assimilation der organischen Säuren erst bei gleichzeitiger Anwesenheit gewisser anderer, als Kohlenstoffquellen dienender Verbindungen statt. Derartige Verbindungen sind die Kohlenhydrate und die mehrwerthigen Alkohole. Das beste Beispiel hierfür bot das Verhalten der Tuberkelbacillen.

Diese Bakterien gediehen in den genannten Nährlösungen überhaupt nicht; sie gelangten jedoch zur Entwickelung und vermochten die Säuren anzugreifen, wenn die Nährlösungen einen Zusatz von 9‰ (= 1/10 Molekül) Glycerin erhalten hatten.

Die schwach sauren Nährböden mit Milchsäure, Glycerinsäure, Fumarsäure, Apfelsäure, Citronensäure und Schleimsäure erwiesen sich für die Bacillen am günstigsten. Es bildeten sich hier auf der Oberfläche der Flüssigkeiten starke, faltige oder runzlige Häute. Das Wachsthum war gerade so üppig, wie in dem von Sander angegebenen Glycerin-Kartoffelnährboden.

Auch für andere Bakterienarten war ein Zusatz von mehrwerthigen Alkoholen (Glycerin, Mannit, Dulcit) oder Kohlenhydraten (Traubenzucker, Fruchtzucker, Galaktose, Rohrzucker, Milchzucker, Maltose, Raffinose, Dextrin) entwickelungsfördernd, und zwar in der Regel besonders dann, wenn dem Nährboden eine alkalische Reaktion gegeben wurde.

Die Spaltpilze griffen zunächst vorwiegend die Kohlenhydrate oder mehrwerthigen Alkohole an; die Anfangs alkalische Reaktion des Nährbodens ging bald in eine saure über. Erst später wurden die organischen Säuren und das Pepton angegriffen, so daß die Reaktion bei vielen Arten wieder in eine alkalische umschlug, und auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure häufig eine lebhafte Kohlensäureentwickelung eintrat.

Auch diese um mehrwerthige Alkohole oder Kohlenhydrate bereicherten Nährböden lassen sich mit Erfolg zur Unterscheidung der Bakterienarten verwerthen.

Bei ihrer Anwendung kommen die Verschiedenheiten zur Geltung, welche die Bakterienarten sowohl den organischen Säuren, als auch den Kohlenhydraten u. s. w. gegenüber bekunden.

Von einem eingehenden Studium der hierbei auftretenden Umsetzungsprodukte der organischen Säuren, der Kohlenhydrate und mehrwerthigen Alkohole dürften weitere Hülfsmittel zur Bestimmung der Spaltpilzarten zu erwarten sein.

Die Arbeiten von Nencki und seinen Schülern über die durch nahe verwandte Arten gelieferten Zersetzungsprodukte des Zuckers in den üblichen Zuckernährböden rechtfertigen diese Hoffnung.

Das diesen Untersuchungen zu Grunde liegende Prinzip, die Bakterien in Nährböden mit Zusätzen von bekannter chemischer Zusammensetzung zu züchten und die Umsetzungen der Nährstoffe zu studiren, führt schließlich zur Anwendung der eiweißfreien Nährböden, welche neben den Nährsalzen nur Kohlenstoff- und Stickstoffquellen von bekannter Konstitution enthalten.

Bakterien, die im Stande sind, organische Säuren und Kohlenhydrate oder organische Säuren und mehrwerthige Alkohole in unseren Nährlösungen gut zu assimiliren, werden aller Voraussicht nach bei richtiger Zusammenstellung der Stickstoff- und Kohlenstoffquellen auch auf eiweißfreien Nährböden wachsen.

Berlin, den 18. Mai 1895.

Gutachten über das zur Versorgung der Stadt Kottbus in Aussicht genommene Grundwasser.

Berichterstatter: **Regierungsrath Dr. Ohlmüller.**

Die Stadt Kottbus, welche bisher das Trink- und Gebrauchswasser aus einzelnen über das Stadtgebiet vertheilten Brunnen bezog, beabsichtigt eine centrale Versorgung mit Grundwasser einzurichten. Es ist in Aussicht genommen, den Bedarf aus einem Grundwasserstrome zu decken, welcher sich nach den Forschungen des Königlichen preußischen Landesgeologen Professor Dr. Berendt südlich der Stadt nahe dem Dorfe Sachsendorf mehrere hundert Meter breit in einer Sandschicht, deren Reinheit bis auf 60 m Tiefe festgestellt worden ist, in annähernd nordwestlicher Richtung nach der Spreeniederung hinbewegt.

Bei wochenlange fortgesetztem Abpumpen einer täglichen Menge von 6500 cbm wurde eine dauernde Absenkung des bis zu 2 m unter die Bodenoberfläche ansteigenden Wasserspiegels nicht beobachtet. Es unterliegt nach der Ansicht Berendt's keinem Zweifel, daß die Mächtigkeit dieses Grundwasserstromes mehr als ausreichend ist, den Wasserbedarf für die Stadt zu liefern. Nach der Volkszählung vom Jahre 1890 beherbergt Kottbus 34910, nach der für den 1. Juli 1895 angestellten Berechnung[1]) 41846 Einwohner; es ist zunächst die Wasserlieferung auf eine Seelenzahl von 50000 mit 120 l für den Tag und den Kopf festgesetzt worden, wozu 6000 cbm täglich benöthigt würden.

Wiederholte Analysen des Wassers, welche auf Veranlassung des Magistrates während der Quantitätsbestimmungen zu verschiedenen Zeiten von dem vereideten Chemiker und Mitgliede des Kaiserlichen Patentamtes Dr. Burkhard zu Berlin ausgeführt worden sind, bekunden eine sich gleichbleibende Reinheit des Wassers in chemischer und bakteriologischer Hinsicht. Nur ein geringer Eisengehalt bei gleichzeitiger Anwesenheit freier und halbgebundener Kohlensäure — eine Eigenschaft, welche den Grundwässern aus der norddeutschen Tiefebene des Oefteren anhaftet — gab Anlaß zu dem Bedenken, ob eine unmittelbare Einführung des Wassers in das Stadtrohrnetz nicht zu Unzuträglichkeiten führen könne. Weiterhin lag die Befürchtung nahe, daß vermittelst der im freien Zustande vorhandenen Gase, des Sauerstoffs und der Kohlensäure, Metallbestandtheile der Leitung in einem für den Genuß des Wassers nachtheiligem Grade gelöst werden könnten.

Auf Ersuchen der Stadtgemeinde wurde das Kaiserliche Gesundheitsamt von dem Herrn Staatssekretär des Innern durch Erlaß vom 20. September 1894 aufgefordert, sich über die Brauchbarkeit des Wassers in hygienischer Beziehung zu äußern.

---

[1]) Vergl. Veröffentlichung des Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1895: „Sterblichkeit in deutschen Orten mit 40000 und mehr Einwohnern."

Die Stadt hat nahe dem Dorfe Sachsendorf das Gelände in einer Ausdehnung von 51,5 ha angekauft und einen dort befindlichen Föhrenwald als Stelle zur Aufschließung des Grundwassers gewählt. Daselbst sind zunächst außer mehreren Rohren zur Beobachtung des Standes des Grundwassers drei weitere mit 8 i, 8 d und 8 e bezeichnete Rohre zur Wasserentnahme niedergebracht. Letztere besitzen eine lichte Weite von 175 mm, sind aus Schmiedeeisen gefertigt und innen verzinkt; der sich daran ansetzende Sauger aus verzinktem Messingdrahtgewebe ist bei 8 i und 8 d 15 m lang und beginnt 5 m unter der Bodenoberfläche, bei 8 e ist er nur 10 m lang und beginnt 20 m unter dem Boden.

Aus 8 i wurden am 29. Oktober 1894 die zur Prüfung nöthigen Proben entnommen, nachdem vorher während der Dauer von 6 Stunden mittelst einer Handpumpe ununterbrochen Wasser abgepumpt war, um ausschließlich frisch zuströmendes Wasser für die chemische Analyse zu gewinnen und etwa im Bohrrohre oder der Pumpe angesiedelte Bakterien durch Spülung zu beseitigen.

Um etwaige Veränderungen des Grundwassers zu ermitteln, wurden zu einer späteren Zeit, in den Tagen vom 31. Januar bis 2. Februar 1895 Proben für eine erneute Untersuchung, und zwar diesmal aus jedem der genannten drei Bohrrohre, entnommen. Das vorausgehende Abpumpen wurde diesmal mittelst einer durch Dampfkraft getriebenen Centrifugalpumpe bewerkstelligt, welche eine Leistungsfähigkeit von rund 1600 l in der Minute besaß. Die Pumpe war bei 8 i 16, bei 8 d 15 und bei 8 e 27,5 Stunden in Thätigkeit; mithin sind vor der Einfüllung der Proben 1536, 1440 und 2640 cbm Wasser entfernt worden.

Physikalische und chemische Prüfung des Wassers.

Unmittelbar nach der Entnahme war das Wasser farblos und klar. Es war ferner geruchlos und ohne fremdartigen Geschmack; diese Eigenschaften bewahrte es auch bei gelinder Erwärmung. Die Temperatur des Wassers am Ausflusse der Pumpe betrug bei 8 i bei der ersten Entnahme 9,5°, bei der zweiten 8,5°, bei 8 d 9,2°, (8 e nicht festgestellt). Die Reaktion war gegen Lackmuspapier neutral, gegen alkoholische Rosolsäurelösung äußerst schwach alkalisch.

Das Ergebniß der chemischen Prüfung war in Milligrammen für das Liter ausgedrückt folgendes:

Bohrrohr	8 i		8 d	8 e
Tag der Entnahme	29. Oktober	1. Februar	2. Februar	31. Januar
Rückstand bei 110°	163,9	158,4	153,2	190,8
Glühverlust	14,1	13,6	13,2	16,4
Oxydirbarkeit (Sauerstoffverbrauch)	0,38	0,78	0,98	1,35
Chlor	7,1	8,1	7,0	7,9
Schwefelsäure (SO_3)	14,4	15,6	13,0	9,4
Salpetersäure	0	0	0	0
Salpetrige Säure	0	0	0	0
Kohlensäure, gesammte	130,6	119,8	115,4	157,5
" ganz gebundene	48,8	40,5	39,5	60,5
" freie und halbgebundene	81,8	79,3	75,9	97,0
" freie	33,4	38,8	36,4	26,5
Phosphorsäure	sehr geringe Mengen			

Bohrrohr	8 i		8 d	8 e
Tag der Entnahme	29. Oktober	1. Februar	2. Februar	31. Januar
Kieselsäure (SiO_2)	12,5	13,2	14,4	9,4
Schwefelwasserstoff	0	0	0	0
Kalk	55,7	52,6	51,0	68,8
Magnesia	8,0	8,1	7,3	11,1
Härte (deutsche Grade)	6,7	6,4	6,1	8,4
Thonerde (Al_2O_3)	0,31	0,49	0,49	0,41
Eisen (Fe)	0,46	0,31	0,50	1,36
Eisenoxyd und Thonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)	0,97	0,93	1,2	2,35
Kali (K_2O)	äußerst geringe Mengen			
Natron (Na_2O)	9,4	9,6	9,2	8,6
Ammoniak	0	0	0	0
Sauerstoff	2,4	2,3	2,9	3,5
„ entsprechend ccm bei 0° und 760 mm Barometerstand	1,7	1,6	2,0	2,4.

Gruppirt man die Säuren und Basen zu einander, so waren vorhanden im Liter Milligramme:

Bohrrohr	8 i		8 d	8 e
Tag der Entnahme	29. Oktober	1. Februar	2. Februar	31. Januar
Chlornatrium	11,78	13,28	11,57	12,95
Schwefelsaures Natrium	7,31	5,87	7,03	3,89
„ Calcium	17,41	20,90	15,37	12,17
Kohlensaures Calcium	86,66	78,57	79,70	113,92
„ Magnesium	16,80	17,01	15,33	23,31
Kieselsäure	12,5	13,2	14,4	9,4
Kohlensaures Eisenoxydul	0,95	0,64	1,04	2,82
Thonerde	0,31	0,49	0,49	0,41
Glühverlust	14,1	13,6	13,2	16,4
Summe	167,82	163,56	158,13	195,27
ab Sauerstoff für Chlor	1,6	1,8	1,6	1,8
daher berechneter Rückstand [1])	166,22	161,76	156,53	193,47.

Zunächst lassen diese Ergebnisse erkennen, daß sich das Wasser aus 8 i in der Zeit vom 29. Oktober bis 1. Februar nur wenig verändert hat: Die Unterschiede zwischen den Bestandtheilen der beiden Wasserproben sind nur bei dem kohlensauren Calcium von nennenswerther Größe, jedoch für die hygienische Beurtheilung des Wassers ohne Belang. Weiterhin ist ersichtlich, daß das Wasser aus 8 d eine ähnliche Zusammensetzung aufweist wie dasjenige aus 8 i, und daß sich das aus 8 e von den beiden vorgenannten vorwiegend insofern unterscheidet, daß kohlensaures Calcium, Magnesium und Eisenoxydul höhere, dagegen schwefelsaures Natrium und Calcium, sowie die Kieselsäure niedrigere Zahlen lieferten; im Allgemeinen nahm die Menge der gelösten Bestandtheile zu und demgemäß ergab sich auch ein höheres Gewicht für den Rückstand.

Bezüglich der Brauchbarkeit des Wassers in hygienischer Beziehung berechtigen diese

[1]) Die Differenz zwischen den gewogenen und berechneten Rückständen beruht außer auf unbedeutenden, unvermeidlichen Analysenfehlern darauf, daß das Eisen bei ersteren als Oxyd, bei letzteren als Oxydulkarbonat zum Ausdruck kommt.

Untersuchungsergebnisse zu nachstehenden Schlüssen. Durfte schon von vornherein nach der Herkunft des Wassers angenommen werden, daß es vor Verunreinigung von außen her geschützt sei, so bestätigten dies die niederen Zahlen der Oxydirbarkeit und des Glühverlustes, sowie das vollständige Fehlen von Ammoniak, salpetriger Säure und Salpetersäure. An gelösten Bestandtheilen, welche fast ausschließlich aus anorganischen Stoffen sich zusammensetzen, ist das Wasser verhältnißmäßig arm: Der niedere Rückstand wird vorwiegend durch Calciumverbindungen bedingt, und unter diesen nehmen die Carbonate die erste, die Sulfate die zweite Stelle ein. Weit hinter der Kalkverbindung steht das Magnesium, welches nur an Kohlensäure gebunden ist. Die Calcium- und Magnesiumsalze bedingen eine Gesammthärte von 6,1 bis 8,4 deutschen Graden. Das Chlor ist ausschließlich mit Natrium vereint und in seiner Menge nicht beachtenswerth; die geringen Mengen von Phosphorsäure und Kali sind bedeutungslos. Die Anwesenheit ungebundener, freier Kohlensäure muß als ein Vorzug betrachtet werden. Aus seiner Umgebung, dem Sande, hat das Wasser ferner Kieselsäure, Thonerde und Eisen in Lösung genommen. Für den Genuß sind die Mengen dieser drei Bestandtheile belanglos, doch wird des letzteren aus anderem Grunde später gedacht werden.

Hiernach muß das Wasser vom hygienischen Standpunkte aus als ein gutes, sehr reines bezeichnet werden, welchem durch das Vorhandensein freier Kohlensäure und durch die relativ niedere Temperatur auch ein gewisser erfrischender Wohlgeschmack verliehen wird. Als Gebrauchswasser wird es sich wegen seiner geringen Härte ebenfalls besonders eignen, und es wird wegen dieser Beschaffenheit in manchen Gewerbebetrieben mit Vortheil Verwendung finden können.

Dagegen giebt sein Gehalt an Eisen zu einigen Bedenken Anlaß. Dieser ist zwar so gering, daß er eine Geschmacksveränderung des Wassers nicht hervorrufen und auch in gesundheitlicher Hinsicht nicht in Frage kommen kann, jedoch ist er in einigen Proben genügend groß gewesen, um Unzuträglichkeiten nach anderer Richtung herbeizuführen. Das Eisen befindet sich als kohlensaures Eisenoxydul in Lösung; unter dem Einflusse des Sauerstoffes der Luft und durch das Entweichen halbgebundener Kohlensäure wird es nach Umständen als Oxydhydrat ausfallen und in dieser Form das Wasser trübe machen. Hierdurch büßt letzteres seine Ansehnlichkeit ein, es macht einen unschönen Eindruck und reizt nicht mehr zum Genusse an; zudem können die in den Leitungsrohren sich ablagernden Eisenoxydmengen unbequem werden und zu Störungen im Betriebe der Wasserversorgung Anlaß geben.

Wie schon angedeutet, treffen solche Befürchtungen nicht für alle Entnahmestellen zu. Das Wasser aus 8 i blieb immer vollkommen klar, sei es, daß es wochenlang in offenen oder in nur zum Theil gefüllten, wiederholt geöffneten Gefäßen aufbewahrt wurde, so daß für den Zutritt von Sauerstoff und das Entweichen von Kohlensäure reichliche Gelegenheit gegeben war. Auch bei länger andauerndem und wiederholtem Kochen fand nach dem Erkalten eine Ausscheidung des Eisens nicht statt. Dagegen zeigte die Probe aus 8 d einige Tage nach der Entnahme eine schwache Opaleszenz, und die aus 8 e war nach 48 Stunden sichtbar getrübt.

Da es sich im vorliegenden Falle nach Ansicht Berendt's nur um einen Grundwasserzug handeln kann, so wurde nach anderen Ursachen dieser Erscheinung gesucht und hierbei gab die Tiefe, aus welcher das Wasser gezogen wird, eine befriedigende Aufklärung.

Die Sauger von 8 i und 8 d stehen, bei gleicher Länge von 15 m, 5 m unter Terrain; Die Höhenlinie der Bodenoberfläche beträgt bei 8 i 74,71, bei 8 d 73,92 m über dem Null-

punkte, so daß der Sauger des letzteren Bohrrohres um 0,79 m tiefer in das Grundwasser hineinragt. Eine ausschlaggebende Differenz des Grundwasserspiegels bei 8^{i} und 8^{d} kann man nicht annehmen, da diese beiden Punkte bei unveränderter geologischer Formation nur 165 m von einander entfernt liegen. — Der Sauger von 8^{e} ist 10 m lang und steht 20 m unter Terrain, dessen Höhenlinie 74,47 m ist. Mithin bezieht das Bohrrohr 8^{d} Grundwasser aus tieferen Stellen als 8^{i}, und 8^{e} aus noch tieferen als 8^{d}; auf die Höhenlinie bei 8^{i} als der höchsten bezogen, wird es bei 8^{i} aus einer 15—20 m, bei 8^{d} aus einer solchen 15,79 bis 20,79 m und bei 8^{e} aus einer 20,34—30,34 m unter der Erdoberfläche liegenden Zone gefördert.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet verhielt sich der Eisengehalt folgendermaßen:

Bohrrohr	Tiefe des Saugers m	Aeußerliche Beschaffenheit des Wassers	Milligramme im Liter	
			Eisen (Fe)	Eisenoxyd und Thonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$) [1]
8^{i} (erste Entnahme)	15—20	bleibt klar	0,46	0,97
8^{i} (zweite Entnahme)	15—20	desgl.	0,31	0,93
8^{d}	15,79—20,79	nach einigen Tagen sehr schwache Opaleszenz	0,50	1,2
8^{e}	20,34—30,34	nach 48 Stunden sichtbar getrübt	1,36	2,35.

Hiernach stieg der Eisengehalt bei 8^{e} gegenüber dem bei 8^{i} von 0,31 auf 1,36 mg, um mehr als das Vierfache. Wenn auch der geringen Gewichtsvermehrung bei 8^{d} kein Werth beigemessen wird, so ist doch die Uebereinstimmung der Zunahme mit der nur 79 cm größeren Tiefe beachtenswerth.

Unsere Ergebnisse stehen nicht im Einklang mit denen Burkhard's; derselbe ermittelte in 14 Analysen folgende Werthe:

Bohrrohr	Tiefe des Saugers m	Aeußerliche Beschaffenheit des Wassers	Milligramme im Liter Eisenoxyd und Thonerde ($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)
8^{i}	15—20	klar und farblos	3,8—4,0
8^{d}	15,79—20,79	desgl.	6,0—7,0
8^{e}	20,34—30,34	farblos und klar, dann schwache Trübung	3,8—4,0.

Während in den Untersuchungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes die Summen des Eisenoxydes und der Thonerde eine ähnliche Progression aufweisen wie das Eisen allein, so zeigen sich hier bei 8^{i} und 8^{e} trotz der verschieden tiefen Lage der Sauger gleiche Zahlen, anderseits steigen diese bei 8^{d} fast noch einmal so hoch an, obwohl dieser Sauger nur um 79 cm die Tiefe des erstgenannten übertrifft. Auch die Erscheinung der Trübung des Wassers war nicht die gleiche, sie trat nur bei 8^{e} auf, während sie bei 8^{i} trotz des gleichen Gehaltes an Eisenoxyd und Thonerde und bei 8^{d} (sogar noch nach einer Steigerung desselben auf nahezu das Doppelte) ausblieb.

[1] Diese Zahlen sind beigefügt, um zu einem Vergleich mit denen von Burkhard zu dienen, welcher Eisenoxyd und Thonerde zusammen bestimmt hat.

Die Ursachen dieser Unterschiede in den Analysen verschiedener Herkunft ließen sich nicht ausfindig machen. Der einzige erkennbare Anhaltspunkt wäre der verschiedene Grundwasserstand zur Zeit der Entnahme der Proben, welcher bei denen Burkhardt's zwischen 71,873 und 71,962 m, bei den letzten des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zwischen 72,121 und 72,130 m schwankte, mithin hier ein höherer war. Immerhin bliebe noch die Beobachtung, auf welche es im Wesentlichen hier ankommt, unaufgeklärt, daß die Trübung des Wassers in den Proben Burkhardt's bei der Gewichtssteigerung des Eisenoxydes und der Thonerde nicht eintrat und auch bei gleicher Menge dieser Stoffe einmal ausblieb. Andere trübende Substanzen sind in Burkhardt's Analysen nicht erwähnt.

Nach den im Kaiserlichen Gesundheitsamte angestellten Untersuchungen wird man bei dem aus 8 i geförderten Wasser ein Enteisenungsverfahren entbehren können. Jedoch mahnen die besprochenen Untersuchungsergebnisse zu gewissen Vorsichtsmaßregeln.

Es ist nicht rathsam die Entnahmerohre unter die Grenze von 15 m reichen zu lassen, vielmehr ist es angezeigt, diese nur 10 m tief einzutreiben. Der Verlust an Saugeroberfläche durch Verkürzung von 5 m kann durch eine entsprechende Vermehrung der Rohre eingebracht werden. Die Vorsicht der Stadtverwaltung, das Gelände in größerem Umfange anzukaufen, um es gegen Verunreinigungen durch Ackerbau, Ansiedelungen und dergl. zu schützen, kommt hier insofern zu Gute, als man die Entnahmestellen weit genug vertheilen kann, um den Grundwasserstrom nicht an einer Stelle zu sehr zu beanspruchen und ihn daselbst mehr als wünschenswerth zu senken.

Weiterhin ist es unerläßlich, am Wasserwerke sowohl wie an einer vielbenutzten Zapfstelle in der Stadt täglich je einen Glascylinder mit einer Probe zu füllen und diesen in unverschlossenem Zustande während 3 Tage auf eine etwa entstehende Trübung zu besichtigen; würde eine solche sich einstellen, so wäre die nachträgliche Errichtung einer Enteisenungsanlage in Erwägung zu ziehen.

Bakteriologische Prüfung des Wassers.

Obwohl gemäß der Herkunft des Wassers Keimfreiheit zu erwarten war, so schien es doch erwünscht, diese Annahme durch die Untersuchung zu bestätigen. Um einwandsfreie Ergebnisse bezüglich der Anzahl der Keime zu erhalten, wurde am 29. Oktober 1894 an Ort und Stelle je 1 ccm Wasser auf sterile, verflüssigte Nährgelatine verimpft und letztere sofort zu Kulturplatten in Doppelschalen ausgegossen. Bei der Art der Förderung des Wassers konnte das Bedenken nicht unterdrückt werden, daß demselben Bakterien beigemischt würden; denn daß sich innerhalb der Pumpvorrichtung, bevor diese in Thätigkeit gesetzt wurde, Keime angesiedelt hatten, durfte wohl als bestimmt vorauszusetzen sein; daß diese aber selbst durch ein 6stündiges Abpumpen vollständig herausgespült worden seien, dafür bestand keine Gewißheit. Die Lage der Sache macht jedoch eine andere Entnahme des Wassers, welche diesen Fehler hätte ausschließen lassen, unmöglich. Auf den Kulturplatten entwickelten sich bei Zimmertemperatur nachstehende Anzahlen von Kolonien:

Nach	drei	vier	sieben Tagen[1])			
I.	2	3	25	Bakterien,	1	Schimmelpilz
II.	2	3	28	„		
III.	3	5	33	„	1	„
IV.	4	6	34	„		
V.	7	14	37	„	1	„

Es lag die Annahme nahe, daß die Bestimmung der Art dieser Keime Aufschluß über ihre Herkunft würde geben können. Die nach den üblichen Methoden ausgeführte Untersuchung ließ unter sämmtlichen auf den 5 Kulturplatten entwickelten Kolonien zunächst drei solche erkennen, welche nur in je 1 Exemplar vertreten waren. Es waren dies eine große Mikrokokkenart, welche eine gelbgrünliche, nicht verflüssigende Kolonie lieferte, ein weiterer Mikroorganismus von gleicher Form, welcher in gelblicher, durchscheinender Kolonie wuchs und ein dem Bacterium coli in seiner Erscheinung sehr ähnlicher Bacillus. Der Umstand, daß diese 3 Keime vereinzelt vorhanden waren und sämmtliche Kolonien oberflächlich auf der Gelatine lagen, läßt vermuthen, daß sie bei der Hantirung mit den Platten aus der Luft auf dieselben gefallen waren.

Weiterhin fand sich dreimal der Bacillus fluorescens liquefaciens auf den Platten. Die übrige Anzahl der Kolonien, welche theils auf der Oberfläche, theils in der Tiefe der Gelatine gelegen waren, rührten von einer Keimart her. Mit unbewaffnetem Auge betrachtet, erschienen diese oberflächlichen Kolonien in Form eines milchweißen, durchscheinenden, flachen Knöpfchens, das wenig Neigung zeigte, sich in der Fläche auszubreiten; die größten dieser Kolonien hatten nach sieben Tagen einen Durchmesser von 0,3 cm erreicht. Gegenüber diesen waren die tief gelegenen weit kleiner, von kugeliger Gestalt und gleicher Farbe. Uebereinstimmend zeigten beide bei schwacher Vergrößerung unter dem Mikroskope eine hellere äußere Randzone, auf welche nach innen zu ein dunklerer Kreis und dann wieder ein hellerer Mittelpunkt folgte; hierbei erschienen sie gelblichbraun und äußerst fein granulirt.

Entsprechend dem Bilde auf der Kulturplatte war auch das in der Gelatinestichkultur: eine geringe Vermehrung der Bakterien längs des Stichkanals und ein stärkeres Wachsthum der Reinkultur an der Oberfläche der Gelatine. Der Mikroorganismus hat sonach das Bedürfniß nach Sauerstoff, wenn er sich auch ohne denselben fortzupflanzen vermag; hiernach ist er zu den fakultativen Anaëroben zu rechnen.

Auf Kartoffeln bildet er einen grauweißen Belag, der zunächst auf den Impfstrich beschränkt bleibt, späterhin aber sich über die ganze Fläche ausbreitet. Aehnlich ist das Wachsthum auf Agar.

In Nährbouillon ruft der Mikroorganismus zunächst eine Trübung hervor, bei weiterer Vermehrung entsteht ein weißer Bodensatz.

Der Mikroorganismus nimmt die üblichen Färbeflüssigkeiten gut auf und wird hierdurch als ein kurzes, plumpes Stäbchen mit abgerundeten Enden erkennbar. — Im hängenden Tropfen wurde eine mäßig lebhafte Eigenbewegung wahrgenommen. — Wurde dieser Bacillus Meer-

[1]) Dr. Burkhard fand bei einer am 28. November 1893 entnommenen Probe auf 3 Platten im Durchschnitt 6,33 entwickelungsfähige Keime in 1 ccm Wasser. Die Kolonien hatten sich bei Zimmertemperatur entwickelt und wurden nach 48—60 Stunden gezählt.

schweinchen in die Bauchhöhle oder weißen Mäusen unter die Rückenhaut geimpft, so traten keinerlei Erscheinungen auf; die Thiere blieben völlig gesund und munter.

Schließlich entwickelten sich noch auf den Platten 3 Schimmelpilze.

Der eben geschilderte Bakterienbefund vermag die Eingangs aufgestellte Annahme der Keimfreiheit des Wassers nicht zu ändern. Es besteht die größte Wahrscheinlichkeit, daß die beiden Bakterienarten aus dem Innern der Pumpvorrichtung stammen. Abgesehen von den geologischen Verhältnissen, welche gegen die Anwesenheit von Mikroorganismen sprechen, ist es doch bei der großen Mannigfaltigkeit der Wasserbakterien unwahrscheinlich, daß dieser Grundwasserstrom nur zwei Arten und noch dazu in einem solchen zahlenmäßigen Mißverhältniß beherbergt. Unterstützt wird die Annahme der Bakterienfreiheit noch durch die Begleiterscheinung von Schimmelpilzen, welche in solchen Tiefen, aus denen das Wasser stammt, ebenfalls nicht mehr vorkommen.

Günstiger war das Ergebniß der zweiten Untersuchung in der Zeit vom 31. Januar bis 2. Februar, da damals mittelst der leistungsfähigeren Centrifugalpumpe eine kräftigere Ausspülung bewerkstelligt werden konnte. Es entwickelten sich in 1 ccm Wasser nach 8tägiger Beobachtung nur je 6 Keime und je 1 Schimmel [1]) durchschnittlich auf je 3 Platten.

Nach Vorstehendem ist das Wasser in bakteriologischer Hinsicht als einwandsfrei zu betrachten.

Verhalten des Wassers zu dem Rohrleitungsmaterial.

Hier kommen das Eisen als Material für die Leitungsrohre und das Blei zur Herstellung der Hausanschlüsse vorwiegend in Betracht; von geringerer Bedeutung ist das Loth, eine Bleizinnlegirung, welches zur Befestigung der Zapfhähne und dergl. dient, da die Berührungsoberfläche sehr klein ist.

Der Grad der Lösungsfähigkeit des Wassers diesen Metallen gegenüber ist durch seine chemische Beschaffenheit bedingt. Es giebt gewisse Bestandtheile des Wassers, welche schützend, und wieder andere, welche zerstörend hierbei wirken; nach Umständen können erst innerhalb der Leitung Veränderungen in der Zusammensetzung des Wassers auftreten, welche die eine oder andere Wirkung im Gefolge haben. So verwickelt diese Vorgänge sind, so haben sie doch das Eine gemeinsam, daß sie durch die Vermittelung freien Sauerstoffes eingeleitet werden, welcher oxydirend auf die Metallflächen einwirkte. Weiterhin werden dann diese Oxyde durch Kohlensäure in unlösliche Monokarbonate und bei einem Ueberschuß der freien Säure in lösliche Bikarbonate umgewandelt. Mit diesen neu entstandenen Metallverbindungen können nunmehr bereits vorhandene Salze Umsetzungen eingehen, welche sich solange abspielen, bis ein Gleichgewichtszustand im chemischen Sinne eingetreten ist. Die Vorgänge hierbei sind so mannigfacher und verworrener Art, daß es gewagt wäre, wollte man aus der Zusammensetzung des Wassers die Größe seiner Lösungsfähigkeit theoretisch ableiten; man wird vielmehr auf direkte, praktische Versuche angewiesen sein. Zur Ausführung solcher forderten schon die in diesem

[1]) Leider ist die Ermittelung der richtigen Keimzahl aus 8^{i} durch einen mißlichen Zufall vereitelt worden. Als Material zur Dichtung der Pumpe auf das Rohr wurde ein Hanfstrick und Thon verwendet. Die Menge der Schimmelpilze und der Keime, welche zur Entwickelung kamen, spricht dafür, daß das Dichtungsmaterial mit dem geförderten Wasser in Berührung stand: es wuchsen 21 Schimmelpilze und 114 Bakterienkolonien aus. Diesem Ergebniß ist im Vergleich zu den beiden anderen Untersuchungen mit 8^{d} und 8^{e} keine Bedeutung beizulegen.

Grundwasser ermittelten Werthe für freien Sauerstoff und freie Kohlensäure auf: es fanden sich im Liter (vergl. oben) von dem ersteren Gase 2,3 bis 3,5 mg, entsprechend 1,6 bis 2,4 ccm bei 0° und 760 mm Barometerstand, von letzterem 26,5 bis 38,8 mg entsprechend 13,4 bis 19,6 ccm. Es waren somit die Bedingungen zur Einleitung der Lösbarkeit der genannten Metalle gegeben; den thatsächlichen Erfolg konnten lediglich Versuche zeigen. Dieselben wurden nur mit Bleirohren ausgeführt, da Eisen gegen die Lösungsfähigkeit des Wassers in zuverlässiger Weise geschützt werden kann.

Noch ungebrauchte Stücke Bleirohr, wie solches bei Wasserleitungen Verwendung findet, von ungefähr 36 cm Länge und 110 ccm Rauminhalt wurden an einem Ende verschlossen, am anderen mit einem durchbohrten Gummistopfen versehen, in welchem sich eine zu einer Capillare ausgezogenes Glasrohr befand. Das Bleirohr wurde vollständig mit Wasser gefüllt und der Stopfen unter der Vorsichtsmaßregel, daß keine Luft eingeschlossen war, fest eingedrückt. Nach bestimmten Zeiträumen wurde das Wasser entleert und auf seinen Bleigehalt geprüft. Zu Anfang der Versuchsreihe betrug die Einwirkungsdauer des Wassers 1 oder 6 Tage, zu Ende nur mehrere Stunden oder höchstens 1 Tag. Nach Beendigung jedes einzelnen Versuches wurden die Rohre ausgespült und ohne jede weitere Reinigung sofort wieder in Verwendung gezogen.

Das durchschnittliche Ergebniß von 37 solchen Versuchen war folgendes: Es waren in Lösung gegangen

nach	3	Stunden	1,7	mg	Blei	für	das	Liter	Wasser,
„	6	„	1,5	„	„	„	„	„	„
„	9	„	1,6	„	„	„	„	„	„
„	12	„	1,6	„	„	„	„	„	„
„	15	„	1,7	„	„	„	„	„	„
„	18	„	1,4	„	„	„	„	„	„
„	24	„	1,3	„	„	„	„	„	„
„	144	„	0,6	„	„	„	„	„	„

Im Allgemeinen standen sonach Zeitdauer der Einwirkung und Lösungsfähigkeit in umgekehrtem Verhältniß; das Maximum der Lösbarkeit war nach 3 Stunden schon erreicht und hiernach scheint sich eine Ausscheidung des Metalls in unlöslicher Form wieder anzubahnen. Die Erscheinung, welche wohl auf theilweise Abspaltung der halbgebundenen Kohlensäure beruht, ist auch anderwärts beobachtet worden; so betont Wolffhügel[1]), „daß eine Gesetzmäßigkeit zwischen Berührungsdauer und Bleiaufnahme nicht besteht. Aus den in dieser Richtung vorliegenden zahlreichen Beobachtungen (Calvat, Kersting, Muir u. A.) ginge mit aller Bestimmtheit hervor, daß der Bleigehalt des Wassers nicht nur keine der Einwirkungszeit proportionale Zunahme zeige, sondern im Gegentheil bei längerer Dauer sogar eine Abnahme mitunter erkennen ließe."

Es liegt der Gedanke nahe, daß die Versuche mit kürzerer Einwirkungsdauer deshalb höhere Zahlen ergeben haben, weil sie zu einer späteren Zeit ausgeführt worden sind, zu welcher sich der Gehalt des Wassers an Sauerstoff und Kohlensäure geändert haben kann. Möglich ist es, daß ersteres Gas bei dem wiederholten Oeffnen der sorgfältig geschlossenen

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, II. Bd.: Wasserversorgung und Bleivergiftung. Gutachten über die zu Dessau im Jahre 1886 vorgekommenen Vergiftungsfälle. S. 509.

Flaschen eine Vermehrung erfahren hat; für das Uebertreten des Bleies in Lösung ist jedoch nur der Gehalt an freier Kohlensäure maßgebend, und diese war, wie eine zwischendurch ausgeführte Untersuchung ergab, bei diesen Versuchen wie bei den früher angestellten in fast gleicher Menge vorhanden: 33,4 mg im Liter Wasser.

Man wird sonach mit der Thatsache, daß das für die Kottbuser Wasserversorgung gewählte Grundwasser Blei löst, rechnen müssen; das Maaß, in welchem dies der Fall ist, rechtfertigt auch das Bedenken einer gesundheitsschädlichen Wirkung. Es ist nicht angängig, eine Grenzzahl hierfür anzugeben, da das Zustandekommen der Giftwirkung von verschiedenen Nebenumständen, wie von dem Alter, dem allgemeinen Gesundheitszustand, der Lebensweise und dergl. des Menschen, abhängig ist; jedenfalls liegen aber die im vorliegenden Falle ermittelten Zahlen innerhalb solcher Grenzen, bei denen bereits Erkrankungsfälle nach dem Genusse solchen Wassers beobachtet worden sind. Wolffhügel theilt neben verschiedenen diesbezüglichen Literaturangaben [1]) beispielsweise mit, daß bei zwei zu Sprockhoevel (Westfalen) eingetretenen Bleivergiftungen das Wasser nach den im Kaiserlichen Gesundheitsamte ausgeführten Analysen im Liter 0,5 bis 1,6 mg Blei enthielt. Es kommt noch hinzu, daß auch die stetige Zuführung kleiner Mengen von Bleisalzen allmählich zu Vergiftungen führen kann. Die Ausscheidung dieser Metallverbindungen aus dem menschlichen Körper erfolgt so langsam, daß mitunter Anhäufungen derselben zu Stande kommen, welche genügend groß sind, die als chronische Bleikrankheit bezeichnete Störung der Gesundheit zu erzeugen.

Schon frühzeitig seit Benutzung bleierner Leitungsrohre ist man bedacht gewesen, Mittel zur Verhütung der Lösung dieses Metalls zu ersinnen. Die Wege hierzu wurden nach zwei Richtungen eingeschlagen, indem man entweder durch Veränderung des Wassers oder durch Ueberziehen der Metalloberfläche mit einer minder löslichen Deckschicht zum Ziele zu gelangen suchte. Es gelingt allerdings, das Wasser seiner bleilösenden Eigenschaft zu berauben, indem man die freie Kohlensäure bindet; hierdurch wird aber sein Wohlgeschmack beeinträchtigt. Die Versuche nach der anderen Richtung haben bisher zu befriedigenden Ergebnissen nicht geführt. Schwarz [2]) hat vorgeschlagen, solche Rohre mit einer konzentrirten Lösung von Schwefelnatrium zu durchspülen, um die metallische Oberfläche in unlösliches Schwefelblei umzuwandeln; nach dieser Behandlung wurde selbst durch destillirtes Wasser innerhalb 4 Wochen nicht die mindeste Spur von Blei gelöst. Nach Salbachs [3]) Meinung ist es jedoch nicht wahrscheinlich, daß man bei der Darstellung im Großbetriebe einen vollständigen, schützenden Ueberzug der inneren Rohrfläche erreichen kann. In der That beobachtete Heyer [4]) bei solchen in Dessau probeweise eingeführten Rohren, daß sich in dem Wasser, welches täglich geprüft wurde, schon nach 14 Tagen die ersten Spuren von Blei zeigten, und daß der Gehalt an diesem Metall nach 8 Wochen annähernd schon halb so groß war, als er vor der Behandlung von Schwefelnatrium bei Verwendung gewöhnlicher Bleirohre festgestellt worden war. — Die Verzinnung hat den Nachtheil, daß der dünne, schützende Metallüberzug beim Biegen der Rohre leicht einreißt; die Lösung von Blei wird durch galvanische Wirkung dann noch mehr begünstigt.

---

[1]) A. a. O. S. 497.

[2]) Vergl. Salbach, Anwendung von Zinnrohr mit Bleimantel. Journal für Gasbeleuchtung ꝛc. und Wasserversorgung von Schilling. XVII. Jahrgang. S. 141.

[3]) A. a. O.

[4]) Heyer, Ursache und Beseitigung des Bleiangriffs durch Leitungswasser. S. 35.

In zuverlässiger Weise kann dem Uebertritte von Blei in das Wasser durch Verwendung von Zinnrohren mit Bleimantel gesteuert werden. Bei sorgsamer Legung solcher Rohre kann eine Berstung des Zinnes vermieden werden; im Uebrigen ist ihre Benutzung hygienisch unbedenklich. Es wird daher der Kottbuser Gemeindeverwaltung empfohlen, die Hausanschlüsse an die künftige Wasserleitung mit solchem Material bewerkstelligen zu lassen.

Bezüglich des anderen Rohrmaterials, des Eisens, ist es schon aus Gründen anderer Art (Zerstörung der Außenwand der Rohre durch Rostbildung) nicht angängig, das Material ohne Schutz zu lassen. Solche Rohre werden vielmehr mit einem Ueberzug versehen, und hierfür hat sich der Asphalt allenthalben bewährt. Diese Schutzvorrichtung wirkt sicher und andauernd. Die Befürchtung der Gemeindebehörde, es könnte Eisen in solchem Maaße von den Rohren gelöst werden, daß Trübungen des Wassers und deren Folgen sich im Laufe der Zeit einstellen würden, wird durch Verwendung so hergerichteter Rohre beseitigt, zumal wenn Bedacht darauf genommen wird, daß das Rohrnetz immer vollständig gefüllt ist und hierdurch eine wechselseitige Berührung mit Wasser und Luft vermieden wird.

Schlußfolgerungen.

I. Das für die Versorgung der Stadt Kottbus in Aussicht genommene Grundwasser ist nach seiner chemischen und bakteriologischen Beschaffenheit zu Genuß- und Gebrauchszwecken geeignet.

II. Sein durch die Analysen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ermittelter Eisengehalt macht die Einrichtung einer Enteisenungsanlage nicht erforderlich, zumal wenn die Entnahme nicht tiefer als 10 m unter der Bodenoberfläche erfolgt. Jedoch ist eine stetige Kontrole des Wassers angezeigt.

III. Wegen der bleilösenden Eigenschaft des Wassers ist zu empfehlen, die Anschlußleitungen durch Zinnrohre mit Bleimantel zu bewerkstelligen.

Die Influenza-Epidemie des Winters 1893/94 im Deutschen Reiche.

Berichterstatter: **Regierungsrath Dr. Rahts.**

Seitdem gegen Ende des Jahres 1889 eine beim Volke fast in Vergessenheit gerathene Seuche, die Influenza, mit einer das öffentliche Interesse lebhaft beschäftigenden Heftigkeit und in außerordentlichem Umfange die deutschen Staaten heimgesucht und monatelang die Zahl der Sterbefälle unter der Bevölkerung des Reiches erheblich gesteigert hatte, beherrscht die Furcht vor einer Wiederkehr der gleichen Volkskrankheit in nicht geringem Maße die Gemüther von Aerzten wie Nichtärzten, und in jeder Anhäufung von Katarrhen der Athmungsorgane, wie sie namentlich zu Beginn des Winters Jahr für Jahr bei uns beobachtet wird, glauben Manche ein Anzeichen des Wiederauftretens der gefürchteten Seuche zu erkennen.

Sieht man von dem bakteriologischen Nachweise der spezifischen Bacillen ab, welcher verhältnißmäßig nur Wenigen möglich ist, so sind ja die Krankheitserscheinungen der Influenza in der Regel nicht so deutlich und eigenartig, daß sie die Diagnose auch bei vereinzelten Fällen sichern; das am meisten charakteristische und für das öffentliche Wohl wichtigste Kennzeichen der Seuche, die Neigung zu epidemischer Ausbreitung, läßt sich aber selten vom einzelnen Arzte, sondern meist nur auf Grund zahlreicher, größere Volkskreise umfassender Beobachtungen feststellen. Ein Ueberblick endlich über den Gang und die Bedeutung der Epidemien kann lediglich aus einer noch größeren, einer Sammelstelle übermittelten Summe von Einzelwahrnehmungen gewonnen werden.

Unzweifelhaft ist in den seit jener großen Pandemie des Winters 1889/90 abgelaufenen vier Jahren, d. h. bis Mitte des Jahres 1894, die Influenza noch zwei Mal als Volksseuche im Deutschen Reiche verbreitet gewesen; zunächst trat sie im Herbst 1891 in fast allen Staaten des Reiches wieder auf und herrschte mit wechselnder Heftigkeit bis um die Mitte des Jahres 1892, sodann zog sie gegen Ende des Jahres 1893 die öffentliche Aufmerksamkeit von neuem auf sich und wurde in so zahlreichen Bezirken des Reiches festgestellt, daß damals an dem Ausbruch einer dritten Influenzaepidemie nicht zu zweifeln war.

Um über die Verbreitung und den Charakter der Seuche auch bei ihrer zweiten Wiederkehr ein möglichst klares Urtheil zu gewinnen, wurde damals — wie schon im Januar 1890 und 1892 geschehen war — seitens des Direktors des Kaiserlichen Gesundheitsamtes wiederum dem Wunsche Ausdruck gegeben, daß das über die neu ausgebrochene Epidemie etwa angesammelte Material dem Kaiserlichen Gesundheitsamte zugängig gemacht werde, und zwar auf der gleichen Grundlage, wie nach den ersten beiden Epidemien. Diesem vom Reichskanzler den Regierungen übermittelten Wunsche [vergl. Rundschreiben des Reichskanzlers vom 7. Dezember 1893[1])] wurde durch entsprechende Landesministerialerlasse (z. B. vom 20. Dezember

[1]) Abgedruckt u. A. in den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1893. S. 991.

1893 für Preußen, vom 13. Januar 1894 für Bayern) weitere Folge gegeben, und sind demgemäß aus fast allen deutschen Bundesstaaten und aus Elsaß-Lothringen werthvolle Nachrichten über den Verlauf dieser dritten Epidemie im Kaiserlichen Gesundheitsamte eingegangen.

Insbesondere liegen aus Preußen Berichte aller Regierungspräsidenten, zum Theil nebst den für diesen Zweck erforderten Physikatsberichten vor, aus Württemberg 64 Berichte der Oberamtsärzte, aus Mecklenburg-Schwerin mehr als 100 von praktischen Aerzten ausgefüllte Fragebogen, aus den übrigen Staaten meist zusammenfassende Mittheilungen seitens der für Medizinalangelegenheiten zuständigen Centralbehörden des Landes. Für Mecklenburg-Strelitz ging eine amtliche Mittheilung nicht ein.

Allgemeine Kennzeichen des epidemischen Auftretens der Influenza.

Einen ziemlich zuverlässigen Maßstab für das Auftreten, die Heftigkeit und Dauer einer das Reichsgebiet betreffenden Influenzaepidemie hat nach den bisherigen Erfahrungen immer das Anwachsen der Zahl der Todesfälle, insbesondere derjenigen an akuten Krankheiten der Athmungsorgane abgegeben, wie es u. A. die dem Kaiserlichen Gesundheitsamte aus allen größeren Ortschaften des Reiches — z. Z. aus mehr als 240 deutschen Berichtsorten — monatlich zugehenden Ausweise erkennen lassen.

Im Jahre 1893 waren während des Monats September im Durchschnitt täglich etwa 63, sodann während des Oktober durchschnittlich an jedem Tage 67 bis 68 Todesfälle an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane aus der Gesammtheit der deutschen Berichtsorte gemeldet worden. Diese tägliche Durchschnittszahl stieg in den beiden folgenden Monaten plötzlich auf das Doppelte und fast Dreifache, nämlich

auf 133 im November
und auf 185 im Dezember.

Da nach früheren Erfahrungen ein so hohes Ansteigen dieser Todesfälle eine Begleiterscheinung der Influenza ist, konnte man auch im November 1893 ziemlich sicher annehmen, daß eine Influenzaepidemie wieder ausgebrochen sei.

Zur Begründung dieser Annahme sind nachstehend für jeden Monat der fünf Jahre, von 1889 bis 1894, die Zahlen der gemeldeten Sterbefälle zusammengestellt, und zwar (auf je einen Monatstag berechnet) sowohl die Sterbefälle an akuten Krankheiten der Athmungsorgane, wie auch die Sterbefälle überhaupt. Um den für den vorliegenden Zweck störenden Einfluß zu beseitigen, welchen die Zahl der im ersten Lebensjahre sterbenden Kinder auf die Gesammtsterbeziffer — namentlich in den Sommermonaten — ausübt, sind die im ersten Lebensjahre Gestorbenen von der Gesammtzahl der Todten in Abzug gebracht. Die nachstehende Tabelle zeigt demnach:

in Spalte a) wie viele Personen durchschnittlich an jedem Tage des Monats (bezw. Jahres) den akuten Krankheiten der Athmungsorgane erlegen sind,

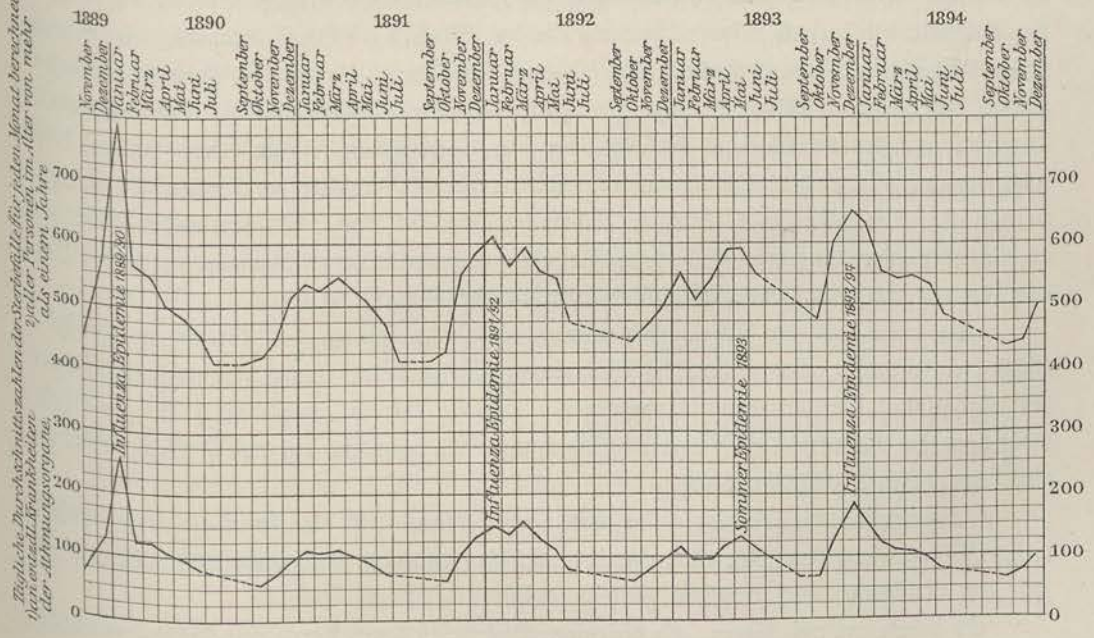
in Spalte b) wie viele Personen — ausschließlich der Kinder des ersten Lebensjahres — an je einem Tage des Monats gestorben sind.

In den deutschen Berichtsorten (mit 1500 und mehr Einwohnern) starben täglich im Monats- bezw. Jahresdurchschnitt:

a) an akuten Krankheiten der Athmungsorgane,
b) überhaupt, ausschließlich der Kinder des ersten Lebensjahres.[1])

An jedem Tage des	1889		1890		1891		1892		1893		1894	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Januar	104	522	**254**	**795**	110	536	**150**	**613**	117	558	**158**	**631**
Februar	95	501	**123**	**564**	107	525	**138**	**566**	99	518	120	553
März	99	508	**123**	**547**	110	543	**156**	**595**	98	537	106	540
April	102	505	108	508	100	523	**133**	**559**	123	591	103	546
Mai	79	474	97	483	93	503	113	542	**133**	**593**	96	534
Juni	59	455	83	458	75	470	80	470	110	548	79	486
Juli bis September	50	409	64	413	54	413	60	526	76	494	60	440
Oktober	57	408	59	420	63	428	62	446	68	473	64	437
November	72	439	72	445	107	547	78	469	**133**	**609**	74	444
Dezember	**128**	**573**	95	515	**133**	**590**	95	505	**185**	**654**	95	499
Jahres	78	467	101	498	88	492	99	530	108	547	89	499
NB. 100 tägliche Sterbefälle entsprachen einer Mortalität der Bevölkerung von jährlich	3,3 ‰		3,2 ‰		2,95 ‰		2,86 ‰		2,77 ‰		2,69 ‰	

Durch fetten Druck der Zahlen sind diejenigen Monate hervorgehoben, bezw. als Influenzamonate gekennzeichnet, in denen bei auffallend hoher Gesammtsterblichkeit (Spalte b) die Zahl der an akuten Krankheiten der Athmungsorgane gestorbenen Personen so hoch war, daß sie einer Jahresziffer von mehr als 3,5 ‰ der Bevölkerung entsprach.



Einfluß der Influenza auf die Sterblichkeit in den deutschen Berichtsorten.

Die beiden Kurven, welche diesen Zahlenreihen entsprechen, veranschaulichen durch ihr Ansteigen:

[1]) Vergl. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1890 S. 368; 1891 S. 422; 1892 S. 390; 1893 S. 316; 1894 S. 892; 1895 S. 282.

1. die Influenzaepidemie des Winters 1889/90 mit einer Höchstzahl im Januar von täglich 795 Sterbefällen, entsprechend einer Jahresmortalität von 25,6 ‰ der Bevölkerung (ungerechnet die Kinder des ersten Lebensjahres);

2. die Influenzaepidemie des Winters 1891/92 mit einer Höchstzahl im Januar von täglich 613 Sterbefällen, entsprechend einer bez. Jahresmortalität von 17,5 ‰;

3. die Influenzaepidemie des Winters 1893/94 mit einer Höchstzahl im Dezember von täglich 654 Sterbefällen, entsprechend einer bez. Jahresmortalität von 18,1 ‰.

Sterbefälle an akuten Krankheiten der Athmungsorgane kamen dementsprechend am häufigsten 1. im Januar 1890 (täglich 254 = jährlich 8,2 ‰ der Bevölkerung), 2. im März 1892 (täglich 156 = jährlich 4,46 ‰) und 3. im Dezember 1893 (täglich 185 = jährlich 5,13 ‰ der Bevölkerung) zur Beobachtung. Es ergiebt sich hieraus u. A., daß der Einfluß der ersten Influenzaepidemie auf die Sterblichkeit der städtischen Bevölkerung ein weit größerer gewesen ist als derjenige der beiden späteren. — Beiläufig sei auch darauf hingewiesen, wie viel mehr durch die Influenza als durch die Cholera die Gesammtsterblichkeit (nach Spalte b) erhöht worden ist, denn im 3. Quartal und im Oktober der Jahre 1892 und 1893 erreichte die Zahl der täglichen Sterbefälle trotz der Cholera noch nicht das Jahresmittel, während in dem von der Influenza beeinflußten, ersten Quartal der Jahre 1890 und 1892 das Jahresmittel erheblich überschritten wurde.

Beginn der Epidemie von 1893/94 und deren Vorläufer im Frühjahre 1893.

Was im Besonderen die Influenzaepidemie des Winters 1893/94 betrifft, so ist nach der Tabelle bereits im November eine bedeutende Zunahme der Sterblichkeit bemerkbar gewesen, die Epidemie hat darnach also früher als die des Winters 1889/90 begonnen, wie sie auch früher nachgelassen hat. Außerdem läßt sich aus der Tabelle ersehen, daß schon in der ersten Hälfte des Jahres 1893 eine leichte Frühjahrsepidemie geherrscht hat, denn nach einem im April erfolgten beträchtlichen Ansteigen der betr. Sterbefälle erreichte deren Zahl im Mai einen ungewöhnlich hohen Stand, wie er sonst nur beim Herrschen der Influenza beobachtet worden ist. Die aufs Jahr berechnete Mortalität war im Mai 1893 beträchtlich höher als im Mai der vier Vorjahre, sie betrug für akute Krankheiten der Athmungsorgane 3,69 ‰ und für alle Personen, ausschließlich der unterjährigen Kinder, 16,4 ‰.

Mit dieser aus der Tabelle sich ergebenden Wahrnehmung, daß bereits im Frühjahr 1893 die Influenza eine epidemische Verbreitung gezeigt habe, stimmt der Inhalt mehrerer dem Kaiserlichen Gesundheitsamte zugegangenen Berichte überein, auch weist z. B. für Elsaß-Lothringen ein Ministerialerlaß vom 14. Dezember 1893 besonders auf diese Frühjahrsepidemie hin, denn Absatz 2 desselben lautet:

„Soweit hier die Sachlage übersehen werden kann, war die Influenza im Frühjahr dieses Jahres etwa von März bis Juni in Elsaß-Lothringen weit verbreitet, während zur Zeit das Reichsland noch verschont zu sein scheint."

Es würde zu weit führen, alle diejenigen Bezirke, in denen Aerzte eine Frühjahrsepidemie beobachtet haben wollen, aufzuführen, um so mehr als es ja, wie bereits erwähnt, dem persönlichen Ermessen des Arztes mehr oder weniger anheimgestellt ist, ob er die zu seiner Beobachtung gelangenden Krankheitsfälle als Influenza bezeichnen oder von einem „Katarrh mit influenzaähnlichen Symptomen" oder dergleichen sprechen will. Zahlreiche Berichterstatter

erklären sogar, daß die Influenza in ihrem Bezirke nach Ablauf der zweiten Epidemie von 1891/92 überhaupt nicht aufgehört habe, und behaupten, daß fortlaufend Erkrankungen an Influenza vorgekommen seien, daß also von einem neuen Ausbruch der Seuche nicht die Rede sein könne. Es wird aber auch von solchen Aerzten mehrfach anerkannt, daß sowohl im Frühjahr 1893, wie gegen Ende desselben Jahres die Zahl der Influenzafälle so sehr sich gesteigert habe, daß man beide Male von einer „epidemischen Verbreitung" der Krankheit sprechen durfte. Sieht man von einer isolirt gebliebenen Influenzaepidemie ab, welche im Januar 1893 auf der Burg Hohenzollern geherrscht haben soll, als daselbst 68 % der eine Kompagnie starken Besatzung und von den 12 Civilpersonen 5 erkrankt waren, so wurde der Beginn der Frühjahrsepidemie meist erst in das 2. Quartal, z. B. für das Königreich Sachsen in den Juni, anderwärts in die 2. Hälfte des Mai, ausnahmsweise auch in den April verlegt. In Elsaß-Lothringen hat nach dem vorliegenden Bericht die „große Mehrzahl der Aerzte" die Monate März und April als Influenzamonate bezeichnet. Im Garnisonlazareth München wurde eine erhebliche Zahl (167) von Erkrankungen an „Influenza" während der Woche vom 28. Mai bis 3. Juni festgestellt, und aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf kamen Anfangs Juni innerhalb zweier Wochen 175 Influenzafälle zur amtlichen Anzeige, denen in vielen Städten der Rheingegend (namentlich Solingen, Siegen, Altenessen, ferner Aachen, M.-Gladbach, Essen, Soest) während des Mai und Juni besonders zahlreiche Sterbefälle an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane entsprachen.

Auch Todesfälle an „Influenza" wurden im 2. Quartal des Jahres 1893 nicht selten gemeldet, z. B. aus Köln 68, aus Dresden und Leipzig je 24 u. s. f. Im Königreich Sachsen soll die Stadt Plauen und der südliche Theil des Medizinalbezirkes Plauen eine „deutliche Sommerepidemie" gehabt haben, während in der Lausitz eine solche fehlte. Beachtenswerth ist in dieser Hinsicht die Wahrnehmung, daß im Königreich Sachsen die Zahl der Todesfälle an Lungenentzündung und sonstigen entzündlichen Krankheiten der Athmungsorgane während der Monate Mai, Juni und Juli auffallend anstieg und höher als selbst im Dezember desselben Jahres war.

Nach dem XXV. Jahresbericht des Landes-Medizinalkollegiums (S. 287) starben an kroupöser Lungenentzündung und sonstigen entzündlichen Krankheiten der Athmungsorgane:

im Januar	760,	mithin	täglich	etwa	24,5,	im Juli	1123,	mithin	täglich etwa **36,2**,
„ Februar	678	„	„	„	24,2,	„ August	711	„	„ „ 22,9,
„ März	858	„	„	„	27,7,	„ September	512	„	„ „ 17,1,
„ April	918	„	„	„	30,6,	„ Oktober	574	„	„ „ 18,5,
„ Mai	1130	„	„	„	**36,5**,	„ November	741	„	„ „ 24,7,
„ Juni	1095	„	„	„	**36,5**,	„ Dezember	1080	„	„ „ 34,8.

Nach mehrfachen Angaben hat denn auch die Epidemie in Sachsen bis in den Juli hineingedauert, z. B. wurden in diesem Monate noch aus Leipzig 19, aus Dresden 10, aus Freiberg 9 Influenzatodesfälle gemeldet. Die Ortskrankenkasse Leipzig hatte

in der 2. Hälfte des	Mai	245 Kranke,
im	Juni	1557 „
„	Juli	741 „
„	August	122 „
„	September	67 „

und wird das Ansteigen der Zahl auf die Influenza zurückgeführt.

Wie in München, so war in Halle die Garnison ergriffen; von den beiden Bataillonen in Halle wurden bis zum 4. Juli 34, bis zum 5. August weitere 27, zusammen 4,8% der Kopfstärke von der „Influenza" befallen.

Aus dem Regierungsbezirk Sigmaringen kamen im März 55, im April 54, im Mai 291, im Juni 303, im Juli 45 Erkrankungen an Influenza zur Anzeige, und aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf in den 4 Juliwochen deren noch 105.

Der Beginn der eigentlichen Winterepidemie läßt sich, da dieselbe heftiger und in größerer Verbreitung als die des Frühjahres auftrat, mit etwas mehr Bestimmtheit feststellen. Erstens ließ, wie erwähnt, das in vielen Städten des Deutschen Reiches während der 2. Hälfte des November beobachtete plötzliche Ansteigen der Sterbeziffer und die entsprechende Zunahme der Todesfälle an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane, ebenso wie vor 4 und 2 Jahren, ziemlich sicher das Auftreten der Seuche erkennen, ferner hatte schon vorher die Frequenz in den Heilanstalten der Großstädte auffällig zugenommen, endlich waren Erkrankungen und Todesfälle an „Influenza" aus verschiedenen Theilen des Reiches gemeldet worden. Hinsichtlich der Heilanstaltsfrequenz ist zu bemerken, daß die Zahl der wöchentlich den großen Krankenhäusern überwiesenen Personen in der ersten Hälfte des November

für Berlin	von	991	auf	1289,
„ Hamburg	„	498	„	664,
„ München	„	345	„	527,
„ Frankfurt a/M.	„	182	„	240,
„ Leipzig	„	152	„	193

stetig gestiegen war. Aus Nürnberg waren in der 2. Novemberwoche[1]) 230, aus Frankfurt a/O. 83 Erkrankungen an Influenza amtlich gemeldet, in der folgenden Woche aus Hamburg 202, aus Frankfurt a/O. 167 und aus dem Regierungsbezirk Düsseldorf 27, welche Zahlen für die letzte Novemberwoche auf 818 bezw. 248 und 163 stiegen.

Eine auffallende Vermehrung der Sterbefälle zeigte sich zuerst in einigen Städten des mittleren und südwestlichen Deutschland, später auch in mehreren Berichtsorten Norddeutschlands. Die Sterbeziffer erreichte während der 4. Novemberwoche (19.—25./11) namentlich in Wiesbaden, Darmstadt, Würzburg, Mainz, Nürnberg und Frankfurt a/M., durchweg also in der Nähe des Main, einen relativ hohen Stand, während der folgenden Woche in Augsburg, München und Mülhausen, auch stieg in den genannten Städten die Zahl der Sterbefälle an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane beträchtlich. In einem Orte des Kreises Darmstadt soll schon im Oktober kein Haus von der Influenza verschont gewesen sein. In Norddeutschland zeigten von den Berichtsorten eine besonders hohe Sterbeziffer: in der 4. Novemberwoche Breslau, Danzig, Frankfurt a/O., Magdeburg, Stettin, Hamburg; in der folgenden Woche Kiel, Königsberg, Lübeck, Hannover, Münster (vergl. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, Jahrgang 1893, S. 987).

Die obige Aufzählung bestätigt die von vielen Berichterstattern vertretene Ansicht, daß es sich im Winter 1893/94 wohl nicht um eine neue Invasion der Seuche in das Reichsgebiet von den Grenzen her und um ein Wandern derselben von einem zum andern Ende des Reiches gehandelt hat, wie es für die denkwürdige erste Epidemie von 1889/90 festgestellt

[1]) Jede Berichtswoche umfaßt die 7 Tage von Sonntag bis Sonnabend, als 2. Novemberwoche gilt daher für 1893 die Woche von Sonntag den 5. bis zum 11. November u. s. w.

werden konnte, sondern daß diesmal die Influenza in verschiedenen Theilen des Reiches gleichzeitig auftrat, indem sie sich hier und da unter günstigen Verhältnissen, wahrscheinlich aus älteren Keimen, selbstständig entwickelte und ausbreitete. In welcher Weise die Ausbreitung von einzelnen Herden aus nach der Meinung der Berichterstatter geschah, wird später zu erwähnen sein.

Zeit des Höhepunktes der Epidemie.

Ihren Höhepunkt hat die in Rede stehende Epidemie verhältnißmäßig rasch erreicht, die vorliegenden Berichte verlegen denselben meist in den Monat Dezember. Im Osten des Reiches scheint dieser Höhepunkt etwas früher als im Westen erreicht worden zu sein, da er z. B. für den Regierungsbezirk Posen auf Ende November, für den Regierungsbezirk Liegnitz auf Ende November bis Anfang Dezember, dagegen für Elsaß-Lothringen meist erst auf den Januar verlegt worden ist.

Nimmt man den Wechsel der Frequenz in den großstädtischen Krankenhäusern zum Maßstab, so wäre für Berlin, Breslau und Leipzig schon in der Woche vom 12.—18. November (bei einem höchsten Krankenzugang von 1289 — 171 — 193), für München und Hamburg in der nächsten Novemberwoche (Zugang: 527 bezw. 664), für Frankfurt a/M. in der Woche vom 26. November bis 2. Dezember und für Magdeburg in der am 9. Dezember schließenden Woche der Höhepunkt eingetreten. Von der Ortskrankenkasse Leipzig werden folgende Zahlenangaben mitgetheilt. Die Zahl der Erkrankten betrug:

im November 109,	im Februar 493,
„ Dezember 825,	„ März 149,
„ Januar 1544,	„ April 70.

Nach der Zahl der ärztlich gemeldeten Erkrankungen an „Influenza", erreichte die Epidemie in Nürnberg während der 2. Novemberwoche (mit 230 Erkrankungen), in Hamburg während der 4. und 5. Novemberwoche (mit 751 bezw. 818 Erkrankungen), in Frankfurt a/O. während der beiden Wochen vom 26./11. bis 9./12. (mit 248 bezw. 254 Erkrankungen), in den Regierungsbezirken Düsseldorf und Posen erst in der 2. Dezemberwoche (mit 512 bezw. 330 Erkrankungen) ihren Höhepunkt.

Einen fernern Maßstab für den Höhepunkt der Epidemie, wenigstens in den größeren Städten des Reiches, gewinnt man, wenn man das Maximum der wöchentlichen Sterbeziffer bezw. die Höchstzahl der Sterbefälle an akuten Krankheiten der Athmungsorgane (denen die Todesfälle an Influenza beigezählt sind) aufsucht, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß das Maximum der Sterbeziffer gewöhnlich nicht mit dem Maximum der Erkrankungsziffer zusammenfällt, sondern daß jenes dem letzteren erst zu folgen pflegt.

Die höchste Sterbeziffer (bezw. die Höchstzahl der Sterbefälle an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane) entfiel:

in Frankfurt a./O., Breslau, Altona, Darmstadt, Würzburg, Nürnberg, (Frankfurt a./M. und Wiesbaden)	auf die Woche vom 19. bis 25. November
in Hamburg, Augsburg, Mainz, (Kiel, Rostock, Potsdam)	„ „ „ „ 26./11. bis 2./12.
in Berlin, Charlottenburg, Stettin, Bremen, München, Magdeburg, (Görlitz)	„ „ „ „ 3. bis 9. Dezember

in Königsberg, Danzig, Lübeck, Dresden, Braunschweig, Essen, Düsseldorf, (Elbing, Münster) } auf die Woche vom 10. bis 16. Dezember
in Straßburg, Mülhausen, Köln, Bonn, Leipzig erst auf eine Januarwoche

In einigen dieser Städte erreichte die Sterblichkeitskurve gegen Ende der Epidemie zum zweiten Male einen Höhepunkt, nachdem sie inzwischen gefallen war. So wurde z. B. in München, Augsburg, Breslau, Dresden ein zweites Maximum der Sterbefälle Ende Januar bezw. Anfangs Februar 1894 beobachtet.

Aus der Reihenfolge der genannten 35 Berichtsorte läßt sich nicht erkennen, daß die Epidemie in einer bestimmten Richtung — etwa von Osten nach Westen — allmählich vorgeschritten ist, denn die Höchstzahl der Sterbefälle wurde gleichzeitig in Breslau und in Darmstadt, später in Königsberg zu gleicher Zeit wie in Düsseldorf u. s. w. beobachtet. Es scheint also auch hiernach, als ob die Seuche in jedem einzelnen Bezirke mehr oder weniger selbstständig verlaufen ist, und daß die genannten Orte meist unabhängig von einander eine aus vorhandenen Keimen sich entwickelnde Epidemie gehabt haben. Eine Verschleppung von Bezirk zu Bezirk in so bedeutsamer Weise wie bei der ersten Epidemie ist im Winter 1893 nicht nachweisbar gewesen.

Ende der Epidemie.

Noch unbestimmter als über den Beginn und den Höhepunkt der Epidemie lauten die Angaben der Berichterstatter über das Ende derselben. Meistens wird das Erlöschen der Influenzaepidemie des Winters 1893/94 auf den Monat März verlegt. Im April hatte jedenfalls die Seuche aufgehört im Deutschen Reiche epidemisch zu herrschen, wenn auch vereinzelte Todesfälle (z. B. aus Berlin, Dresden, Liegnitz, Kassel) und Erkrankungen an Influenza (z. B. aus Frankfurt a./O., Hamburg und dem Regierungsbezirk Düsseldorf) noch bis in den Mai hinein zur Anzeige gelangt sind. Bemerkenswerth ist die im XII. Königlich sächsischen Armeekorps weit in den Sommer hinein beobachtete Dauer der Influenza. Die Zahl der Erkrankten, von denen insgesammt 104 auf die Garnison Dresden entfielen, betrug:

im Oktober bis Dezember 1893 . .	92
„ Januar	55
„ Februar	28
„ März	22
„ April	11
„ Mai	4
„ Juni	6
„ Juli	8
„ August	4

Die Tabelle auf Seite 425 zeigt für die Gesammtheit der deutschen Berichtsorte nur noch im Monat Februar 1894 hohe Sterbeziffern, im März und April sind dieselben bereits auf ein mittleres Maß zurückgegangen, so daß man für diese Monate einen Einfluß der Influenza auf die Sterblichkeit nicht mehr erkennen kann.

Die Heftigkeit der Epidemie (nach den ärztlichen Aeußerungen).

Ueber die Zahl der Erkrankten im Verhältniß zur Einwohnerzahl liegen oft aus einem und demselben Bezirke so abweichende Angaben vor, daß man aus ihnen zu vergleichenden

Urtheilen über die Heftigkeit der Epidemie nicht gelangt. Die verschiedene Ansicht der Berichterstatter wird (für das Königreich Sachsen) in folgender Weise zusammengefaßt: Wer bei jedem Schnupfen und Luftröhrenkatarrh das Vorhandensein der Influenza muthmaßt, erklärt, daß „in leichtem Grade wohl Jeder befallen gewesen sei", wer dagegen aus der Zahl der von Aerzten behandelten Influenzakranken seine Schlüsse zieht, behauptet, daß nur „ein sehr geringer Theil der Bevölkerung" befallen war.

Aerztliche Behandlung scheint aber dies Mal weitaus seltener nachgesucht zu sein als während früherer Epidemien, da die Bevölkerung allmählich die Krankheit und deren relative Ungefährlichkeit kennen gelernt hatte.

Meistens wird zugegeben, daß die Epidemie eine milde gewesen sei. Der Regierungspräsident zu Kassel giebt der Ansicht zahlreicher Berichterstatter Ausdruck, indem er schreibt:

„Der Charakter der Epidemie war im Allgemeinen nicht bösartig und im Vergleiche zu der großen Zahl der Erkrankungen war die Sterblichkeit sogar eine geringe. Das dürfte wohl dem Umstande mit zuzuschreiben sein, daß chronisch Kranke, besonders Lungenkranke, bereits durch die früheren Epidemien weggerafft waren.

Im Ganzen traten die charakteristischen Erscheinungen der Krankheit weniger deutlich zu Tage, als in den Vorjahren, so daß man häufig zweifelhaft sein mußte, ob die Erkrankung noch der Influenza zuzuschreiben sei.

Die Krankheit hat entschieden an Ex- und Intensität bereits viel verloren und scheint jetzt nach vierjähriger Herrschaft ihrem Erlöschen entgegen zu gehen.

Im Vergleich zu der Influenzaepidemie des Winters 1889/90, welche wie der Sturm das Land durchzog, aber ebenso plötzlich, wie sie entstanden, auch verschwand, nachdem sie fast die Hälfte der Bevölkerung auf das Krankenlager geworfen, sowie gegenüber der zweiten Pandemie im Jahre 1891/92, die zwar nicht so plötzlich auftrat und nicht so rasch erlosch, auch nicht soviel Menschen befiel, aber an Schwere der einzelnen Erkrankungen, Komplikationen und Nachkrankheiten jene erste übertraf, erscheint die dritte Epidemie des Winters 1893/94 nur wie ein schwacher Nachklang."

Ausnahmsweise wird aus einzelnen Bezirken, z. B. einigen Kreisen des preußischen Regierungsbezirks Gumbinnen, ein schwerer Charakter der Epidemie gemeldet, der sich namentlich in den „recht schweren Komplikationen und Nachkrankheiten" zu erkennen gab. Im genannten Bezirke war u. A. die Militärbevölkerung stark ergriffen, denn allein in den Garnisonen Goldap und Gumbinnen sind 321 Mannschaften der Besatzung erkrankt gewesen.

Die Heftigkeit der Epidemie (nach den Sterblichkeitsausweisen).

Zur Entscheidung der Frage, wo die Influenza während des Winters von 1893 zu 1894 am heftigsten aufgetreten ist, und wo sie andrerseits nur milde sich gezeigt hat, können außer den dem Gesundheitsamte vorliegenden, den ärztlichen Standpunkt vertretenden Berichten auch die vom Kaiserlichen Gesundheitsamte und anderen Behörden bisher veröffentlichten statistischen Ausweise über die Sterbefälle benutzt werden. Wenn wir z. B. sehen, daß während der auf den Oktober 1893 folgenden Monate in Darmstadt, Wiesbaden, Bonn, Lübeck die Zahl der Sterbefälle auf mehr als das Doppelte anstieg — unter entsprechender Zunahme der Todesfälle an akuten Krankheiten der Athmungsorgane —, während in München, Breslau, Berlin die Sterblichkeit nur um 14 bis 16 % zunahm, so dürfen wir unbedenklich folgern, daß

von der damals verbreiteten Influenza die ersteren Städte weit heftiger als die letztgenannten betroffen waren.

Um nun in dieser Hinsicht weitere Vergleiche zu ermöglichen, sind in nachstehender Tabelle für einige größere Städte des Reiches die aus der Epidemiezeit monatlich gemeldeten Sterbefälle eingetragen, und zwar α) die Sterbefälle im Ganzen, β) diejenigen an akuten Krankheiten der Athmungsorgane.

Die Zunahme der Sterbefälle in einigen Städten des Deutschen Reiches während der Influenzaepidemie
(α insgesammt, β an akuten Krankheiten der Athmungsorgane).

	Es starben im Monat								Im Vorjahre (1892) starben durchschnittlich an akuten Krankheiten der Athmungsorgane monatlich	Die Gesammtzahl der Sterbefälle stieg um
	Oktober 1893		November 1893		Dezember 1893		Januar 1894			
	α	β	α	β	α	β	α	β		
Berlin	2601	235	2829	406	**2978**	462	2863	359	323	14 %
Barmen	137	17	190	42	**252**	72	221	50	30	84 %
Bremen	179	15	227	35	256	68	**260**	50	37,5	45 %
Breslau	811	103	**909**	195	839	178	798	150	73	15 %*) (im Novbr.)
Bonn	57	4	75	4	115	35	**123**	42	12	**116** % (im Januar)
Braunschweig	150	17	185	38	214	96	**227**	47	32,5	51 %
Danzig	276	43	310	69	**393**	125	277	52	28	42 %
Darmstadt	63	4	**158**	68	113	39	132	31	17	**160** %*) (im Novbr.)
Dresden	472	40	508	38	563	87	**590**	97	75	25 %
Frankfurt a/M	240	28	**307**	57	301	76	295	57	51	32 %*) (im Novbr.)
Halle	197	23	202	25	206	38	**233**	47	24,5	18 % (im Januar)
Hamburg	906	76	1049	216	**1076**	252	984	126	159	19 %
Hannover	270	22	**329**	78	323	73	308	44	33	26 %*) (im Novbr.)
Karlsruhe	90	3	104	11	**170**	37	155	20	13	**89** %
Köln	493	36	557	79	603	90	**697**	145	78	41 % (im Januar)
Königsberg	314	29	390	55	446	97	**453**	79	53	44 %
Krefeld	115	11	158	18	156	24	**210**	41	23	**83** % (im Januar)
Leipzig	574	72	627	80	660	123	**686**	114	87	20 % (im Januar)
Lübeck	84	7	129	18	**178**	62	115	24	12	**112** %
Magdeburg	364	35	421	51	**496**	97	489	74	73	36 %
Mülhausen	126	7	196	28	168	40	**301**	131	19	**139** % (im Januar)
München	820	52	863	99	**949**	172	788	149	111	16 %
Nürnberg	269	41	**308**	66	266	36	251	39	46,5	18 %*) (im Novbr.)
Stettin	287	19	271	38	262	49	**295**	45	19	3 % (im Januar)
Straßburg	196	31	181	22	284	49	**319**	113	46	63 % (im Januar)
Stuttgart	206	27	200	29	**297**	93	290	74	24,5	44 %
Wiesbaden	85	11	**171**	29	119	15	116	12	13,5	**108** %*) (im Novbr.)

Es zeigt sich, daß damals die Sterblichkeit am beträchtlichsten — nämlich um 80 bis 100 und mehr % — in einigen Städten des südwestlichen und westlichen Deutschland, wie in Mülhausen, Straßburg, Karlsruhe, Darmstadt, Wiesbaden, Bonn, Barmen, Krefeld angestiegen ist, ferner um 40 bis 50 % in Stuttgart, Köln und Braunschweig, außerdem an der Küste namentlich in Lübeck, Bremen, Danzig, Königsberg, nicht aber in Stettin und Hamburg. Die Ausnahmestellung, welche unter den Städten der deutschen Küste Stettin

*) Auf je einen Monatstag berechnet.

scheinbar einnimmt, ist vielleicht dadurch zu erklären, daß in Folge des Auftretens der Cholera die Sterblichkeit Stettins bereits im Oktober 1893 ungewöhnlich hoch war (betr. Hamburgs vergl. S. 438). Für Berlin, Hamburg, Breslau, München, Nürnberg, auch für Stettin ist zwar eine erhebliche Zunahme der in Spalte β eingetragenen Sterbefälle festzustellen, aber eine nur geringe Zunahme der Gesammtsterblichkeit (um nicht mehr als 14 bis 19 %).

Die fettgedruckten Zahlen der Tabelle lassen erkennen, in welchen Monat das Maximum der Sterbefälle fiel. Meistens traf dasselbe auf den Dezember oder Januar, hier und da, z. B. in Darmstadt, Frankfurt a./M., Wiesbaden, Nürnberg, schon auf den November.

Auf der Höhe der Epidemie hatte in mehreren Städten die in Spalte β eingetragene Zahl der Sterbefälle das Doppelte der im Vorjahre durchschnittlich erreichten Höhe überschritten, namentlich in Breslau, Bonn, Danzig, Darmstadt, Karlsruhe, Lübeck, Mülhausen, Straßburg, Stettin und Stuttgart.

Heftigkeit der Epidemie in ganzen Staaten bezw. größeren Bezirken.

Wie für die bisher genannten Städte, so kann man auch für ganze Staaten und Provinzen Schlüsse über die Heftigkeit der Influenzaepidemie aus den bisher veröffentlichten Sterblichkeitsausweisen ziehen, obgleich nach Monaten gesonderte Angaben über die Todesursachen für größere — Stadt und Land umfassende — Bezirke meist nicht vorliegen.

Zunächst ergiebt sich aus der vom Kaiserlichen Statistischen Amte für das Jahr 1893 veröffentlichten Uebersicht über die Sterbefälle (vergl. Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches, 1895, Heft 1, S. 27), daß im Deutschen Reiche

während des Oktober	93178
„ „ November	106905
„ „ Dezember	127036

Personen gestorben sind (ausschließlich der Todtgeborenen); da mithin auf je einen Monatstag

im Oktober rund	3006
„ November „	3564
„ Dezember „	4100

Sterbefälle kamen, hat die Sterbeziffer im Gesammtgebiete des Deutschen Reiches am Ende des Jahres 1893 im Verhältniß von

100 : 118,6 : 136,4,

d. h. sehr beträchtlich zugenommen. Zwar ist es eine regelmäßige Erscheinung, daß im November und im Dezember etwas mehr Menschen sterben als im Oktober, aber ein derartiges erhebliches Ansteigen der Sterbeziffer deutet auf außergewöhnliche, das Leben der Bevölkerung gefährdende Umstände, wie sie eben das Auftreten der Influenza mit sich bringt. —

In zwölf influenzafreien Jahren (1872—1884) wuchs nach den vom Kaiserlichen Statistischen Amte veröffentlichten Durchschnittsberechnungen[1]) die Zahl der Sterbefälle (ausschließlich der Todtgeborenen) vom Oktober bis Dezember nur im Verhältniß von

100 : 101,5 : 106,0,

d. h. die tägliche Zahl der Gestorbenen ist in der Regel im November um 1 bis 2 %, im Dezember um 6 % höher als im Oktober.

[1]) Vergl. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Jahrgang VII. S. 14.

Demgegenüber stieg im Winter von 1889 zu 1890 (zur Zeit der damaligen Influenzaepidemie) vom Oktober ab die Zahl der Sterbefälle im Verhältniß von 100 : 102 : 120 : 174 und im Winter 1891/92 (beim zweiten epidemischen Auftreten der Influenza) im Verhältniß von 100 : 107 : 112 : 125 [1]). Wenn wir nun sehen, daß im Jahre 1893 (während des von so vielen Seiten gemeldeten Wiederauftretens der Influenza in epidemischer Form) die Zahl der Sterbefälle im ganzen Reiche vom Oktober ab im Verhältniß von 100 : 118,6 : 136,4, d. h. für den November um 18,6% (statt sonst 1,5%), für den Dezember um 36,4% (statt sonst 6%) zugenommen hat, so darf man unbedenklich wieder der Influenza diese sehr auffällige Erscheinung zur Last legen, und aus der Höhe des Sterblichkeitszuwachses Schlüsse auf die Heftigkeit der Influenza ziehen.

In welchen Altersklassen damals die Sterbefälle am meisten zugenommen, und welche Todesursachen dieses Anwachsen vorzugsweise bedingt haben, läßt sich aus den für das Großherzogthum Hessen veröffentlichten Ausweisen (vergl. Mittheil. der Großh. hess. Centralstelle für Statistik, 1893 S. 445, 1894 S. 44) ersehen.

Von Oktober bis Dezember 1893 nahmen dort die Sterbefälle zu:

a) unter Kindern von 0—1 Jahren im Verhältniß von 100 : 111,
b) „ Personen „ 1—15 „ „ „ „ 100 : 138,
c) „ „ „ 15—60 „ „ „ „ 100 : 148,
d) „ „ „ 60 Jahren und darüber „ „ „ 100 : 236.

Weitaus am meisten haben also damals die im Alter vorgeschrittenen Personen von 60 Jahren und darüber gelitten.

Während ferner vom Oktober zu November und Dezember des Jahres 1893 im Großherzogthum Hessen die Gesammtheit der Sterbefälle im Verhältniß von

100 : 144 : 160

stieg, nahmen die Sterbefälle in Folge von Lungenentzündung und akuten Krankheiten der Athmungsorgane, welche am deutlichsten den Einfluß der Influenza erkennen lassen, im Verhältniß von 100 : 352 : 416 zu.

Aus den meisten anderen Staaten des Deutschen Reiches liegen Ausweise über die Häufigkeit der einzelnen Todesursachen nach Monaten getrennt nicht vor. Die bezüglichen Angaben aus dem Königreich Sachsen sind bereits oben (S. 427) erwähnt; der Vollständigkeit halber seien hier noch die für den Hamburgischen Staat nach dem betr. Berichte des Medizinalraths über die medizinische Statistik (S. 28—30) angeführt.

Im Hamburgischen Staate starben an akuten Entzündungen der Athmungsorgane einschl. Katarrh und Grippe 1893:

im Oktober 69,
„ November 22,
„ Dezember 290,

mithin ist damals von Oktober bis Dezember die Zahl der betreffenden Todesfälle auf mehr als das Vierfache gestiegen.

Um nun zu übersehen, in welchen Gebieten des Reiches die Krankheit am heftigsten ge-

---

[1]) Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 1890, XII, und
Vierteljahrshefte „ „ „ „ „ 1893 und 1894.

herrscht hat, ist zu untersuchen, wo gegen Ende des Jahres 1893 die Zahl der Sterbefälle am meisten zugenommen hat.

Zahl der Gestorbenen (einschl. der Todtgeborenen) in den Staaten des Deutschen Reiches während der letzten 3 Monate des Jahres 1893 (Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 1895, Heft I, S. 27):

	Oktober	November	Dezember	Die Zahl der Sterbefälle ist demnach gewachsen um
Preußen	59 219	67 001	78 684	33 %
Bayern	12 376	14 744	16 454	33 %
Sachsen	7 965	7 799	8 450	6 %
Württemberg	4 163	4 730	7 086	**70** %
Baden	3 027	3 472	5 370	**77** %
Hessen	1 707	2 425	2 717	**59** %
Mecklenburg-Schwerin	898	1 167	1 528	**70** %
Sachsen-Weimar	594	731	797	34 %
Mecklenburg-Strelitz	148	188	283	**91** %
Oldenburg	580	747	1 007	**74** %
Braunschweig	721	966	1 071	49 %
Sachsen-Meiningen	393	520	505	36 % *) (im November)
Sachsen-Altenburg	432	431	466	8 %
Sachsen-Koburg-Gotha	305	533	509	82 % *) (im November)
Anhalt	506	578	578	18 % *) (im November)
Schwarzburg-Sondershausen	144	191	177	39 % *) (im November)
Schwarzburg-Rudolstadt	159	204	181	33 % *) (im November)
Waldeck	78	114	149	**91** %
Reuß ält. Linie	137	173	165	32 % *) (im November)
Reuß jüng. Linie	290	297	337	16 %
Schaumburg-Lippe	57	75	85	49 %
Lippe	246	328	375	52 %
Lübeck	106	155	211	**99** %
Bremen	274	324	369	35 %
Hamburg	1 033	1 203	1 264	22 %
Elsaß-Lothringen	2 642	2 993	3 848	46 %
Deutsches Reich	98 200	112 089	132 666	35,1 %
desgl. ohne die Todtgeborenen	93 178	106 905	127 036	36,3 %

Zahl der Gestorbenen (einschl. der Todtgeborenen) in einigen Landestheilen deutscher Bundesstaaten (vergl. auch Preußische Statistik, Bd. 134, S. 111).

	Oktober	November	Dezember	Die Zahl der Sterbefälle wuchs demnach um:
Preußen.				
Provinz Ostpreußen	4278	4373	5296	24 %
" Westpreußen	3308	3466	4345	31 %
Stadt Berlin	2716	2966	3108	14 %
Provinz Brandenburg	5451	5976	6618	21 %
" Pommern	2968	3259	4277	44 %
darunter Regierungsbezirk Köslin	910	1097	1594	**75** %

*) Auf je einen Monatstag berechnet.

	Oktober	November	Dezember	Die Zahl der Sterbefälle wuchs demnach um:
Provinz Posen	3759	3936	4578	22 %
" Schlesien	10884	11756	12276	13 %
" Sachsen	5377	6170	6552	22 %
" Schleswig-Holstein	1823	2322	3028	**66** %
" Hannover	3514	4449	5677	62 %
darunter Regierungsbezirk Osnabrück	403	514	714	**77** %
" " Lüneburg	638	815	1065	**67** %
" " Hildesheim	800	1083	1320	**65** %
Provinz Westfalen	4408	5210	6508	48 %
darunter Regierungsbezirk Münster	999	1181	1700	**70** %
" " Minden	955	1195	1473	54 %
Provinz Hessen-Nassau	2740	3852	4565	67 %
darunter Regierungsbezirk Kassel	1366	1997	2360	**73** %
Rheinprovinz	7853	9114	11611	48 %
darunter Regierungsbezirk Koblenz	1070	1242	1793	**68** %
Hohenzollern	128	134	192	50 %
Bayern.				
Die drei Regierungsbezirke Franken	3724	4760	4894	32 % (im November)
Uebriges Bayern rechts des Rheins	7415	8425	9585	29 %
Regierungsbezirk Pfalz	1237	1559	1975	**60** %
Oldenburg.				
Herzogthum Oldenburg	434	567	788	**82** %
Fürstenthum Lübeck	76	87	104	37 %
" Birkenfeld	70	93	115	**64** %

Die vorstehenden beiden Tabellen, welche einen solchen Vergleich gestatten, ergeben, daß eine erhebliche Zunahme der Sterbeziffer damals hauptsächlich in zwei Gebietskomplexen eingetreten ist:

I. Im Nordwesten und Norden des Deutschen Reiches, und zwar in dessen Küstengebiet von Oldenburg bis an die Grenze von Pommern und Westpreußen,

II. Im Südwesten des Reiches, vom Großherzogthum Baden bis hinauf nach Hessen-Nassau und Waldeck.

Es stieg nämlich die Zahl der Sterbefälle

I. um mehr als 65 %: im Herzogthum Oldenburg (82 %), den preußischen Regierungsbezirken Osnabrück (77 %) und Lüneburg (67 %), in Schleswig-Holstein (66 %) im Staate Lübeck (99 %), in Mecklenburg-Schwerin (70 %), Mecklenburg-Strelitz (91 %) und im preußischen Regierungbezirk Köslin (75 %);

II. um 60 und mehr %: im Großherzogthum Baden (77 %), im Königreich Württemberg (70 %), der bayerischen Pfalz (60 %), im oldenburgischen Fürstenthum Birkenfeld (64 %), den preußischen Regierungsbezirken Koblenz (68 %), Kassel (73 %) und Wiesbaden (61 %), sowie im Fürstenthum Waldeck (91 %).

Außerdem waren stark betroffen das Großherzogthum Hessen (59 %) und die preußischen Regierungsbezirke Münster (70 %) und Minden (54 %), welche letzteren mit den Fürstenthümern Schaumburg-Lippe (49 %) und Lippe (52 %) gewissermassen die zu I und II genannten Gebietskomplexe verbinden.

Der preußische Regierungsbezirk Arnsberg nimmt eine nach seiner geographischen Lage auffallende Ausnahmestellung ein, ebenso wie die Staaten Bremen und Hamburg und die Re-

gierungsbezirke Stralsund und Stettin; weiter unten (S. 438) soll versucht werden, diese scheinbaren Ausnahmeverhältnisse zu erklären.

Im Südwesten des Reiches war Elsaß-Lothringen mit einem Sterblichkeitszuwachs von 46% zwar weniger als das benachbarte Großherzogthum Baden, aber immerhin stärker als das Reich im Ganzen, betroffen, wie denn auch Mülhausen und Straßburg eine sehr beträchtliche Zunahme der Sterbefälle (vergl. die Tabelle S. 432) zeigten.

In Mitteldeutschland waren nach Ausweis obiger Tabelle die Herzogthümer Sachsen-Koburg-Gotha und Braunschweig am meisten heimgesucht, während eine nur unbedeutende Zunahme der Sterbefälle besonders im Königreich Sachsen (um 6%), in Sachsen-Altenburg (8%) und dem benachbarten Regierungsbezirk Merseburg (11%), sowie weiter östlich in Schlesien, namentlich im Regierungsbezirk Breslau (11,5%) beobachtet ist.

Die Wahrnehmung, daß zuerst solche Gegenden schwer zu leiden hatten, welche inmitten des Reichsgebiets, fern von den Grenzen des Reiches liegen, bestätigt die bereits erwähnte Vermuthung, daß im Jahre 1893 ein Einbruch der Seuche vom Auslande her nicht erfolgt ist, daß vielmehr aus im Inlande vorhandenen Keimen die Krankheit sich damals von neuem entwickelt hat.

An der Hand der Sterblichkeitsausweise läßt sich auch die Frage beantworten, welcher Theil der Bevölkerung des Reiches am Ende des Jahres 1893 mehr von der Influenza zu leiden hatte, ob die städtische oder die Landbevölkerung.

Nach den für das Königreich Preußen vorliegenden Angaben (a. a. O. S. 107—111) stieg vom Oktober bis Dezember 1893 die Zahl der Sterbefälle:

in den 98 größten Gemeinden von 12782 auf 15751, mithin um 23%,
in allen Stadtgemeinden von 22762 auf 29015, mithin um 27%,
in allen Landgemeinden von 36445 auf 49616, mithin um 36%.

Diese stärkere Betheiligung der Landbevölkerung zeigt sich noch deutlicher in den vier vorwiegend betroffenen Provinzen des Preußischen Staates, denn es stieg die Zahl der Sterbefälle:

	a. in den Städten:	b. in den Landgemeinden:
in der Provinz Schleswig-Holstein	um 47%	um 82%
„ „ „ Hannover	„ 44%	„ 71%
„ „ „ Westfalen	„ 24%	„ 61%
„ „ „ Hessen-Nassau	„ 52%	„ 75%.

Die Influenza hat also nach den Sterblichkeitsausweisen im Winter 1893/94 unter der Landbevölkerung entschieden verheerender gewirkt als unter der städtischen Bevölkerung. Hiermit im Einklang steht die aus der Tabelle (S. 435) sich ergebende Thatsache, daß innerhalb der Seuchegebiete gerade diejenigen Bundesstaaten bezw. Landestheile zu den am stärksten betroffenen gehören, in denen die ländliche Bevölkerung am meisten überwiegt. Solche Staaten und Bezirke sind[1]): das Großherzogthum Oldenburg, die Fürsten-

[1]) Von der Gesammtbevölkerung entfallen auf das „Land“:
im Königreiche Sachsen 37,1%, dagegen in Oldenburg 76,6%, ferner im Regierungsbezirk Lüneburg 74,5%,
Waldeck 86,6%, „ „ „ Osnabrück 74,1%,
Schaumburg-Lippe 73,6%, „ „ „ Köslin 73,2%,
Lippe 74,6%, „ „ „ Münster 70,8%,
„ „ „ Minden 70,3%
(vergl. Statist. Jahrb. f. d. Deutsche Reich, XIV 1 u. Preußische Statistik, Heft 121 S. 4—7).

thümer Waldeck, Schaumburg-Lippe und Lippe, die Regierungsbezirke Köslin, Osnabrück, Lüneburg, Münster, Minden u. a. Dementsprechend waren andererseits die von einer überwiegend städtischen Bevölkerung bewohnten Staaten Bremen und Hamburg, sowie die städtereichen preußischen Regierungsbezirke Arnsberg und Stralsund von der Sterblichkeitszunahme wenig betroffen, obwohl sie innerhalb des oben unter I bezeichneten Seuchegebietes liegen.

Für Hamburg kommt hinzu, daß durch die Choleraepidemie des Jahres 1892 die am wenigsten lebenskräftige Bevölkerung zum Theil dahingerafft war, die Influenza des Jahres 1893 also durchschnittlich widerstandsfähigere Personen antraf als anderwärts. —

Die Ausnahmestellung, welche der Regierungsbezirk Stettin (mit einem Sterblichkeitszuwachs von nur 22,2 %) im nördlichen Seuchegebiete einnimmt, ist ebenso zu begründen, wie die S. 433 erwähnte Ausnahmestellung der Stadt Stettin. Der ganze Regierungsbezirk war nämlich im Herbst 1893 von der Cholera heimgesucht gewesen und hatte in Folge dessen bereits im Oktober eine ungewöhnlich hohe Sterblichkeit gehabt, so daß der Einfluß der Influenza später wenig hervortrat. Daß Stettin von der Influenza nicht verschont geblieben ist, zeigt die erhebliche Zahl der Todesfälle an akuten Erkrankungen der Athmungsorgane am Ende d. J. 1893 (vergl. die Tabelle S. 432).

Die Heftigkeit der Epidemie nach den Ergebnissen der Heilanstaltsstatistik.

Ein im Allgemeinen unzuverlässiges Bild von der Verbreitung der Influenza im Deutschen Reiche gewähren die Ergebnisse der amtlichen Heilanstaltsstatistik, die daher nur anhangsweise kurz erwähnt werden sollen. Vor Allem eignet diese Statistik sich wenig für den beregten Zweck, weil die Ausweise immer nur den Zeitraum eines ganzen Jahres umfassen, sodann enthält das für dieselbe seit 1877 unverändert benutzte Krankheitsschema noch keine Rubrik für „Influenza", es kann also nur die Zahl der an „Katarrhfieber (Grippe)" behandelten Kranken hier in Betracht gezogen werden. Daß aber der Begriff „Katarrhfieber (Grippe)" mit dem Begriff „Influenza" sich decke, darf nicht behauptet werden, da schon vor 1889 das Katarrhfieber eine nicht seltene Diagnose in den Heilanstalten des Reiches war (vergl. Med.-statist. Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, I S. 57), während die eigentliche Influenza erst seit 1889 als wohlcharakterisirtes Krankheitsbild den zeitgenössischen Aerzten genau bekannt ist.

Im Jahre 1893 wurden mit „Katarrhfieber (Grippe)" 27178 Personen in die allgemeinen Krankenhäuser des Reiches aufgenommen, und litten von je 1000 neu aufgenommenen Kranken im ganzen Reiche etwa 30 an diesem Leiden, im Königreich Preußen etwa 26, in Bayern mehr als 47, in Württemberg sogar 50. Verhältnißmäßig am häufigsten ist, wie nachstehender Auszug zeigt, die genannte Krankheit in den Heilanstalten von Hohenzollern und in denen des Fürstenthums Reuß ä. L. beobachtet, demnächst in Sachsen-Koburg-Gotha, Württemberg und Bayern, am seltensten in den Krankenhäusern von Bremen, Hamburg, Berlin, Sachsen-Weimar, Sachsen und Schleswig-Holstein. Innerhalb des Königreichs Preußen (ausgenommen Hohenzollern) wurde das Katarrhfieber am häufigsten in den Krankenhäusern Schlesiens und der Mark Brandenburg beobachtet, doch muß darauf hingewiesen werden, daß schon während der Jahre 1886 bis 1888, also vor dem neuerlichen Auftreten der „Influenza", in der Mark Brandenburg Katarrhfieber eine besonders häufige Krankenhaus-Diag-

nose gewesen ist (vergl. a. a. O. S. 57). Die relativ hohe Zahl der Grippekranken in den Heilanstalten Hohenzollerns steht im Einklang mit der bereits erwähnten Angabe, daß in Hohenzollern während des Frühjahrs 1893 die Influenza heftig aufgetreten sei, im Uebrigen entspricht die Ziffer der in den Heilanstalten behandelten Grippekranken nicht dem sonst gemeldeten Auftreten der Influenza im betreffenden Staate oder Verwaltungsbezirke, auch nicht den aus den Sterblichkeitsausweisen zu ziehenden Schlüssen über die Heftigkeit der Seuche.

Den allgemeinen Krankenhäusern gingen während des Jahres 1893 zu:

In	a. Kranke insgesammt	b. Kranke mit „Katarrhfieber" (Grippe)	
		in absoluter Zahl	in ‰ der Gesammtzahl
Preußen	523 096	13 733	26
Bayern[1])	123 750	5 866	47
Sachsen	44 483	908	20
Württemberg	47 908	2 440	50
Baden	43 794	1 268	29
Hessen	22 249	606	27
Mecklenburg-Schwerin	9 548	240	25
Sachsen-Weimar	3 008	46	15
Oldenburg	7 276	111	15
Braunschweig	7 659	193	25
Sachsen-Koburg-Gotha	1 807	115	64
Anhalt	3 465	133	38
Reuß ä. L.	519	40	77
Lübeck	2 001	67	33
Bremen	8 718	129	15
Hamburg	35 926	532	15
Elsaß-Lothringen	22 913	534	23
Ost- und Westpreußen	36 777	961	26
Berlin	76 596	1 039	14
Brandenburg	26 667	1 015	38
Pommern und Posen	32 103	837	26
Schlesien	75 628	3 136	41
Sachsen und Hannover	70 042	1 591	23
Westfalen und Rheinprovinz	149 647	3 712	25
Hessen-Nassau	33 251	953	29
Hohenzollern	557	51	92

Aerztliche Beobachtungen über den Einfluß von Alter und Geschlecht.

Was die Vertheilung der Krankheitsfälle nach Alter und Geschlecht betrifft, so lauten die Angaben der Berichte ziemlich übereinstimmend, daß das mittlere Lebensalter etwa vom 20. bis zum 50. Lebensjahre vorwiegend befallen war, und daß bezüglich des Geschlechts kein Unterschied bemerkbar gewesen sei. Als immun hat sich keine Altersklasse erwiesen. Kinder scheinen zwar im allgemeinen weniger disponirt gewesen zu sein, doch fehlt es nicht an Bezirken, aus denen gegentheilige Nachrichten vorliegen. In der Stadt Würzburg z. B. sollen 65,7 %

[1]) Von den 5866 Grippekranken entfielen 655 auf Oberbayern, 548 auf Niederbayern, 212 auf Schwaben und nur 67 auf die Pfalz.

der Erkrankten weiblichen Geschlechts gewesen sein. Während in Bremen der „Schulbesuch in keiner Weise Störungen erlitt" und auch sonst oft ausdrücklich berichtet wird, daß Schulschließungen nicht nothwendig geworden seien, mußten im Kreise Insterburg viele Schulen anläßlich der Influenza geschlossen werden, und sind auch in anderen Kreisen des Regierungsbezirks Gumbinnen, sowie in Hessen-Nassau nach Inhalt der Berichte gerade Kinder in großer Zahl erkrankt gewesen.

Die oft geäußerte Behauptung, daß das höhere Lebensalter am meisten gefährdet war, beruht nicht auf häufigerer Erkrankung alter Personen, sondern darauf, daß bei diesen der Ausgang der Krankheit am häufigsten ein übler war. Die in Lübeck der Influenza erlegenen 50 Personen hatten ein Durchschnittsalter von 69 ½ Jahren.

Einfluß des Berufs und der Oertlichkeit. (Immune Orte.)

Daß einzelne Berufsklassen der Bevölkerung mehr als andere von der Influenza gelitten hätten, wird in der Regel geleugnet, hier und da ist hervorgehoben, daß aus den höheren Gesellschaftsklassen Viele erkrankt sind, doch dürfte zu diesem Schlusse die Thatsache verleitet haben, daß Angehörige jener Gesellschaftsklassen häufiger ärztliche Hülfe nachsuchen. Dem Fürstlichen Bezirksphysikus zu Königsee ist es aufgefallen, daß Fabrikarbeiter, die der beständigen Einathmung von Staub ausgesetzt sind, wie die Arbeiter in den Porzellan- und Holzfabriken, hauptsächlich erkrankten, während Gerber und Quecksilberarbeiter sehr wenig befallen wurden. Unter den Fischern am Steinhuder Meere (Schaumburg-Lippe) soll, wie als auffällige Thatsache erwähnt wird, kein Erkrankungsfall vorgekommen sein, während in einer Weberei zu Steinhude 20 Arbeiter gleichmäßig erkrankten. Der Berichterstatter für den Regierungsbezirk Düsseldorf erwähnt, daß ganz besonders Aerzte bevorzugt wurden, ein Umstand, der für die Kontagiosität der Krankheit spreche. Im Einklang hiermit wird die schon während der früheren Epidemien gemachte Beobachtung, daß Leute, deren Beruf ein häufiges Zusammensein mit fremden Menschen bedinge, eher als andere erkrankt seien, auch jetzt wieder in vielen Berichten hervorgehoben, insbesondere sind unter dem Eisenbahnfahrpersonal nicht nur oft die ersten Erkrankungen beobachtet, sondern in den Regierungsbezirken Bromberg, Köslin und Düsseldorf soll dies Personal auch am häufigsten erkrankt gewesen sein. Aus dem Chemnitzer Bezirke wird hervorgehoben, daß die Beamten der Post und der Telegraphie und die daselbst beschäftigten Arbeiter auffällig häufig erkrankt gewesen seien, was in den früheren Epidemien nicht bemerkt worden war. Der Berichterstatter für den Regierungsbezirk Düsseldorf erklärt sogar, daß das Eisenbahnfahrpersonal „nachweisbar wiederholt zum Träger des Infektionsstoffes nach bis dahin gesunden Orten wurde".

Daß einzelne Gemeinden und Gegenden im Winter 1893/94 von der Seuche verschont geblieben sind, wie es z. B. in Elsaß-Lothringen der Fall war, mag wohl auf Zufälligkeiten beruhen, aus Mecklenburg-Schwerin wird von 16 Aerzten eine Reihe verschont gebliebener Orte genannt, und im Fürstenthum Waldeck soll der Kreis der Eder, ebenso wie 1889/90 und 1892 durch nur wenige sporadische und leichte Erkrankungen sich ausgezeichnet haben.

Einfluß der Witterung.

Ein Einfluß der Witterung auf die Verbreitung der Influenza wird nur selten hervorgehoben. Im Regierungsbezirk Posen sollen vor dem Auftreten der Seuche wochenlang schwere, dicke Nebel geherrscht haben, wonach, wie bemerkt wird, „die Annahme nicht unberechtigt sei,

daß auch im Berichtsjahre die Influenza durch ungünstige Witterungsverhältnisse gefördert worden ist, indem dadurch die Entwickelung und Verbreitung des Ansteckungskeims begünstigt wurde, und bei vielen Leuten Katarrhe hervorgerufen wurden, welche eine Disposition für die Erkrankung an Influenza begründeten". — Solche Erwägungen dienen aber auch allgemein zur Erklärung der Thatsache, daß der Beginn der Influenzaepidemien während der letzten Jahre stets in den Anfang des Winters fiel. (Von der Epidemie des Jahres 1833 war die Pfalz gerade in den heißesten Sommermonaten betroffen worden.)

Die Art der Verbreitung der Influenza. (Einschleppung.)

Was die Verbreitungsart der Influenza betrifft, so steht die Mehrzahl der Berichterstatter nunmehr auf dem Standpunkte, daß ein von den Erkrankten ausgehendes Kontagium die Weiterverbreitung bedinge; die Inkubationsdauer soll nach Einigen 2 Tage, nach Anderen 3 bis 5 Tage betragen. Bezügliche Beobachtungen sind besonders bei sogenannten Familienepidemien gemacht worden, wenn der Reihe nach sämmtliche Mitglieder einer Familie erkrankten. Der Regierungs-Medizinalrath in Sigmaringen hat an sich selbst die Kontagiosität der Krankheit beobachtet und bemerkt, die strenge Isolirung der erkrankten Militär- und Civilbevölkerung auf der Burg Hohenzollern und das Verschontbleiben der Einwohner der der Burg benachbarten Stadt Hechingen im Januar habe bewiesen, daß die Influenza keine miasmatische Krankheit sei, daß vielmehr durch Behinderung des Verkehrs die Weiterverbreitung der Krankheit von Person zu Person unter besonders günstigen örtlichen Verhältnissen vermieden werden kann.

Daß die Dichtigkeit des Zusammenwohnens ein bedeutungsvolles Moment für die Verbreitung der Seuche war, wird vielfach durch Beispiele belegt. Der Regierungspräsident zu Köslin erklärt hieraus die „vielfach erhärtete Tatsache", daß in den auf einen einzigen Raum beschränkten Tagelöhner- und Arbeiterfamilien meistens die sämmtlichen Familienmitglieder befallen wurden, während in den besser situirten und geräumiger wohnenden Familien sehr viel häufiger Einzelerkrankungen beobachtet, und daß in den Städten die vorwiegend von der ärmeren Bevölkerung bewohnten Straßen mit Vorliebe von der Influenza heimgesucht wurden.

Auch beruht auf demselben Grunde die erhebliche Ausbreitung, die die Epidemie in geschlossenen Anstalten zeigte, wie aus den Berichten der Lehrer-Bildungsanstalten in Köslin und Bütow, des Centralgefängnisses in Köslin, sowie der Hospitäler und Armenhäuser hervorgeht.

Der Regierungspräsident zu Breslau schreibt:

„Zweifellos ist es, daß gedrängtes Zusammenleben und zahlreiches Erkranken Hand in Hand gehen. In Fabriken und Werkstätten, in welchen viele Menschen beschäftigt werden, mehrten sich die Erkankungen in rascher Aufeinanderfolge, und ebenso wurde auch in dichtbewohnten Häusern und vielköpfigen Familien ein häufiges und gleichzeitiges Erkranken beobachtet."

Daß in einzelnen geschlossenen Anstalten die Krankheit sich eingenistet hatte, wird auch sonst erwähnt. Die Königlich sächsischen Seminare zu Waldenburg und Schneeberg werden als Krankheitsherde genannt, im Schullehrerseminar zu Ortelsburg (Reg.-Bez. Königsberg) erkrankten 70 von den 90 Seminaristen an Influenza, und im Schullehrerseminar zu Löbau (Westpreußen) die Hälfte der Insassen, während in dem abgeschlossenen Gefängniß ebendaselbst

Niemand erkrankte. Auch die Strafanstalten zu Fordon und Cronthal (Reg.-Bez. Bromberg), wo die Gefangenen in gleichmäßig erwärmten und gut ventilirten Räumen arbeiten, blieben verschont. Selbst in den im Winter stets gefüllten Gerichtsgefängnissen, wie in Bromberg, Schneidemühl, Gnesen und Inowrazlaw, deren Insassen sehr häufig wechseln, sind nur ganz vereinzelte und verhältnißmäßig wenige Erkrankungen an Influenza aufgetreten. Andererseits erfolgte eine Einschleppung in das Gefängniß zu Preußisch Holland, so daß innerhalb 14 Tagen 50 Gefangene erkrankten.

Aus Berlin wird berichtet, daß in Schulen, Gefängnissen, Fabriken 2c. eine besondere Verbreitung der Influenzaerkrankungen 1893/94 nicht stattgefunden hat, und auch in den Gefangenanstalten zu Graudenz ist Niemand erkrankt gewesen, trotzdem in Stadt und Umgegend die Seuche epidemisch herrschte. In die Provinzialirrenanstalt zu Schwetz desselben Regierungsbezirks verschleppte ein Gärtnerbursche die Seuche, und erkrankten darauf 24 Angestellte der Anstalt, aber nur 16 von den 450 Irren.

Eine Einschleppung durch Reisende ist u. A. im Regierungsbezirk Königsberg mehrfach nachgewiesen, in zwei Kreisen desselben waren Eisenbahnbeamte die ersten Kranken. Gleiche Beobachtungen sind in anderen Regierungsbezirken, z. B. Posen, gemacht worden.

In den Bezirk Erlangen wurde die Seuche angeblich durch Schüler eingebracht, welche in der Reconvalescenz das Elternhaus aufsuchten; im Altmühlthale (Mittelfranken) ist zuerst das daselbst übende Militär, darauf die Civilbevölkerung erkrankt.

Eine Verbreitung der Seuche längs der Eisenbahn war im Regierungsbezirk Wiesbaden „überaus deutlich zu verfolgen". Die Städte wurden dort im allgemeinen früher und heftiger befallen als das platte Land. Der in nur geringem Verkehr mit den übrigen Bezirkstheilen stehende und abgeschlossene Kreis Biedenkopf blieb von der Influenza fast ganz verschont.

Auch im Regierungsbezirk Düsseldorf wurde häufig festgestellt, daß die Krankheit den Hauptverkehrsstraßen folgte und erst von diesen aus sich weiter verbreitete, daß insbesondere dieselbe die Bewohner der größeren Orte zuerst befiel und unter diesen schnell um sich griff, während in den ländlichen Ortschaften und in einzeln gelegenen Häusern die Influenza erst später zum Ausbruch kam, und ihr Auftreten meist nachweisbar auf den Verkehr mit bereits infizirten Orten zurückgeführt werden konnte, hier auch entsprechend dem geringern Verkehr langsamer um sich griff.

Im Fürstenthum Lippe, woselbst nach Inhalt des vorliegenden Berichts sämmtliche Beobachter ein „Miasma" als Ursache der Epidemie annehmen, wurde eine allgemeine Verbreitung der Influenza zuerst in den an der Herford-Detmolder Eisenbahn gelegenen Orten und in Lemgo beobachtet, während vom Verkehr abseits gelegene Orte zu derselben Zeit noch ganz frei waren.

Bei der Vielseitigkeit der vorliegenden Meinungen darf es nicht Wunder nehmen, daß andererseits eine Verbreitung der Epidemie längs der Verkehrsstraßen von Manchen positiv in Abrede gestellt wird, so von mehreren Bezirksärzten des Königreichs Sachsen, deren einer gerade das Verschontbleiben solcher Orte betont, die an sehr frequenten Verkehrsstraßen liegen, und dergl. Innerhalb Bayerns wurde u. a. in der Oberpfalz und in Unterfranken das Fortschreiten der Krankheit längs der Bahnstrecken oder längs der Flüsse bezw. „längs der Hauptverkehrsadern" beobachtet, in Oberfranken sah ein Berichterstatter sogar „radienförmige Verbreitung" von den Ersterkrankten aus, während andere Berichte von dort sich gegen eine Ver-

breitung nach Verkehrs- oder Wasserstraßen aussprechen. Die Ansicht der meisten oberbayerischen Berichterstatter geht dahin, daß den Verkehrswegen im Jahre 1893/94 nicht jener Antheil zuzuschreiben sei wie bei den früheren Epidemien.

Die Art der Uebertragung der Seuche von Person zu Person, von Ort zu Ort ist wohl je nach dem wissenschaftlichen Standpunkte des Berichterstatters verschieden beurtheilt worden. Im Allgemeinen waren die Aerzte anscheinend geneigt, dasjenige bestätigt zu sehen, was ihrer vorgefaßten Meinung, bezw. der Schule, der sie angehören, entspricht, sonst wären in den Berichten die Anschauungen nicht so verschieden geäußert.

Ueber eine Einschleppung aus weiter Ferne wird nur selten berichtet. Der Annaberger Bezirksarzt beobachtete von Berlin und von Dresden her Einschleppungen in Familien seines Wohnortes; auch eine Verschleppbarkeit der Krankheit durch Gegenstände ist von sächsischer Seite behauptet worden.

Einschleppung aus dem Auslande.

Eine Einschleppung der Seuche aus dem Auslande wird nirgends hervorgehoben, trotzdem zu Beginn des Winters 1893/94 aus den Nachbarländern, namentlich aus den Hauptstädten derselben, zahlreiche Influenzafälle gemeldet wurden. Soweit dem Kaiserlichen Gesundheitsamte direkte Nachrichten zugingen, erreichte die Zahl der Erkrankungen an Influenza in Wien und Stockholm schon während der ersten Dezemberwochen, in Kopenhagen während der vierten Dezemberwoche ihren Höhepunkt; aus London wurden Mitte Dezember die meisten Influenzatodesfälle gemeldet; in Genua häuften sich erst im Januar die Krankheitsfälle, während in Kiew und einigen benachbarten russischen Gouvernements die Seuche schon seit Anfangs November heftig aufgetreten war.

Seit dem 26. November 1893 waren wöchentlich nacheinander gemeldet aus:

Wien 93 — **183** — 125 — 128 — 40 — 9,

Kopenhagen 271 — 620 — 1514 — 1835 — **2018** — 1640,

Stockholm 50 — 228 — **460** — 424 — 246 — 167 Erkrankungen,

und aus

London 74 — 127 — **164** — 147 — 108 — 87 — 75 Todesfälle

an Influenza.

Beachtenswerth ist auch, daß in einigen anderen Städten des Auslandes zwar Todesfälle an Influenza nicht regelmäßig angezeigt wurden, aber die wöchentliche Sterbeziffer während des Dezember bezw. Januar eine ungewöhnliche Höhe erreichte. Dieselbe stieg u. a. in Krakau auf 46,6 ‰, in Venedig auf 52,7 ‰, in Triest auf 55,3 ‰, in Amsterdam auf 32,9 ‰, hier auf 281 Sterbefälle in der Woche, von denen berichtet wird, daß 31 erweislich durch Influenza verursacht waren.

Aerztliche Erfahrungen aus der Epidemie von 1893/94.

Das Krankheitsbild der Influenza war nach den vorliegenden Schilderungen der Berichterstatter im Allgemeinen das seit dem Dezember 1889 bekannte. Ein auffälliges Ergriffensein des Gesammtorganismus, große Hinfälligkeit und Schwäche, Kopf- und Gliederschmerzen, Schlaflosigkeit, daneben mehr oder minder heftige Verdauungsstörungen und zuletzt eine langsame Rekonvalescenz, waren die hervorstechendsten Symptome, welche auch diesmal die

der Influenza eigenthümlichen Katarrhe der Luftwege von anderen Katarrhen der Art unterschieden. Hervorzuheben ist das vielfach beobachtete plötzliche Auftreten der Krankheitserscheinungen ohne Vorboten. Im Berichte aus dem Königreich Sachsen heißt es: „In der Regel blitzartig mitten in bester Gesundheit auftretend, begann die Krankheit mit Fieberfrost und Steigerung der Eigenwärme und den bekannten Erscheinungen von Seiten des Nervensystems und der Respirationsorgane. Die Kranken waren apathisch, schwindlig, taumelnd, klagten über heftiges Kopfweh, über Rücken- und Gliederschmerzen, zu welchen Erscheinungen sich am häufigsten dann die Symptome der katarrhalischen Affektionen der Athmungsorgane hinzugesellten, von welchen bald die oberen, bald mehr die unteren Partien ergriffen wurden. In anderen Fällen trat mehr eine katarrhalische Affektion des Verdauungskanals in den Vordergrund, welche zuweilen unter dem Krankheitsbilde einer cholera nostras verlief."

Die Schwere der Allgemeinerkrankung stand meist außer Verhältniß zu den objektiv nachweisbaren, örtlichen Krankheitserscheinungen; hohe Fiebertemperatur wurde beim Beginn der Erkrankungen beobachtet, im weiteren Verlauf aber hing die Höhe des Fiebers lediglich von der Schwere der Komplikationen ab.

Die übliche Eintheilung in drei Hauptformen, die katarrhalische (oder bronchitische), gastrische (oder abdominale) und nervöse Form wird auch in den vorliegenden Berichten festgehalten, je nachdem die Krankheitserscheinungen zumeist an den Athmungs- oder Verdauungsorganen oder von Seiten des Nervensystems hervortraten. Einige legen auch auf das Vorhandensein einer vierten, der rheumatischen Form Werth, die mit heftigen Schmerzen bald der Gelenke, bald der Muskeln, aber mit unbedeutenden Fiebererscheinungen einherging. Wie aus Bayern berichtet wird, ähnelte diese Form einem abortiven Gelenkrheumatismus, aber ohne Schwellung der Gelenke, und war häufig mit Ischias verbunden.

Welche dieser Krankheitsformen die häufigste war, muß nach den sehr wechselnden Angaben unentschieden bleiben, Einstimmigkeit der Aerzte in dieser Hinsicht wurde auch für kleine Bezirke vermißt. In Hamburg z. B. überwog nach Ansicht der Krankenhausärzte die katarrhalische, nach Ansicht der Mehrzahl der übrigen Aerzte die nervöse Form. Mischformen, auch Uebergehen der einen Form in die andere waren nicht selten, nach dem Berichte aus München häufiger als in früheren Epidemien, dabei war das Anfangsstadium allen Formen gemeinsam, nämlich heftiges Fieber, Kopf- und Gliederschmerzen, große Abgeschlagenheit.

Auch die Mit- und Nachkrankheiten der Influenza waren im wesentlichen dieselben, wie sie in früheren Epidemien beobachtet worden sind. Am häufigsten trat Lungenentzündung auf, welche bald nur kleine Abschnitte der Lungen, bald ganze Lungenlappen ergriff. Latente Tuberkulose wurde namentlich durch die katarrhalische Form der Influenza geweckt. Einzelne Zahlenangaben über die Häufigkeit dieser Komplikation sind nicht von allgemeinem Interesse. Daß ein großer Theil der der Influenza zur Last zu legenden Todesfälle durch die Lungenentzündung bedingt war, darf als sicher gelten. Demnächst war Herzschwäche eine häufige Ursache des tödtlichen Verlaufs. Aus dem Regierungsbezirk Potsdam wird in dieser Hinsicht berichtet, daß „gerade Herzschwäche ungemein häufig wahrgenommen wurde und sich nach übrigens leicht abgelaufenen Krankheitsfällen noch mehrere Wochen durch die Neigung zu beängstigenden Wallungen auch bei Personen kund gab, welche nicht mit organischen Herzfehlern behaftet waren. Auch plötzliche Todesfälle durch Herzlähmung kamen unter diesen Verhältnissen mehrfach vor." Was die Verdauungsorgane betrifft, so war der Magen wohl stets, oft auch der

Darmkanal im Zustande des Katarrhs, daneben zeigten sich neuralgische Beschwerden im Bereich dieser Organe. Die Nieren waren anscheinend nicht selten betheiligt, nach einem militärärztlichen Urtheil sogar häufiger als während der früheren Epidemien. (Deutsche militärärztliche Zeitschrift 1895, S. 100). Die in Begleitung der Influenza aufgetretenen Neuralgien betrafen meist das Gebiet des n. trigeminus oder der Intercostalnerven. Ein schweres Ergriffensein des Nervensystems wird u. a. aus dem Regierungsbezirk Koblenz gemeldet. Dasselbe bestand in Wochen, ja Monate hindurch währender Mißstimmung, nervöser Gereiztheit und mangelnder Willensenergie. Auch aus Bayern werden schwere Krankheitserscheinungen aus der Sphäre des Centralnervensystems, die sich unter dem Einflusse der Infektion entwickelten, erwähnt.

Unter den Nachkrankheiten scheinen Affektionen des Mittelohrs hier und da häufiger als früher beobachtet zu sein, z. B. wird aus dem Regierungsbezirk Breslau ausdrücklich berichtet, daß bei der letzten Influenzaepidemie das Gehörorgan vorwiegend gefährdet gewesen sei. Von den sich äußernden Aerzten Mecklenburgs erwähnen nur 36 ein Augenleiden, aber 107 ein Ohrenleiden als Komplikation der Influenza, und ein Spezialist in Mecklenburg beobachtete hierbei 62 Ohraffektionen, darunter fünf mit caries des Felsenbeins schwer verlaufend.

Rezidive wurden von Einigen selten, von Anderen häufig beobachtet. Ein Berichterstatter bemerkt, daß Rezidive der Influenza sowohl bei Erwachsenen als bei Kindern häufig durch zu frühes Verlassen des Bettes veranlaßt worden seien, oder sonst durch mangelnde Schonung und Vorsicht in der Rekonvalescenz, namentlich durch zu frühzeitige Aufnahme der gewohnten Beschäftigung außerhalb der Wohnung.

Dies letztere Verhalten soll nach Ansicht des Berichterstatters die Ursache davon gewesen sein, daß Rezidive viel häufiger beim männlichen als beim weiblichen Geschlecht zur Beobachtung kamen.

Häufigkeit des tödtlichen Ablaufs der Influenza.

Wie viele von je 100 Erkrankungsfällen einen tödtlichen Verlauf genommen haben, läßt sich, selbst wo Zahlenangaben vorliegen, nicht mit Sicherheit ersehen.

Nach dem für den Staat Hamburg erstatteten Berichte wurden während des Herrschens der Epidemie (vom 5. November bis 30. Dezember 1893):

aus dem Stadtgebiet 2495 Erkrankungen und 126 Todesfälle,

aus dem Landgebiet 441 Erkrankungen und 38 Todesfälle an Influenza gemeldet, woraus sich eine Mortalität von ca. 5 % fürs Stadtgebiet, von ca. 9 % fürs Landgebiet ergeben würde. Erwägt man jedoch, daß von den etwa 430 in Hamburg praktizirenden Aerzten nicht einmal der vierte Theil (nur 95) ihre Fälle gemeldet haben, und daß überdies ein großer, vielleicht der größte Theil der Erkrankten ohne ärztliche Hülfe genesen ist, so leuchtet die Unsicherheit derartiger Berechnungen ein. Auch aus der Mortalität der den Krankenhäusern überwiesenen Influenzakranken Rückschlüsse auf die Schwere der Epidemie unter der Gesammtbevölkerung zu ziehen, erscheint unzulässig, da bekanntlich den Krankenhäusern nur Angehörige einzelner, nicht einmal scharf zu umgrenzender Bevölkerungs- und Altersklassen zugehen. Daß die Heilanstaltsstatistik nicht zu allgemein gültigen Sterblichkeitsziffern führen kann, zeigen die Ausweise aus den Berliner Krankenhäusern, (vgl. die Tabelle auf S. 266 des Jahrgangs 1893 der Veröffentlichungen des Kaiserl. Gesundheitsamtes) woselbst von 628 zugegangenen Influenzakranken nur 14 gestorben sind. Diese geringe Mortalität von

etwa 2 % beruht offenbar darauf, daß erweislich mehr als $^2/_3$ der Kranken dem lebenskräftigsten Alter von 16 bis 30 Jahren angehört haben, giebt also keinen Anhalt für die Schätzung der Mortalität unter der Gesammtbevölkerung. Nach allen für das Jahr 1893 eingegangenen Ausweisen sind von den in die allgemeinen Krankenhäuser des Reiches mit „Katarrhfieber (Grippe)" aufgenommenen Kranken 324 gestorben und 23596 anderweitig — meistens wohl als geheilt — aus der Behandlung geschieden. Es sind in jenem Jahre also 1,35 % der an Katarrhfieber in den Krankenhäusern behandelt gewesenen (d. h. in Abgang gekommenen) Kranken gestorben, doch hat die Mortalitätsziffer zweifellos erheblich je nach dem Lebensalter der Behandelten geschwankt. Unter den Aerzten, welche Zahlenangaben für die behördlichen Berichte geliefert haben, befinden sich übrigens nicht wenige, welche keinen Todesfall unter ihren Influenzakranken beobachtet haben.

So verschieden auch das Urtheil der einzelnen Berichterstatter über den Umfang und die Heftigkeit der Influenzaepidemie lautet, so überwiegt im Ganzen doch die Zahl derjenigen, welche erklären, daß die Menge der Erkrankten eine kleinere gewesen sei als beim früheren Auftreten der Seuche, daß jedoch der Verlauf durchschnittlich — soweit ärztliche Beobachtungen vorliegen — ein schwererer gewesen sei. Nur aus dem Königreich Bayern wird durchweg ein milderer Charakter der Epidemie gemeldet, was zum Theil der Durchseuchung der Bevölkerung während der früheren Epidemien zugeschrieben wird. Innerhalb eines und desselben größeren Verwaltungsbezirks ist oft der eine Kreis schwer, der andere leicht betroffen gewesen. Der Regierungspräsident zu Kassel bemerkt, daß die Krankheit entschieden an Extensität und Intensität viel verloren habe und jetzt nach vierjähriger Herrschaft ihrem Erlöschen entgegen zu gehen scheine (vergl. oben S. 427).

Behandlung und Verhütung der Krankheit.

Was die Behandlung der Influenza betrifft, so ist man in der ärztlichen Welt von dem Suchen nach einem spezifischen Heilmittel einstweilen wohl zurückgekommen, es wird, soweit Aeußerungen vorliegen, mehr auf die wissenschaftliche Methode der Behandlung Werth gelegt, welche dem Einzelfall angepaßt werden muß. Empfohlen wird hauptsächlich Bettruhe, mindestens Schutz vor schroffem Temperaturwechsel, Regelung der Ernährung nach allgemein-diätetischen Grundsätzen und Weingenuß. Vor zu früher Vernachlässigung solcher Vorschriften, namentlich vor zu baldigem Verlassen des Zimmers wird dringend gewarnt.

Die fieberwidrigen Mittel, wie Antipyrin, Salipyrin, Acetanilid sind ärztlicherseits seltener verordnet worden, seitdem man deren herzschwächende Wirkung mehr als früher fürchtet, und seitdem man das Fieber nicht mehr als ein unbedingt zu beseitigendes, schädliches Symptom ansieht, sondern in ihm zunächst den Ausdruck einer Abwehraktion des Organismus gegen die Krankheitserreger erkennt. Die Behandlung der Komplikationen geschah nach den bewährten wissenschaftlichen Grundsätzen, kräftigende Mittel, namentlich auch Eisenpräparate waren in der Rekonvalescenz oft angezeigt.

Chinin wurde namentlich in den Marschgegenden gern verordnet; einigen Aerzten (im Königreich Sachsen und im Regierungsbezirk Düsseldorf) hat sich Chinin auch als Prophylaktikum bewährt.

Maßnahmen zur Verhütung einer Weiterverbreitung der Seuche sind in den Berichten nur selten besprochen. Von der Anzeigepflicht wird ein wesentlicher Vortheil in dieser Hinsicht

nicht erwartet, weil die vielen leichten Fälle, durch welche die Krankheit anscheinend verschleppt wird, überhaupt nicht zur Kenntniß der Aerzte und Behörden kommen. Die sanitätspolizeilichen Maßnahmen sollen sich nach Ansicht einiger Berichterstatter auf möglichste Isolirung der Kranken, Sorge für frische Luft und Reinlichkeit der Wohnräume, sowie auf Unschädlichmachung der Auswurfstoffe beschränken. Bemerkenswerth ist, daß die Garnison in Wesel von der Influenza fast ganz verschont geblieben ist, was von dem Berichterstatter damit begründet wird, daß für die sorgfältigste, sofortige Unschädlichmachung der katarrhalischen Auswurfstoffe nach Maßgabe der für die Tuberkulose erlassenen Vorschriften Sorge getragen wurde.

In dem Krankenhause zu Bamberg wurde keinerlei Ansteckung beobachtet, trotzdem die Influenzakranken in keiner Weise isolirt waren, weil die Sputa „sorgfältig behandelt" wurden. Der Berichterstatter führt dies als Beweis an für die kontagiöse Natur des im Auswurf befindlichen Stoffes.

Absperrung der Erkrankten wird im Allgemeinen für schwer durchführbar gehalten und erscheint nur da geboten, wo auf diese Weise die Ansteckung schwacher, kranker oder hochbetagter Personen, deren Leben durch die Influenza am meisten gefährdet ist, vermieden werden kann.

Schlußsätze.

Sieht man von den das Gebiet der wissenschaftlichen Heilkunde berührenden Fragen ab, welche nicht auf dem Wege der Berichtsammlung maßgebende Erledigung finden können, so lassen sich die Ergebnisse der eingegangenen Berichte und der vorliegenden statistischen Ausweise in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen:

I. Während des Winters von 1893 zu 1894 ist die Influenza in zahlreichen Gebieten des Deutschen Reiches wiederum seuchenartig verbreitet gewesen.

II. In Folge des Auftretens der Influenza war die Zahl der Sterbefälle erheblich gestiegen; insbesondere hat, soweit über die Ursachen der Todesfälle Ausweise vorliegen, die Zahl der an akuten Krankheiten der Athmungsorgane verstorbenen Personen damals eine auffällige Höhe erreicht.

III. Ein allmähliches Fortschreiten der Influenza von einem Bezirk zum andern hat sich nicht feststellen lassen, vielmehr ergeben die über den Beginn und den Höhepunkt der Seuche vorliegenden Aeußerungen, sowie die statistischen Ausweise, daß die genannte Krankheit in verschiedenen, räumlich von einander entfernten Theilen des Reiches gleichzeitig aufgetreten ist.

IV. Das die Influenza kennzeichnende Ansteigen der Sterbeziffer war am stärksten im Nordwesten und Südwesten des Reiches ausgeprägt. Am frühesten — im November 1893 — ist dasselbe hauptsächlich inmitten des Reichsgebiets (nördlich und südlich des Main) beobachtet worden.

V. Die Influenza scheint am Ende des Jahres 1893, soweit zahlenmäßige Ausweise vorliegen, unter der Landbevölkerung heftiger als in den Städten aufgetreten zu sein.

VI. Die Krankheitserscheinungen, sowie die Mit- und Nachkrankheiten der Influenza waren von den während des Winters von 1889 zu 1890 beobachteten nicht wesentlich verschieden.

Ueber das Verhalten von pathogenen Bakterien in beerdigten Kadavern und über die dem Erdreich und Grundwasser von solchen Gräbern angeblich drohenden Gefahren.

Von

W. Lösener,

Stabs- und Bataillonsarzt des Pionier-Bataillons Nr. 17, früher kommandirt zum Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Die nachstehend beschriebenen Versuche wurden auf Anordnung des Direktors des Kaiserlichen Gesundheitsamtes Herrn Dr. Köhler mit Genehmigung des Herrn Staatssekretärs des Innern in der Zeit vom Juni 1893 bis Oktober 1895 von mir ausgeführt und sollten zur Beantwortung der Frage dienen, ob und in wie weit das Bestatten infektiöser Leichen in der Erde Gefahren für die Umgebung in sich schließe.[1]) Die früheren in diesem Sinne im Gesundheitsamte in den Jahren 1885 bis 1891[2]) angestellten Versuche bezogen sich nur auf kleine Thierkadaver und auf Bestattung in reinem Sandboden, hatten aber insofern ein wichtiges Ergebniß gehabt, als festgestellt wurde, daß unter den genannten Verhältnissen die pathogenen Keime mit wenigen Ausnahmen sehr rasch zu Grunde gegangen waren, ohne in infektionstüchtigem Zustande in das Erdreich übergegangen zu sein; doch wurde von dem Berichterstatter betont, daß bei derartigen Versuchen, um sinngemäße Schlüsse auf die bei Beerdigung von Menschenleichen stattfindenden Verhältnisse zuzulassen, namentlich verschiedenartige Boden- und Grundwasserverhältnisse, sowie größere Kadaver berücksichtigt werden müßten, wenn auch die Wahrscheinlichkeit nicht groß sei, daß dann wesentlich andere Ergebnisse erhalten würden.

Auf dem 10. internationalen medizinischen Kongreß[3]) stand die Kirchhofsangelegenheit auf der Tagesordnung und der mit dem Referat darüber betraute Regierungsrath Petri konnte sich auf die Frage: „Sind die über die gesundheitswidrigen Einflüsse von Begräbnißplätzen bestehenden Ansichten noch, eventuell wieweit haltbar?“ in seiner 7. These als Schlußfolgerung der vorangehenden Thesen dahin äußern, „daß von einem gesundheitswidrigen Einflusse der Begräbnißplätze, insofern dieselben ordnungsmäßig betrieben würden, nicht mehr die Rede sein könne“. In der Diskussion darüber wurde aber betont, daß diese Ansicht nur für richtig angelegte und richtig verwaltete Friedhöfe Geltung hätte, daß aber bei ungünstigen Grundwasser- und Bodenverhältnissen Gefahren nicht zu leugnen wären. In Hinsicht ferner auf die immer wieder

---

[1]) Auf Anregung des Reichstagsabgeordneten Herrn Dr. Lingens gelangten diese Versuche wiederholt im Reichstage zur Besprechung.

[2]) Petri, Versuche über das Verhalten der Bakterien des Milzbrandes, der Cholera, des Typhus und der Tuberkulose in beerdigten Thierleichen. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte VII, 1.

[3]) Verhandlungen des X. internationalen medizinischen Kongresses. Berlin 1890. Band V, S. 126 bis 139.

von Neuem von Behörden und Privatpersonen geäußerten Klagen über die Schädlichkeit der Kirchhöfe im Allgemeinen und von Gräbern solcher Personen, welche an Infektionskrankheiten gestorben waren, im Besonderen und unter Berücksichtigung der selbst von Aerzten bestätigten Angaben,[1]) daß im Anschluß an Aufwerfen alter Cholera-, Typhus- und anderer Gräber Epidemieen in seuchefreien Gegenden aufgetreten sein sollen, bestand im Gesundheitsamte die Absicht, auf die Frage von Neuem näher einzugehen und an Stelle der früher im Gesundheitsamte und auch von anderer Seite[2]) angestellten ergänzungsbedürftigen Versuche die Untersuchungen nunmehr in einer Weise anzustellen, daß ohne Weiteres sichere Schlüsse auf die für Menschen übliche Bestattungsart zulässig wären, wenn auch die gegen die Kirchhöfe erhobenen Bedenken größtentheils nicht getheilt werden konnten und die gelegentlich an exhumirten Cholera- und Typhusleichen gemachten Erfahrungen und die in neuerer Zeit bei den Massengräbern der Hamburger Choleraepidemie 1892 auf dem Friedhofe bei Ohlsdorf von Dunbar angestellten Untersuchungen des Erdreichs aus der Nähe der Gräber mit den bei den früheren Versuchen erhaltenen Ergebnissen durchaus im Einklang standen.

Da es ferner bekannt war, daß einzelne pathogene Bakterien sich unter Umständen auch in faulenden Leichen vermehren können, andere dagegen sich innerhalb der Kadaver sehr lange konserviren, so mußte theoretisch zugegeben werden, daß diese Keime bei sehr durchlässigem Boden oder bei groben Spalten in undurchlässigem Terrain durch Grundwasser und unterirdische Bäche aus den Leichen in die Umgebung des Sarges und von hier aus weiter in Brunnen oder an die Erdoberfläche verschleppt werden könnten. Mit derartigen Verhältnissen wird man aber in der Praxis kaum zu rechnen haben, vielleicht wird es ausnahmsweise vorkommen, wenn Kirchhöfe an Abhängen mit steinigem Boden oder in sumpfigen Gegenden oder in solchen mit dauernd hohem Grundwasserstande angelegt werden müssen, falls es an anderen geeigneteren Terrains mangeln sollte.

Es wurden daher bei den folgenden Untersuchungen nur solche Verhältnisse nachzuahmen versucht, welche als besonders günstig für die Verschleppung von pathogenen Keimen angesehen werden können und auf deren Vorkommen in Wirklichkeit man unter Umständen zu rechnen haben dürfte. Unberücksichtigt blieben die vorerwähnten, als große Ausnahmen anzusehenden Verhältnisse, bei denen nur ein Zusammentreffen aller die Verschleppung ermöglichenden Umstände eine solche herbeiführen könnte. Hier hätten weder positive noch negative Resultate den geringsten Beweis für oder gegen die Schädlichkeit von Friedhöfen oder Seuchengräbern erbracht.

Es lag dem Gesundheitsamte fern, bei diesen Versuchen irgendwie die Frage der Feuerbestattung zu berühren. Die Prüfung beschränkte sich vielmehr auf die Beantwortung der Frage, ob die zur Zeit gebräuchlichste Bestattungsart, die Beerdigung, speziell von Personen, die an Infektionskrankheiten gestorben sind, bei ungünstigen Boden- und Grundwasserverhältnissen wirklich zu hygienischen Bedenken Anlaß giebt oder nicht.

Der Plan des Gesundheitsamtes, Beerdigungsversuche in der geschilderten Weise anzustellen, konnte lange Zeit nicht verwirklicht werden, da geeignete Terrains für derartige Unter-

---

[1]) W. Dönitz, Bemerkungen zur Cholerafrage. Zeitschrift für Hygienie, I, 412, Pflüger, Ueber die Kunst der Verlängerung des menschlichen Lebens (Rede), Bonn 1890, S. 26, Petri (a. a. O.) S. 18, Scholl, cit. nach Hygienische Rundschau I, 727.

[2]) von Esmarch, Das Schicksal der pathogenen Mikroorganismen in todten Körpern. Zeitschrift für Hygienie VII, 1.

suchungen zunächst nicht verfügbar waren. Er wurde aber der Ausführung näher gerückt, als sich der Magistrat von Berlin im Jahre 1892 in dankenswerther Weise bereit erklärte, auf dem städtischen Rieselgut „Blankenfelde-Rosenthal" zwei Parzellen für derartige Versuche zur Verfügung zu stellen und zwar ein nicht „aptirtes", d. h. in den Bebauungsplan des Rieselfeldes nicht einbegriffenes Terrain an der südlichen Grenze des genannten Rieselgutes und der Gemarkung des Dorfes Französisch Buchholz und eine neben dem Hauptausflußrohr des Rieselgutes auf dem sog. „Mühlenberg" bei dem Dorf Schildow am Abhang des Berges gelegene, ebenfalls nicht „aptirte" Parzelle. Die Bodenverhältnisse waren auf diesen Grundstücken, wie die nähere Besichtigung ergab, so mannigfaltig, daß für die geplanten Versuche die verschiedensten Bodenarten zur Verfügung standen oder wenigstens mit Leichtigkeit hergestellt werden konnten. Auch ließ der Stand des Grundwassers die Anlage von Gräbern in verschiedenen Entfernungen vom Grundwasserspiegel und auch unterhalb desselben zu. Da nunmehr Gelegenheit gegeben war, das Projekt der Beerdigungsversuche auszuführen, wurde im Gesundheitsamt ein vorläufiger Arbeitsplan entworfen, nach welchem diese Versuche geleitet werden sollten. Dieser Plan kam am 31. Oktober 1892 in einer Kommissionssitzung, an der sich außer den Mitgliedern des Gesundheitsamtes die Herrn Referenten des Königlich preußischen Ministeriums für geistliche und Medizinalangelegenheiten und des Magistrats von Berlin in dankenswerther Weise betheiligten, zur Besprechung und erstreckte sich hauptsächlich auf folgende Punkte.

Es sollten diejenigen Verhältnisse hergestellt werden, welche auf Begräbnißplätzen mit verschiedenem Untergrund vorkommen. Demnach sollten

1. leicht durchlässiger Boden — grober Kies und Geröll,
2. wenig durchlässiger Boden — Lehm oder Thon,
3. Moorboden und
4. gewöhnlicher Sandboden berücksichtigt werden. Bei durchlässigem Terrain sollten ferner die eingebrachten Kadaver

1. abwechselnd von Grundwasser frei oder bedeckt gehalten werden,
2. dauernd unter Wasser stehen und
3. nur vom Oberflächenwasser bespült werden.

Nach bestimmten Zeiten sollte die Untersuchung der Kadaver und der Grabstätte vorgenommen werden und zwar wurde in Aussicht genommen, die eingegrabenen Objekte nach etwa 1, 3, 6 Monaten, 1 und 2 Jahren wieder auszugraben, um die Zeit zu bestimmen, wie lange sich die pathogenen Bakterien in den Kadavern lebensfähig gehalten hatten, ferner vom Erdreich in der Nähe der Särge, vom Grundwasser in bestimmten Zeitabständen schon vor der Ausgrabung Proben zur bakteriologischen Untersuchung zu entnehmen, um genau festzustellen, falls überhaupt eine Verschleppung der pathogenen Keime aus den Kadavern heraus nachweisbar wäre, wie weit, wie tief und in welchem Umfange diese stattgefunden hätte. Vor der Eingrabung sollten die betreffenden Plätze geologisch und auf ihren Keimgehalt jedesmal genau geprüft werden und durch Anlegung von Grundwasserbeobachtungsröhren über den jeweiligen Stand des Grundwassers bei durchlässigen Terrains Aufklärung gesucht werden. Betreffs der Auswahl der für die Versuche zu wählenden Kadaver wurde vorgeschlagen, in erster Linie Schweinekadaver von einem dem menschlichen Körper entsprechenden Gewicht zu benutzen und für den Fall, daß im Laufe der Zeit an solchen Kadavern Mangel eintreten sollte, eventuell auch

große Hammel, Hunde und Ziegen zu verwenden und diese Kadaver mit Rücksicht darauf, daß die betreffenden Thierarten zum Theil gegen die zu prüfenden pathogenen Bakterienarten immun sind, künstlich mit diesen Bakterien zu durchsetzen und die so vorbereiteten Kadaver theils seciert, theils unseciert zu begraben.

Vorversuche an unbeerdigten Kadavern sollten Aufklärung darüber verschaffen, 1) ob sich in diesen großen Kadavern pathogene Bakterien so lange hielten, daß eine Inangriffnahme derartiger Versuche überhaupt zweckmäßig erscheinen konnte, 2) ob Kadaver von Rothlaufschweinen, welche in erster Linie erhältlich wären, einen besonders schädlichen Einfluß auf die Lebensfähigkeit der einzubringenden pathogenen Keime ausübten und 3) in welcher Weise die künstliche Infektion der Kadaver am zweckmäßigsten vorgenommen würde.

Von den Infektionskrankheiten sollten in erster Linie diejenigen in die Versuche einbezogen werden, deren Beziehungen zum Boden und Wasser von vielen Seiten als sicher angenommen werden — Typhus und Cholera —, ferner Tuberkulose, Tetanus, einige Eiterkrankheiten und Milzbrand, von deren Erregern wir durch frühere Versuche (Pasteur, Schottelius u. A.) wissen, daß sie gegen die Einwirkung der Fäulniß theilweise eine besonders hohe Widerstandskraft besitzen. Um schließlich das Verhalten von Bakterien in der Fäulniß zu studieren, welche für die meist zu verwendenden Untersuchungsobjekte — Schweine — pathogen wären, war geplant, auch Schweinerothlauf zu untersuchen. Rothlaufkadaver könnten ohne weitere Infektion benutzt werden, dagegen müßten bei der Prüfung der übrigen Infektionskrankheiten die Kadaver künstlich mit Reinkulturen durchsetzt oder mit Organen kranker Menschen oder Thiere gefüllt werden, wobei besonders Choleradärme, Milzen und Darmschlingen Typhöser, tuberkulöse Organe von Menschen oder von Rindern und milzbrandige Organe in Betracht kommen würden. Durch die Auswahl der genannten pathogenen Bakterien wäre Gelegenheit gegeben, Bacillen mit und ohne Sporen, Farbstoffbildner, Vibrionen, Kokken und auch Anaërobier in ihrem Verhalten bei der Fäulniß näher zu prüfen. Außerdem hätten Milzbrandversuche auch ein besonders veterinärpolizeiliches Interesse.

Als Umhüllung der Kadaver wurde leinenes Tuch und der ungespundete Holzsarg vorgeschlagen, da Versuche mit Zinksärgen eine Beobachtung eines Ueberganges pathogener Bakterien in das Erdreich u. s. w. nicht zulassen konnten, und auch bei den früheren hierher gehörigen Versuchen ein wesentlicher Einfluß der Einbettung von Versuchsobjekten in Zinksärge auf die Haltbarkeit von pathogenen Keimen anderen Bestattungsarten gegenüber nicht ermittelt war. Die Einbringung der Kadaver in Särge sollte beibehalten werden, weil durch diese eine wesentliche Modifikation der Zersetzung herbeigeführt wird, insofern die Produkte der Bakterien dadurch zum Theil zurückgehalten werden und so diese selbst schädigen und die Zersetzung langsamer vor sich gehen lassen. Auch kann der Sarg Meteorwässer und feuchten Boden theilweise abhalten und hat für die Fäulniß und die Thätigkeit der Bakterien eine große Bedeutung.

Als Tiefe der Gräber sollten die bei der menschlichen Bestattung vorgeschriebenen Tiefen (etwa $1^1/_2$ bis 2 Meter) im Allgemeinen beibehalten, aber je nach dem Grundwasserstande geändert werden. Die einzelnen Gräber sollen ferner 1 Meter breit und 2 Meter lang sein und zwischen den einzelnen Gräbern ein Raum von mindestens $^1/_2$ Meter gespart werden.

Bei der Besprechung dieses Arbeitsplanes wurde betont, daß es wünschenswerth sei,

wenn möglich Versuche an menschlichen Seuchengräbern oder an menschlichen Kadavern nebenher als Kontrole anzustellen, da der Einwand erhoben werden könne, daß die Einbringung von infektiösen Organen oder von Reinkulturen pathogener Bakterien in Thierkadaver, die für die betreffende Thierart nicht einmal pathogen wären, nicht den natürlichen Verhältnissen entspräche und es deshalb geboten sei, falls sich der Untersuchung menschlicher Begräbnißplätze und menschlicher Kadaver Hindernisse in den Weg stellen sollten, nur thierische Infektionskrankheiten zu studiren. Da aber in diesem Falle eigentlich nur Tuberkulose, Milzbrand und Schweinerothlauf in Betracht kommen konnte und die Ergebnisse der Versuche nur sehr einseitig hätten sein können, wurde davon abgesehen. Der Plan mit menschlichen Leichen zu arbeiten und Untersuchungen auf Kirchhöfen anzustellen, mußte von vornherein aufgegeben werden. Einerseits war es sehr unwahrscheinlich, daß sich gerade in Berlin und dessen nächster Umgebung genügendes Material für diejenigen Infektionskrankheiten finden würde, deren Studium für diese Versuche wünschenswerth erschien, ganz abgesehen von den Schwierigkeiten, welche die Ausführung derartiger Versuche auf Kirchhöfen mit sich bringt, andererseits könnten die Versuche doch nicht mit der genügenden Exaktheit ausgeführt werden und hätten voraussichtlich ein negatives Resultat, da man die Zeiten der Ausgrabung und der Entnahme von Erdproben nicht in der Hand hat und überdies nicht einmal sicher wissen kann, ob in den Fällen, in denen nach dem Tode keine Sektion und bakteriologische Untersuchung der Leichen stattgefunden, zur Zeit des Todes die betreffenden Erreger überhaupt noch in der Leiche vorhanden waren oder nicht. Denn wir wissen durch Erfahrung, daß der Tod bei Infektionskrankheiten oft durch Komplikationen eintritt, nachdem die eigentliche Krankheit bereits überstanden und die Erreger längst aus dem Körper verschwunden sind. Außerdem wäre eine Berücksichtigung verschiedener Bodenarten und ungünstiger Grundwasserverhältnisse kaum möglich gewesen. Es wurde deshalb in der Sitzung beschlossen, die Versuche nach dem vorerwähnten Plane auszuführen.

Gegen die Versuche kann der Einwand erhoben werden, daß die Benutzung der künstlich mit pathogenen Bakterien gefüllten Thierkadaver Schlüsse auf die menschliche Bestattung und auf menschliche Infektionskrankheiten nicht zuläßt.

Dazu bemerke ich folgendes: Die Größe und das Gewicht der benutzten Kadaver entsprach im Allgemeinen dem des Menschen. Dieser Punkt ist von wesentlicher Bedeutung, da gerade bei den früheren ähnlichen Versuchen nur kleine Kadaver gewählt waren und diese der Fäulniß weniger Widerstand leisten, als größere. Es waren die bei kleinen Kadavern erhaltenen Ergebnisse vielleicht schon deshalb nicht ausreichend, weil der schnellere Zerfall und die lebhafter verlaufende Fäulniß auch ein schnelleres Absterben der pathogenen Bakterien herbeiführen kann, als dies in größeren Kadavern der Fall ist. Ich habe bei den folgenden Versuchen des Oefteren gefunden, daß die in große Schweine eingelegten Meerschweinchenkadaver theilweise vollständig verwest waren, während die Schweine selbst nur einen sehr geringen Grad von Fäulniß zeigten. Wir wissen ferner aus Erfahrung, daß z. B. Kinderleichen eher zerfallen, als solche Erwachsener. Wie sind diese Erfahrungen zu erklären? Meines Erachtens kommen dabei nicht nur bakteriologische Verhältnisse in Betracht, denn es ist anzunehmen, daß im Allgemeinen in Leichen verschiedener Größe die Menge der vorhandenen Bakterien relativ gleich sein und demnach auch der Verlauf der bakteriellen Fäulniß der gleiche sein müßte; wenn trotzdem der Zerfall kleiner Kadaver viel eher erfolgt, so dürfte die Annahme gerechtfertigt sein, daß abgesehen von einer größeren Zartheit jugendlicher Thier- oder Menschenleichen einen

großen Antheil an der schnelleren Auflösung der kleineren Kadaver auch die Fauna des Grabes hat, also höher organisirte Lebewesen, deren Vermehrung nicht mit der gleichen Schnelligkeit erfolgt, wie bei den Bakterien. Diese Organismen werden bei ihrer ziemlich gleichmäßigen Verbreitung im Erdreich demgemäß kleinere Kadaver eher zum Zerfall bringen, als größere. Wenn auch dieser Punkt der Aufklärung bedarf und der Verlauf der Fäulniß und Verwesung niemals in einen einheitlichen Rahmen zu bringen sein wird, so war es gerade wichtig, größere Kadaver zu verwerthen, da der Einfluß der schneller oder langsamer verlaufenden Fäulniß auf die pathogenen Bakterien ein wesentlicher sein konnte. In Thierkadavern von einer der menschlichen Leiche etwa entspechenden Größe muß der Verlauf der Fäulniß und die Einwirkung der Fäulnißbakterien auf die pathogenen Bakterien annähernd der gleiche sein, wie bei den Menschenleichen, sobald die Kadaver unter den gleichen Bedingungen gehalten werden. Demgemäß muß auch ein Vergleich zwischen faulenden Menschenleichen und Thierkadavern der gleichen Größe zulässig sein.

Ebenso bin ich der Ansicht, daß ein solcher Vergleich gezogen werden kann zwischen einem faulenden Leichnam eines z. B. an Cholera, Typhus, Tuberkulose, Tetanus und Milzbrand gestorbenen Menschen und einem faulenden Thierkadaver, der künstlich mit den Erregern dieser Krankheiten gefüllt ist. Höchstens wäre der Einwand zu berücksichtigen, daß Cholera-, Typhus- 2c. Bakterien sich in den Leichen von Thieren, die gegen diese Krankheiten natürlich immun sind, anders verhalten könnten, als in den menschlichen Leichen. Vielleicht halten sich die Bakterien in den Menschenleichen länger, als in den Thierleichen, die künstlich imprägnirt sind und deren Gewebe von Natur aus den pp. Krankheitserregern feindlich sind. Dagegen ist darauf hinzuweisen, daß dieser Unterschied im Verhalten der Gewebe zwar im Leben stattfinden, aber nach dem Tode aufhören dürfte; todte Gewebe dürften sich den Bakterien gegenüber im Allgemeinen wohl gleich verhalten. Mithin ist diesem Einwand ein besonderes Gewicht nicht zu zuerkennen. Auch die toxischen Produkte der Bakterien, welche bei Lebzeiten des Menschen im Körper gebildet waren und eventuell den Tod herbeigeführt haben, werden bei der alsbald nach dem Tode eintretenden Fäulniß rasch verschwinden oder bis zur Unwirksamkeit verdünnt werden, so daß ein Einfluß dieser spezifischen Toxine auf den Verlauf der Fäulniß und auf die Wechselwirkung der in der Leiche vorhandenen Bakterien nicht bestehen kann. Es kommt vielmehr darauf an, daß die pathogenen Keime, welche bei Lebzeiten des Menschen in überwiegender Zahl im Körper vorhanden waren, auch in die Thierkadaver in möglichst großer Menge gebracht werden. Den natürlichen Verhältnissen wurde ferner dadurch zu entsprechen gesucht, daß tuberkulöse und typhöse Organe in die Thierkadaver eingebracht und mit diesen beerdigt wurden. Die virulenten Bacillen waren hier in den von ihnen veränderten Geweben und Organen nachweislich vorhanden und ein Rückschluß auf ganze Leichen Tuberkulöser oder Typhöser dürfte fast ein einwandfreier sein.

Bei einem Theil der nachstehend beschriebenen Untersuchungen — den Typhusversuchen — konnten wegen der Unsicherheit der bakteriologischen Typhusdiagnose die erhaltenen Ergebnisse nicht zu ganz unanfechtbaren Schlußfolgerungen verwerthet werden. Auf die Schwierigkeiten der Unterscheidung des Typhusbacillus von ähnlichen Arten wird weiter unten des Näheren eingegangen. Die Gesammtergebnisse dieser Versuchsreihe waren aber immerhin derartige, daß sie in gewissem Sinne zur Beantwortung der schwebenden Fragen dienen konnten, so daß der Werth dieser Versuche im Allgemeinen trotzdem nicht leiden dürfte.

Vorversuche.

Diese wurden theils im Gesundheitsamte an kleinen Versuchskadavern, theils auf der Berliner fiskalischen Abdeckerei an Schweinen ausgeführt. Die Lieferung der Kadaver für die Vorversuche und für alle im Folgenden beschriebenen Versuche hatte die fiskalische Abdeckerei übernommen. Zunächst sollte ein Verfahren ausfindig gemacht werden, den ganzen Kadaver möglichst gleichmäßig mit Bakterien zu durchsetzen. Da geplant war, die Kadaver zum Theil bis zu 2 Jahren in der Erde zu lassen, war es vorauszusehen, daß diese besonders bei sehr durchlässigen Erdschichten und innerhalb der Grundwasserregion so weit zerfallen sein mußten, daß die einzelnen Organe und Körperhöhlen nicht mehr mit Sicherheit zu erkennen wären. Eine gleichmäßige und möglichst reichliche Durchsetzung der ganzen Kadaver mit den betreffenden Reinkulturen war daher anzustreben, damit auch bei den nach langen Zeiträumen vorzunehmenden Ausgrabungen die Wahrscheinlichkeit gegeben war, daß in den von beliebiger Stelle des Kadavers entnommenen Proben die pathogenen Keime überhaupt vorhanden sein konnten. Es wurde deshalb versucht, die Kadaver von einem größeren oberflächlich liegenden Blutgefäß aus mit Flüssigkeiten zu durchsetzen.

Um die Brauchbarkeit dieser Methode zu prüfen und zu erkennen, bis zu welchem Maße die Durchtränkung der Kadaver gelingt, wurden zunächst Lösungen von Methylenblau benutzt. Die Einführung in eine Vene erschien der Klappen wegen als unzweckmäßig, es wurden vielmehr größere Arterien (carotis, femoralis und axillaris) geprüft. Während sich die Erstere wegen ihrer tiefen Lage am Hals und die Arteria femoralis in der Schenkelbeuge, wo sie allein oberflächlich verläuft, wegen der Nähe der Bauchhöhle als ungeeignet erwies, waren die Verhältnisse bei der Arteria axillaris insofern günstig, als sie ziemlich oberflächlich in der Achselhöhle verläuft, wodurch beim Aufsuchen größere Weichtheilverletzungen vermieden werden, die ein Wiederausfließen der Probeflüssigkeit begünstigen müssen. Außerdem besitzt diese Arterie bei einem mittelgroßen Schwein von 1 bis 2 Centnern eine Weite von 4 bis 6 mm. Die einzuführende Flüssigkeit wurde nach Freilegung der Arteria axillaris durch eine gewöhnliche Hebevorrichtung aus einer großen 10 Literflasche aus der Höhe von $1^1/_2$ m mittelst eines mit einer feinen Kanüle versehenen Schlauches in die geöffnete Ader eingelassen. Die vollständige Füllung eines 1 bis 2 Centner schweren Schweines währte etwa 45 Minuten und erforderte 5 bis 6 Liter Flüssigkeit. Die Vollendung der Füllung zeigte sich durch Austreten von Schaum aus der Nase, Blaufärbung der Zunge, der Augenbindehaut und der Brustwarzen. In diesem Fall war das Schlagadersystem z. B. bis in die kleinsten Kapillaren der Bindehaut und des Zahnfleisches gefüllt. In den Lungen, der Leber, den Nieren ließen sich die blaugefärbten Gefäße von der Eintrittsstelle in das Organ an solange verfolgen, wie die Gefäße eine bindegewebige Scheide besitzen. Weniger betheiligt bei der Füllung war die Milz, sehr stark dagegen das Bauchfell. Die Gefäße der Extremitäten waren dagegen nur etwa bis zum Ellenbogen- resp. Kniegelenk gefüllt. Die Venen enthielten nur schwarzrothes Blut. Bei 5 Kadavern wurde ziemlich übereinstimmend der beschriebene Befund erhalten. Trotzdem so eine recht gleichmäßige und reichliche Durchtränkung auch mit der infektiösen Flüssigkeit erzielt werden konnte, wurde diese auch noch in größerer Menge (3—4 Liter) in die Brust- und Bauchhöhle eingebracht. Gelegentlich war nämlich beobachtet worden, daß sich bei einem Kadaver, der mit Bacillus prodigiosus sowohl vom Gefäßsystem aus, als auch durch Eingießen der Kultur in die Bauchhöhle gefüllt war, dieser Keim in der Bauchhöhle länger lebensfähig gehalten hatte,

als in den Gefäßen und innerhalb dieser am längsten in der Aorta. Der Grund dafür dürfte wohl der sein, daß in den Gefäßen ihrer Kleinheit wegen an einzelnen Stellen immer nur weniger eingebrachte Keime sich finden, als in den mit großen Mengen angefüllten Körperhöhlen. Hier sind die eingeführten Keime den Fäulnißkeimen an Zahl überlegen und werden infolgedessen auch länger Widerstand leisten können. Außerdem wurden in die eröffnete Achselhöhle, die Bauch- resp. Brusthöhle sterile Wattebäusche gelegt und mit der Bakterienkultur besonders reichlich begossen. Nach beendeter Füllung wurden die Schnitte in der Achselhöhle, der Bauch- und Brustwand vernäht.[1])

Ueber die Vorversuche, welche die Dauer der Haltbarkeit einzelner pathogener Bakterien — Typhusbacillen und Choleravibrionen — in unbeerdigten Kadavern feststellen sollten, wird des Zusammenhanges wegen bei der Besprechung der eigentlichen Versuche berichtet werden. Ich will hier nun erwähnen, daß als längste Lebensdauer der genannten Bakterien nur 4 resp. 5 Tage ermittelt wurden. Immerhin waren diese Ergebnisse derart, daß Versuche mit beerdigten großen Kadavern nicht aussichtslos erschienen, da ja hier die Fäulniß bei Weitem langsamer verlaufen mußte und es demnach wahrscheinlich war, daß auch die pathogenen Bakterien eine längere Lebensdauer aufweisen würden.

Da bei den folgenden Versuchen meist Rothlaufkadaver benutzt werden mußten, suchte ich zu prüfen, ob etwa Rothlaufbacillen einen schädlicheren Einfluß auf die anderen eingebrachten pathogenen Keime ausübten, als die gewöhnlichen Fäulnißbakterien und deshalb Untersuchungen an Rothlaufschweinen ungeeignet wären. Ich habe zu diesem Zwecke pathogene Bakterien in Rothlaufkadaver und daneben zur Kontrole in Kadaver von Schweinen eingebracht, bei denen Rothlauf nicht nachweisbar war. Frühere Befunde von Schottelius[2]) und Karlinski[3]) über die Temperatursteigerung bei der Fäulniß infektiöser Kadaver hatten bewiesen, daß bei der Fäulniß solcher Kadaver in der Erde eine erhebliche Temperatursteigerung gegenüber derjenigen von Kadavern gesunder, getödteter Thiere zustande käme. Karlinski hat Typhusmilzen, tuberkulöse Organe, milzbrandige Organe von Schafen und an Hühnercholera verendete Hühner, Schottelius tuberkulöse Lungen in Erde gebracht und dort faulen lassen. Innerhalb der genannten Organe kam es nach Karlinski theilweise zu einer Steigerung der Temperatur bis auf 38,4°, während die Bodentemperatur um 29,5° zurückblieb. Die unter den gleichen Verhältnissen gehaltenen Organe gesunder, getödteter Thiere hatten stets eine um etwa 6° geringere Temperatur. Schottelius beobachtete bei einer Phthisikerlunge eine Steigerung der Temperatur der Bodentemperatur gegenüber um 21°, während eine normale Lunge nur ein Mehr von 9° aufwies. Es wäre daher möglich gewesen, daß auch in Rothlaufkadavern eine derartige Temperatursteigerung und infolgedessen eine lebhaftere Fäulniß mit einhergehender schnellerer Abtödtung der zu prüfenden pathogenen Keime stattfinden würde. Bei Einbringung tuberkulöser oder typhöser Versuchsorgane in Kadaver wäre es ja so wie so zu einer Temperatursteigerung innerhalb dieser Organe gekommen, so daß es gleichgültig sein mußte, ob auch zu gleicher Zeit der Rothlaufkadaver eine höhere Temperatur als der Erdboden gehabt hätte.

[1]) Diese bisher beschriebenen Vorversuche wurden Ende des Jahres 1892 von dem zum Gesundheitsamte kommandirten Königlich sächsischen Assistenzarzt I. Klasse (jetzigem Stabsarzt) Dr. Kießling ausgeführt.

[2]) Schottelius, Ueber Temperatursteigerung in beerdigten Phthisikerlungen. Centralbl. für Bakteriologie. VII, 265.

[3]) Karlinski, Untersuchungen über die Temperatursteigerung in beerdigten Thierleichen. Centralbl. für Bakteriologie. IX, 434.

Dagegen konnten die in Rothlaufkadaver eingefüllten Reinkulturen pathogener Bakterien in flüssigen Nährlösungen möglicherweise durch eine Temperatursteigerung innerhalb solcher Kadaver eher abgetödtet werden, als es in anderen Kadavern der Fall gewesen wäre. Bei dem Vergleich der Fäulniß in unbeerdigten Rothlaufkadavern und anderen Schweinekadavern habe ich bei einer Beobachtungszeit von zwei Monaten bei vier Versuchsreihen wesentliche Unterschiede nicht beobachten können. Die in die Kadaver eingefüllten Cholera- und Prodigiosuskulturen hatten im Rothlauf- und im Kontrolkadaver die gleich lange Haltbarkeit gezeigt, so daß ich überzeugt sein konnte, daß Rothlaufkadaver einen schädlichen Einfluß auf die zu prüfenden pathogenen Bakterien nicht ausüben würden. Diese Annahme fand durch eine später bei den Choleraversuchen gemachte Beobachtung eine Stütze. Ein Kadaver eines Rothlaufschweines und ein solcher eines anderweitig verendeten Schweines, welche beide mit Choleravibrionen infizirt waren (vergl. S. 483 und 484), wurden zu gleicher Zeit ein- und ausgegraben. Beide waren unter den gleichen Verhältnissen gehalten und wiesen den gleichen Fortschritt der Fäulniß auf. In beiden Kadavern waren die Choleravibrionen noch lebensfähig. Dieser Befund war für mich besonders wichtig, als ja in der Erde die Fäulniß anders verläuft, als in der Luft, und Temperatursteigerungen innerhalb infektiöser Kadaver möglicherweise bei der Fäulniß unter der Erde in anderer Weise auftreten konnten. Gegen die Verwendung von Rothlaufkadavern für diese Versuche lag demnach ein Hinderungsgrund nicht vor. Die bei Rothlaufkadavern, welche mit Reinkulturen pathogener Keime durchsetzt waren, erhaltenen Befunde konnten höchstens eine längere Lebensdauer dieser Bakterien ergeben, als sie bei menschlichen Seuchenkadavern zu beobachten gewesen wäre, falls man die von Schottelius und Karlinski gemachten Beobachtungen über die Temperatursteigerung auch für Menschenkadaver als zutreffend bezeichnen und eine solche Steigerung in künstlich infizirten Rothlaufkadavern nicht annehmen würde.

Die für die Versuche zur Verfügung stehenden Ländereien in physikalischer und bakteriologischer Beziehung.

Die geologische Untersuchung der zwei vom Magistrat überlassenen Parzellen im Sommer 1893 ergab nun, daß die erste der auf Seite 450 genannten Feldmarken bis zu einer Tiefe von $2^1/_2$ m zumeist aus mittelfeinem Sande mit unregelmäßigen Einlagerungen von lehmigem Sand, sandigem Lehm und reinem Lehm bestand. Der Sand besaß durchschnittlich eine Körnergröße von 0,4 bis 0,6 mm Durchmesser. Das Grundwasser stand damals auf der größten Erhebung des Feldes durchschnittlich 2 m unterhalb der Erdoberfläche. Die in die Sandschichten eingelagerten Lehminseln hielten allerdings an einzelnen Stellen das Grundwasser zurück. Dadurch ist die später gemachte Erfahrung zu erklären, daß einzelne Gräber frei von Grundwasser geblieben waren, während andere nicht allzuweit angelegte in derselben Zeit von diesem überschwemmt wurden. Die Parzelle liegt neben einem Abzugsgraben des Rieselgutes und fällt in der Richtung von Westen nach Osten allmählich ab. An den abhängigsten Stellen stand das Grundwasser zu Tage. Nach Aussage der dortigen Beamten war dies auch in sehr trockenen Jahren der Fall gewesen. An dieser Stelle befindet sich außerdem in größerer Ausdehnung reiner Moorboden. Das Feld war seit Jahren nicht bebaut worden und hatte nur zur Gewinnung von Heu und als Weide gedient. Da Lehmschichten nicht in einer Stärke vorhanden waren, welche einen vollkommenen Abschluß des Grabes gegen Grundwasser und Grundluft abgegeben hätten, wurden undurchlässige Schichten künstlich

hergestellt. Die Gräber wurden in einer den gewöhnlichen Umfang um die Hälfte überschreitenden Größe ausgehoben und der Boden und die Seiten der Gräber mit reinem Lehm in einer Stärke von 25 cm so fest wie möglich ausgekleidet. Nach Einbringen der Särge wurden dann die zwischen Sarg und Lehmschicht noch vorhandenen Zwischenräume mit Lehm gefüllt, dieser so fest wie möglich gerammt und dann auch der Sargdeckel mit einer 25 cm hohen Lehmschicht überkleidet. In ähnlicher Weise wurden Gräber mit sehr durchlässigen Schichten angelegt, daß der Sarg nach unten und nach den Seiten in einer 30 cm breiten Lage von sehr grobem Kies und Geröll zu liegen kam, welche außerdem auf den Sarg bis zur Höhe der Erdoberfläche aufgeschüttet wurde. Einzelne Särge fanden auch in Gräbern Aufnahme, welche aus feinem Kies in der gleichen Weise angelegt wurden. Der leichte Abfall des Terrains ermöglichte es ferner Gräber in verschiedenen Entfernungen vom Grundwasser anzulegen und ein Steigen und Fallen des Wassers mußte Gelegenheit zur Beobachtung geben, ob in der That pathogene Keime bei durchlässigen Grabwänden aus dem Sarge durch Wasser verschleppt werden könnten. Für die künstlich angelegten Lehmgräber war die Nähe des Grundwassers ebenfalls wichtig. Erstens konnte bei der Ausgrabung festgestellt werden, ob beim Steigen des Grundwassers die künstlich angelegte Lehmschicht diesem wirklich Widerstand geleistet hatte, zweitens war für den Fall, daß durch Risse des Lehmlagers Wasser in das Grab eingedrungen war, eine Beobachtung möglich, ob durch solche Risse pathogene Keime aus dem Sarge mit dem Grundwasser in das unterhalb des Lehmes liegende Erdreich gegangen waren.

Der „Mühlenberg" bei Schildow — die zweite zur Verfügung gestellte Parzelle — erhebt sich über das Niveau der umliegenden Felder etwa um 30 m und hat zum Theil ziemlich steil abfallende Abhänge. Diese Erhebung besteht überwiegend aus mittelfeinem Sande ebenfalls wieder mit unregelmäßig vertheilten Einlagerungen von Lehm in sehr wechselnder Stärke und Tiefe. Das Grundwasser hätte hier selbst an der abhängigsten Stelle auch bei denkbar höchstem Stande die für die Anlegung von Gräbern passende Stelle nicht erreicht. Es wäre aber hier eine Durchtränkung der Gräber von oben mit Rieselwasser durch Ausgänge des Hauptausflußrohres möglich gewesen, so daß in Aussicht genommen war, diese Parzelle für den Fall in die Versuche einzubeziehen, wenn auf der anderen Feldmark das Grundwasser so niedrig sinken würde, daß ein Einfluß desselben auf die Gräber dort nicht beobachtet werden konnte. Ein Vortheil hätte sich allerdings aus der Benutzung des „Mühlenberges" ergeben, nämlich die Anlegung von Gräbern an Abhängen. Bei einer Durchtränkung solcher Gräber mit Oberflächenwasser hätten aber geradezu grobe Spalten und Rinnsale in der Umgebung der Särge künstlich geschaffen werden müssen, um mit irgend welcher Wahrscheinlichkeit verschleppte pathogene Keime außerhalb der Särge nachzuweisen, da ohne solche Rinnsale eine Filtration des Wassers stattfinden mußte. Das Endergebniß mußte besten Falls ein sehr zweifelhaftes sein. Von der Benutzung dieser Parzelle konnte aber abgesehen werden, da sich auf dem anderen Grundstück die Grundwasserverhältnisse in einer für die Versuche sehr geeigneten Weise gestalteten und die dort erhaltenen Resultate zuverlässigere Schlüsse zuließen, als dies aus Versuchen mit künstlicher Ueberrieselung der Fall gewesen wäre.

Um einen Ueberblick über den Bakteriengehalt des für die Versuche gewählten Feldes und besonders der Stellen zu gewinnen, welche die Särge aufzunehmen hatten, bestimmte ich im Juni 1893 Erdproben von der Oberfläche und aus verschiedenen Tiefen bakteriologisch und fand dabei, daß auf der Oberfläche die gewöhnlichen Erd- und Fäulnißbakterien vorkamen

und zwar besonders Wurzel-, Heubacillen, Bacillus fluorescens liquefaciens und non liquefaciens, Pilze, Proteusarten und in großer Zahl Bakterien der Klasse der „typhusähnlichen" oder „Kolonbakterien" neben anderen Arten, welche sich auch sonst auf der Erdoberfläche von Aeckern und unbebauten Feldern vorfinden. In einer Tiefe von $^1/_2$ und 1 m kamen die gleichen Bakterien nur in geringerer Anzahl vor, bei $1\,^1/_2$ m war ein beträchtlicher Abfall der Bakterienmenge festzustellen. In diesen Tiefen fanden sich fast ausschließlich typhusähnliche Bakterien und Pilze, Wurzelbacillen und Proteus wurden vermißt. Bei 2 m waren die meisten Proben keimfrei. An den Stellen, wo bei 2 m Grundwasser stand, waren die betreffenden Erdschichten bakterienreicher. Von anaëroben Bakterien fand ich bis zu $1\,^1/_2$ m einzelne nicht pathogene Arten, daneben Tetanusbacillen und Malignes Oedem, diese aber überwiegend nur an der Oberfläche und Tetanusbacillen überdies sehr vereinzelt. Dieser Befund war von Wichtigkeit für die Beurtheilung der bei den Tetanusversuchen erhaltenen Ergebnisse.

Bei Erduntersuchungen, im Februar 1895, wo das Erdreich etwa $^1/_4$ m tief gefroren war, fand ich etwa die gleichen Arten, nur war, wie voraus zusehen war, die gefrorene Erdschicht sehr bakterienarm.

Die Untersuchung des moorigen Terrains ergab keine zuverlässigen Ergebnisse über die Abfallzone und die Grenze, bis zu der Bakterien zu finden waren. Bis zu 3 m Tiefe waren gleichmäßig dieselben Arten und auch anscheinend in der gleichen Menge vorhanden.

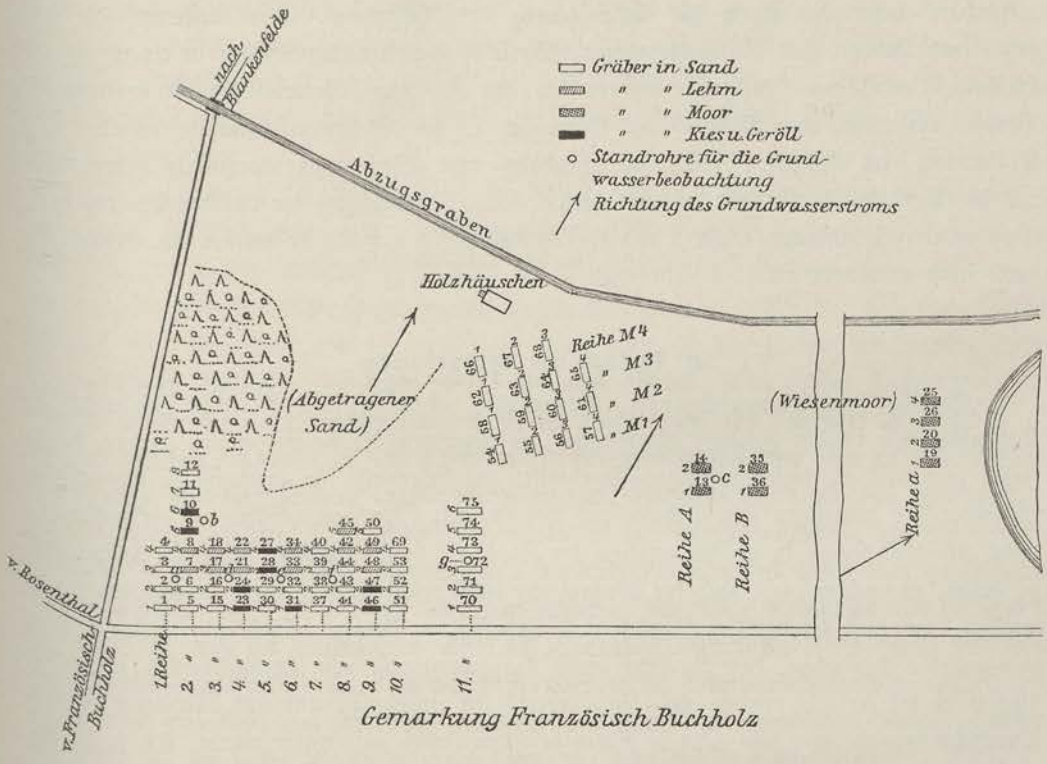
Es kam mir bei diesen Bestimmungen weniger darauf an, alle gefundenen Bakterien genau zu bestimmen, als einen Ueberblick zu haben, welche Keime und in welcher Menge diese in der Tiefe, in der die Särge zu stehen kommen sollten, gewöhnlich vorkamen. In dieser Beziehung müßten die erhaltenen Befunde genügen. Ein Vorkommen massenhafter Fäulnißkeime, besonders von Proteus, welcher sonst in den Tiefen der Gräber nicht zu sein pflegte, mußte für eine Verunreinigung des Erdreichs vom Sarge aus sprechen.

Das Grundwasser erwies sich im Juni 1893, in dem es durchschnittlich bis zu 2 m an die Oberfläche herangetreten war, als keimhaltig. Zur Beobachtung des Grundwasserstandes wurden Standrohre an verschiedenen Stellen des Gräberfeldes eingelassen, um eine ständige Ueberwachung des Steigens oder Fallens zu ermöglichen.

Dieser orientierende Ueberblick über den Bakteriengehalt des Feldes und über die Grundwasserverhältnisse war auch insofern wichtig, als man in den Fällen, in denen pathogene Keime aus den Kadavern verschleppt waren, darüber unterrichtet war, ob diese verschleppten Keime im Erdreich günstige oder ungünstige Bedingungen zu ihrer Vermehrung oder Erhaltung finden würden. Denn es wäre möglich gewesen, daß sich solche Keime, welche dem schädigenden Einfluß der Kadaverfäulniß auf irgend eine Weise durch Fortschleppung entgangen waren, im Erdreich oder Grundwasser länger halten konnten, als es innerhalb der Kadaver der Fall gewesen wäre. Es wurden daher die Erduntersuchungen aus der Umgebung der Särge auch dann noch fortgesetzt, wenn die pathogenen Keime bereits nach den gemachten Erfahrungen innerhalb der Kadaver abgestorben waren.

Die eigentlichen Versuche gestalteten sich folgendermaßen. Mit Rücksicht darauf, daß Kadaver in größerer Zahl nur im Sommer und im Herbst jedes Jahres erhältlich waren, konnten die Versuche, wie es eigentlich beabsichtigt war, nicht in der Weise angestellt werden,

daß ein Theil der Kadaver nur im Sommer, ein Theil nur im Winter einen gleichlangen Zeitraum bei der Prüfung einer Bakterienart in der Erde verblieb, um ev. den Einfluß der Bodentemperatur auf die Vorgänge in den Kadavern feststellen zu können. Wenn auch infolgedessen einzelne Versuche lückenhaft geblieben sind, so war doch nach Abschluß der Versuche soviel Beobachtungsmaterial vorhanden, daß zuverlässige Schlüsse für die Beantwortung der schwebenden Fragen gezogen werden konnten.



Gräberfeld bei Feldmark Nr. 23 des Rieselgutes Blankenfelde-Rosenthal.

Versuche: Typhus 1—10, 13, 14, 49; Schweinerothlauf 11, 12; Tuberkulose 15—36, 51—53; Cholera 69—75; Tetragenus 37, 38; Pneumoniebacillen 39, 40; Pyocyaneus 41, 42; Tetanus 43—48, 50; Milzbrand 54—68.

Die Infektion der Kadaver mit pathogenen Keimen wurde größtentheils auf der fiskalischen Abdeckerei in dem dem Gesundheitsamte gehörigen Arbeitsraum ausgeführt. Sobald es sich um Schweinekadaver handelte, wurde jedesmal vor der Infektion eine Probe der Organe entnommen zur Untersuchung, ob Rothlauf vorlag oder nicht, da einzelne Kadaver sich als mit Rothlauf behaftet erwiesen, deren Haut keine Spuren von rothen Flecken aufwies. Die bakteriologische Untersuchung auf lebende Rothlaufbacillen war auch deshalb nothwendig, weil auch bei Rothlaufkadavern, welche anderweitig noch infizirt wurden, bei der Ausgrabung auf Rothlaufbacillen nebenher geachtet werden sollte. Die Kadaver wurden nach der Infektion in ein leinenes Tuch gehüllt und fanden dann in einem Holzsarge Aufnahme. Wegen der großen Entfernung zwischen der Abdeckerei an der Tegeler Chaussee und dem Gräberfeld bei Blankenfelde konnten die Kadaver an dem Tage der Infektion nicht mehr bestattet werden. Die ein-

gesargten Kadaver verblieben daher bis zum nächsten Morgen auf der Abdeckerei und wurden dann nach dem Gräberfeld gefahren, um hier alsbald in den frisch aufgehobenen resp. angelegten Gräbern Platz zu finden. Ehe der Sarg eingelassen wurde, war jedesmal eine Erdprobe von der Gräbersohle zur bakteriologischen Untersuchung entnommen und besonders auf größere Lebewesen im Grabe Würmer, Maden u. s. w. geachtet worden. Die Stellen, wo die einzelnen Särge eingelassen wurden, sind aus dem umstehend beigefügten Situationsplan ersichtlich. Jedes Grab erhielt eine der Reihenfolge der einzelnen Eingrabungen entsprechende Nummer und eine gut erkennbare äußerliche Marke zur Erleichterung des Auffindens. Die Sektionen der ausgegrabenen Kadaver und die nothwendigen bakteriologischen Arbeiten wurden in einem auf dem Gräberfeld errichteten Holzhause vorgenommen, da die spätere Verarbeitung der entnommenen Proben namentlich von Wasser- oder Erdproben in der Stadt mit Rücksicht auf die große Entfernung (im Ganzen $1^1/_2$ Stunde Eisenbahn- resp. Wagenfahrt) Nachtheile haben mußte und die Versuche an Reinheit verloren hätten. Die Untersuchung der anderen Proben, welche eingehender sich gestalten mußte, und die Verimpfungen auf Thiere wurden im Gesundheitsamte selbst vorgenommen.

a) Versuche mit Typhusbacillen.

Da die Versuche von Petri[1]), Esmarch[2]), Karlinski[3]) über die Haltbarkeit von Typhusbacillen in der Fäulniß überwiegend im negativen Sinne ausgefallen waren, so versuchte ich, weil an diesen negativen Ergebnissen möglicherweise die angewandten mangelhaften Methoden der damaligen Zeit Schuld sein konnten, mir Gewißheit darüber zu verschaffen, wie lange sich diese Keime in großen unbeerdigten Kadavern halten würden, um einen Anhaltspunkt zu haben, zu welcher Zeit nach der Eingrabung der Versuchskadaver diese ausgegraben werden müßten, um noch lebensfähige Typhuskeime antreffen zu können. Während in einem großen strangulirten Kaninchen, dem $^3/_4$ Liter einer Aufschwemmung von Typhusbacillen in sterilem Wasser in die Arteria carotis und die Körperhöhlen eingespritzt war und das dann bei einer Durchschnittstemperatur von 15° in einem bedeckten Gefäß aufbewahrt wurde, bis zu 4 Tagen in der Aorta und in der in der Brusthöhle vorgefundenen Flüssigkeit Bakterien gefunden wurden, welche sich den eingebrachten gleich verhielten, konnte ich in zwei, etwa 80 Pfund schweren Rothlaufschweinen, welche mit einer großen Menge von Typhusbacillen gefüllt und dann in einem Holzsarge bei der gleichen Durchschnittstemperatur gehalten waren, nur bis zu 3 Tagen lebensfähige „Typhusbacillen" antreffen, wenigstens solche Bakterien, denen die heute bekannten Eigenschaften von Typhusbacillen zukamen. Da ich sonach den Nachweis solcher Bakterien in unbeerdigten Kadavern bis zum 4. resp. 3. Tage geführt zu haben glaubte, so setzte ich die ersten Ausgrabungen der mit diesen Bakterien durchsetzten und dann vergrabenen Kadaver nach der alten Erfahrung, daß sich die Fäulniß an der Luft zu der im Wasser und zu der in Erde wie 1 zu 2 zu 8 verhält, nach 3 Wochen an, in der Annahme, daß auch die Lebensdauer der Typhusbacillen bei der langsameren Fäulniß in der Erde eine entsprechend längere sein würde. Für die Typhusversuche wurden im Ganzen 13 Objekte ver-

[1]) a. a. O.
[2]) a. a. O.
[3]) a. a. O.

wendet und zwar mußten, da nur einmal eine typhusbacillenhaltige Milz eines an Unterleibstyphus verstorbenen Kindes zur Verfügung stand, die 12 übrigen Objekte mit Reinkulturen durchsetzt werden. Die dazu verwendete Kultur war eine im Gesundheitsamte längere Zeit fortgezüchtete Kultur, welche sich in jeder Beziehung als typisch erwies. Zu der Zeit, in der ich diese Versuche anstellte, tödtete sie Meerschweinchen von 250 bis 300 g bei Einspritzung in die Bauchhöhle in einer Dose von 3 mg einer frischen, lebenden Agarkultur in durchschnittlich 10 bis 20 Stunden. Die Durchsetzung der Kadaver mit Reinkulturen erfolgte in der auf S. 454 beschriebenen Weise — Füllung des Gefäßsystems von der Arteria axillaris aus und der Bauch- und Brusthöhle mit einem Liter einer 24 Stunden alten Bouillonkultur, welche mit sterilem Wasser auf 7 Liter gebracht war. Die Vertheilung der 13 Objekte ist aus dem Situationsplan ersichtlich. Die Gräber sind mit folgenden Nummern bezeichnet: Nr. 1 bis 10, 13, 14, 49[1]).

Jedes Objekt ist sowohl bei diesen Versuchen, als auch bei allen übrigen grundsätzlich nur einmal zur Aufsuchung noch lebensfähiger pathogener Keime ausgegraben worden, da es möglich war, daß beim Ausgraben, Oeffnen des Sarges und der Kadaver fremde Keime hinzutreten und infolgedessen die Ergebnisse bei öfterer Benutzung eines Objektes beeinflußt werden konnten. Um aber schon vor der definitiven Ausgrabung Aufschluß über die Lebensfähigkeit der pathogenen Bakterien und über eine stattgehabte Verschleppung solcher Keime aus dem Kadaver in den Sarg zu erhalten, wurden in den Sarg durch den durchbohrten Deckel Glasröhren eingelassen, welche nach unten bis an den Sargboden und nach oben so weit reichten, daß die etwa aus dem Kadaver in den Sarg getretene Leichenflüssigkeit von der Erdoberfläche angesaugt werden konnte. Der Sargdeckel wurde an der Durchschnittsstelle des Rohres und dieses, wo es aus dem Erdreich herausragte, fest verschlossen und das Grab dann zugeschüttet. Die Gräbersohle wurde stets etwas abfallend angelegt, damit das Ausfließen von Flüssigkeit aus der Leiche nach der abhängigsten Seite des Sarges erfolgte. An dieser Stelle war auch das Glasrohr eingelassen worden. Es war ferner dadurch die Wahrscheinlichkeit am größten, daß man bei der Entnahme von Erdproben unterhalb des Sarges ev. verschleppte pathogene Keime am ehesten an und unter der abhängigsten Stelle der Gräbersohle finden würde.

Auf die Entnahme von Grundwasserproben aus den Beobachtungsröhren zur bakteriologischen Untersuchung wurde aus folgenden Gründen verzichtet. In diese Röhren, welche bis zu einer Tiefe von 2 m reichten, konnte nur Wasser eintreten, welches bereits eine Erdschicht passirt hatte. Da diese überwiegend aus mittelfeinem Sand bestand, mußte das Wasser in die Röhren in filtrirtem Zustande gelangen. Pathogene Keime in solchem Wasser zu finden, wäre deshalb sehr unwahrscheinlich gewesen. Nur in dem Falle war die Möglichkeit vorhanden, solche Keime im freien Grundwasser anzutreffen, wenn die Beobachtungsröhren direkt neben dem Sarge bis zu der Stelle eingelassen wären, wo Flüssigkeit aus diesem austrat. Solche Untersuchungen hätten aber keineswegs den natürlichen Verhältnissen entsprochen, da man wohl niemals Brunnen unmittelbar neben Särgen anlegen wird. Eventuelle positive Befunde konnten deshalb niemals den Beweis für eine Infizirung des Grundwassers von Seuchengräbern bringen. Ich habe mich daher darauf beschränkt, bei durchlässigen Schichten Erde mit

[1]) Die Nummern wurden in der Weise den einzelnen Objekten beigelegt, wie sie der Reihe nach zur Bestattung gelangten. Da Versuche mit anderen pathogenen Bakterien mit diesen Versuchen zeitlich zusammentrafen, sind die Nummern der einzelnen Versuchsreihen nicht immer fortlaufend.

dem Fränkelschen Bohrer zu entnehmen. Diese Proben mußten da, wo Grundwasser vorhanden war, dieses ebenfalls mit enthalten und es war so die Wahrscheinlichkeit größer verschleppte pathogene Bakterien aufzufinden. In den Fällen, in denen sich bei der Ausgrabung von in Lehm eingebetteten Särgen zeigte, daß die Schicht Risse bekommen und dem Grundwasser Zutritt zum Grabe gewährt hatte, habe ich auch das unter solchen Rissen befindlichen Erdreich genau untersucht. Bei dieser Versuchsanordnung mußten eventuell aus dem Sarge verschleppte pathogene Bakterien mit größerer Zuverlässigkeit gefunden werden, als wenn man auf dem Gräberfeld Brunnen angelegt und das von diesen gelieferte Wasser untersucht hätte. Auch die bakteriologische Untersuchung des neben dem Gräberfeld sich hinziehenden Abzugsgrabens, nach welchem der Grundwasserstrom — soweit er nicht durch undurchlässige Schichten abgelenkt war — überwiegend gerichtet war, konnte aus den angeführten Gründen einen Erfolg nicht versprechen. Die geschilderte Versuchsanordnung wurde bei allen Versuchen innegehalten.

1. Typhusversuch (Objekt Nr. 1).[1])

Ein 35 Pfund schwerer, ziemlich frischer Rothlaufkadaver wurde am 3. August 1893 in der beschriebenen Weise mit einer Reinkultur von Typhusbacillen durchsetzt und am 4. August 1893 im Sand 1 1/2 m tief vergraben (Reihe 1, 1. Grab).[2]). Die bakteriologische Untersuchung des die Grabwände und die Gräbersohle bildenden Erdreichs ergab den auf S. 458 erwähnten Befund. Wie ich hier vorweg nehmen will, wurde der gleiche Befund bei allen Untersuchungen über die bakteriologische Beschaffenheit der frisch angelegten Gräber erhalten. Es fanden sich bei keinem irgend welche abnormen Verhältnisse, welche eine besondere Berücksichtigung hätten erfahren müssen. Ich kann daher bei der Beschreibung der nachfolgenden Versuche von einer diesbezüglichen Bemerkung absehen.

Das Grundwasser stand bei der Eingrabung 2 m unter der Erdoberfläche, also noch 1/2 m unter der Gräbersohle.

Aus der in den Sarg eingelassenen Röhre wurde mittelst eines dünnen, in die größere Röhre eingeführten Röhrchens und einer gewöhnlichen Saugvorrichtung am 7. August (nach 3 Tagen) Flüssigkeit anzusaugen versucht, jedoch ohne Erfolg. Bei der Entnahme von Erdproben an diesem Tage unterhalb der Gräbersohle zeigte sich das Erdreich ganz trocken. Auf den daraus angelegten Gelatineplatten wuchsen Pilze und einzelne typhusähnliche Bakterien, deren Kolonien zwar an die von Typhusbacillen erinnerten, aber in Peptonkochsalzlösung deutlich Indol bildeten. Am 18. August (nach 14 Tagen) und am 25. August (nach 3 Wochen) konnte aus dem Glasrohr eine dicke schmierige, stark alkalisch reagirende Jauche erhalten werden, in der der Nachweis von Bakterien mit den Eigenschaften der Typhusbacillen ebenso wenig gelang, wie aus den zu gleicher Zeit entnommenen Erdproben aus verschiedenen Tiefen unter und neben dem Sarge.

Ausgrabung am 26. August 1893 (nach 22 Tagen). Das Verfahren bei der Ausgrabung war hier wie bei allen nachfolgenden Ausgrabungen folgendes. Das Erdreich wurde bis zum Sargdeckel ausgeschaufelt, dann die an den Seiten des Sarges befindlichen Eisengriffe freigelegt und der Sarg sodann durch um die Griffe gelegte starke Taue unter Vermeidung von Erschütterungen emporgehoben und in das Holzhäuschen gebracht. Sofort

[1]) Die Versuche sind in der Reihenfolge beschrieben, wie die Ausgrabungszeiten aufeinander folgten.

[2]) Siehe den Situationsplan.

nach dem Ausheben des Sarges wurden mit dem Erdbohrer von verschiedenen Stellen der Gräbersohle und in verschiedener Tiefe bis zu 15 cm unterhalb der Sohle Erdproben entnommen, besonders da, wo eine sichtbare Durchtränkung des Erdreichs mit Leichenjauche stattgefunden hatte. Die sofortige Entnahme dieser Proben war nothwendig, weil aus der Luft, durch herabstürzendes Erdreich Keime auf die Gräbersohle fallen konnten und es werthvoll sein mußte, zu bestimmen, welche Keime zur Zeit der Ausgrabung auf und unter der Gräbersohle sich fanden und ob gerade die für die Fäulniß spezifischen Keime dort vorhanden wären, welche sonst in diesen Tiefen nicht vorzukommen pflegten (Proteus u. s. w.). Falls im Grabe freies Grundwasser stand, wurde dieses alsbald nach dem Ausheben des Sarges entnommen, seine Reaktion bestimmt und sofort zur Plattenaussaat verwendet.

Der Sargdeckel wurde vorsichtig geöffnet, nachdem der anhaftende Sand möglichst gründlich entfernt war, und der Kadaver dann äußerlich besichtigt. Vor der Sektion wurden Proben der etwa am Boden der Särge befindlichen Leichenflüssigkeit oder des in die Särge eingedrungenen Grundwassers entnommen. Die Sektion der Kadaver, welche dabei im Sarge verblieben, und die Entnahme von Kadavertheilen geschah unter allen Kautelen. Die weitere Untersuchung und Verarbeitung der Proben wurde im Gesundheitsamt ausgeführt. Nach beendeter Untersuchung wurde der Sarg wieder geschlossen und fand wieder an seinem alten Platz Aufnahme. Da die etwa noch lebensfähigen pathogenen Keime innerhalb des Erdreichs einem sicheren Untergang in längerer oder kürzerer Zeit entgegengehen mußten, erschien diese Art der Beseitigung der Kadaver am wenigsten verhängnißvoll.

Nach den Beobachtungen am Grundwasserstandrohr a (siehe Situationsplan) war das Grundwasser in der Zeit, in der Objekt Nr. 1 in der Erde verweilt hatte, nicht gestiegen[1]). Die Temperatur des Erdbodens hatte im August 1893 in einer Tiefe von 1,55 Metern durchschnittlich 15,1° betragen. Niederschläge waren im August im Ganzen 40,1 mm gefallen. (Die Bodentemperaturen sind den Aufzeichnungen der Beobachtungsstation Heinersdorf bei Berlin — Station der Ordnung III A vom Königlich preußischen Meteorologischen Institut —, die Menge der Niederschläge und die Höhe der Schneedecke den Aufzeichnungen der dem Gräberfeld benachbarten Station Blankenburg — Station der Ordnung II — entnommen.) Die Gräbersohle erwies sich nach dem Ausheben des Sarges als trocken, ein Aussickern von Flüssigkeit aus dem Sarge hatte anscheinend nicht stattgefunden. Der Sarg war ebenfalls trocken, in seinem Innern stand eine 1 cm hohe, dicke, schmierige, alkalisch reagirende Masse. Das Leichentuch war trocken, nur da, wo es mit dem Kadaver dem Sargboden anlag, hatte sich Jauche in das Tuch hineingezogen. Der ganz verschimmelte Kadaver war äußerlich vollkommen erhalten, aber stark durch Gase aufgetrieben. Beim Oeffnen machte sich ein intensiver Geruch nach Schwefelwasserstoff bemerkbar. Die Bauch- und Brustorgane zeigten sich etwas erweicht, waren aber bezüglich ihrer Größe und ihrer Farbe von normaler Beschaffenheit. Magen und Därme waren stark aufgebläht, der Mageninhalt reagirte schwach sauer, während der Kadaver und die in der Bauch- und Brusthöhle befindliche freie

[1]) Wie ich bereits oben erwähnt hatte, konnte diese Ablesung nicht für alle in der Nähe liegenden Gräber gültig sein, weil die in den Sand eingelagerten Lehminseln das Grundwasser theilweise ablenkten, so daß einzelne Gräber sich mit Grundwasser gefüllt zeigten, wenn auch der Grundwasserstand in den benachbarten Beobachtungsröhren bei Weitem niedriger war. Immerhin war aber ein annähernder Anhaltspunkt durch jene Beobachtung gegeben; außerdem konnte ja auch bei der Ausgrabung durch die am Sarge sich zeigende Wassermarke festgestellt werden, ob Grundwasser in die Gräberregion zu Zeiten eingedrungen war oder nicht.

klare Flüssigkeit alkalisch reagirte. Es wurden Proben entnommen von dem Erdreich von und unter der Gräbersohle, von der am Boden des Sarges stehenden jauchigen Masse, von einer stark durchtränkten Stelle des Leichentuchs, von der Flüssigkeit aus der Brust- resp. Bauchhöhle, vom Herzblut und dem bei der Infektion des Kadavers in die Achselhöhlenwunde gelegten Wattebausch.

Wenn auch, wie ich hier im Voraus bemerken will, der Nachweis von Bakterien mit den Eigenschaften der Typhusbacillen nur einmal (vergl. den 6. Typhusversuch) gelang[1]), so erschien es mir doch zweckmäßig, die bei jedem Versuche erhaltenen Befunde wenigstens kurz zu erwähnen, da dabei ein ziemlich großes Beobachtungsmaterial betreffs der typhusähnlichen Bakterien und der Differentialdiagnose des Typhusbacillus gesammelt wurde. Bei Beginn der Versuche war ich der Ansicht, daß die Diagnose des Typhusbacillus außerhalb des menschlichen Körpers zwar schwer, aber doch möglich sei, so daß ich diese Reihe von Versuchen bei der Wichtigkeit der Frage in ziemlich großer Zahl angesetzt habe. Im Laufe der Versuche gelangte ich aber auf Grund verschiedener Befunde zu einer entgegengesetzten Ansicht. Ueber die Möglichkeit, zur Zeit Typhusbacillen außerhalb des menschlichen Körpers zu diagnostiziren, will ich am Schluß dieser Versuchsreihe berichten. Ich habe bei den ersten Typhusversuchen und auch bei den beschriebenen Vorversuchen die damals von vielen Seiten als zweckmäßig beschriebenen Isolierungsmethoden von Holz[2]), Parietti[3]) und Rawitsch-Stcherba[4]) angewendet, aber im Laufe der Versuche gefunden, daß derartige Methoden sich für den Nachweis von Typhusbacillen durchaus nicht eignen[5]). Da ich infolgedessen annahm, daß mittelst anderer, wirklich brauchbarer Verfahren auch andere Ergebnisse erhalten worden wären, habe ich nachträglich noch Typhusbacillen in unbeerdigte, etwa 80 bis 100 Pfd. schwere Schweinekadaver gebracht. Aber auch bei Anwendung der von mir als allein für die Typhusdiagnose brauchbar befundenen Karbolsäuregelatine (0,05 %) habe ich bei diesen nachträglich angestellten Versuchen lebensfähige „Typhusbacillen“[6]) ebenfalls nur bis zum 3. und 4. Tage aus den an der Luft faulenden Kadavern züchten können, also auch das gleiche Ergebniß erhalten, welches ich bereits bei den S. 460 erwähnten Vorversuchen, bei denen ich Vorkulturen und Kartoffelsaftgelatine anwendete, erzielt hatte. Diese Kontrolversuche habe ich erst im Laufe des Jahres 1894 ausgeführt, nachdem ich auch das atypische Wachsthum von Typhusbacillen kennen gelernt hatte, welches ich in Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt Band XI, S. 212 beschrieben habe. Aber auch unter Berücksichtigung und Prüfung aller irgendwie an Typhuskolonien erinnernden Kolonien habe ich nach vier Tagen aus den infizirten Kadavern Bakterien nicht erhalten, welche sich bei späterer Nachprüfung dem Typhusbacillus gleich ver-

---

[1]) Ueber die Diagnose des Typhusbacillus vergleiche meine Angaben in „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte“ Bd. XI, S. 237.

[2]) Holz, Experimentelle Untersuchungen über den Nachweis von Typhusbacillen. Zeitschrift für Hygiene VIII, 143.

[3]) Parietti, Metodo di ricerce del bacillo del tifo nelle aqua potabili. Ref. Hygienische Rundschau I, 337.

[4]) Rawitsch-Stcherba, Zur Frage des Nachweises der Typhusbakterien in Wasser und Fäces. Ref. Hygienische Rundschau III, 392.

[5]) Löfener, Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Band XI, S. 233.

[6]) Wenn ich im Folgenden den Ausdruck „Typhusbacillus“ gebrauche, so will ich darunter Bakterien mit den Eigenschaften der Typhusbacillen verstehen in den Fällen, in denen derartige Keime nicht aus dem menschlichen kranken Körper oder der frischen Leiche selbst erhalten wurden.

hielten. Ich konnte aus diesen Befunden schließen, daß auch aus den vergrabenen Kadavern mittelst des Karbolsäuregelatineverfahrens in der genannten Konzentration der Karbolsäure andere Ergebnisse nicht zu erhalten gewesen wären und daß „Typhusbacillen" in der That eine sehr geringe Widerstandskraft gegen die Fäulniß besäßen.

Die in dem beschriebenen Umfange beim Objekt Nr. 1 entnommenen Proben wurden nach Holz und Parietti verarbeitet. Außerdem legte ich zur Feststellung, welche Keime überhaupt im Kadaver und seiner Umgebung sich finden würden, Plattenserien von gewöhnlicher Gelatine an und hielt solche sowohl aërob, als auch anaërob. Ich habe allerdings bei der Feststellung der auf der Gelatine gewachsenen Kolonien darauf verzichtet, diese mit den von vielen Seiten beschriebenen Fäulnißbakterien zu identifiziren, da ich es für unmöglich halte, derartige Keime mit ihren innerhalb großer Grenzen beständig wechselnden morphologischen und biologischen Merkmalen genau als einzelne, bestimmt charakterisirte Arten zu diagnostiziren. Ich begnügte mich daher damit, die gefundenen Kolonien in größere Bakteriengruppen unterzubringen, und fand auch, daß die meisten Keime sich unter die Klasse der Proteus-, typhusähnlichen und fluorescirenden Bakterien unterordnen ließen. Daneben kamen natürlich u. A. Hefen, Sarcine, Mäuseseptikämie-ähnliche Keime und zahlreiche Pilzarten und Anaërobier in Betracht. Um auch diejenigen Arten kennen zu lernen, welche wegen ihres langsamen Wachsthums auf der Gelatineplatte neben den verflüssigenden Bakterien nicht diagnostizirt werden konnten, wurden von den einzelnen Proben gefärbte Präparate angelegt, welche u. A. auch über das Vorhandensein von Kokken und besonders von Streptokokken Aufschluß geben mußten.

Auf den von der Gräbersohle angelegten Sandplatten waren überwiegend Pilze, Proteus, Fluorescens liquefaciens und einzelne typhusähnliche Bakterien gewachsen. Der Befund von Proteus, welcher sonst in diesen Tiefen nicht vorzukommen pflegte, ließ auf ein Aussickern von Leichenflüssigkeit aus dem Sarge schließen, doch war es ebenso gut möglich, daß dieser Keim bei Anlegung des Grabes von der Erdoberfläche auf die Gräbersohle mit Erdbröckeln gefallen war und sich in der Tiefe konservirt hatte. Die typhusähnlichen Bakterien, deren Wachsthum auf der Platte zum Theil mit dem echter Typhusbacillen übereinstimmte und welche sehr lebhaft pendelnd beweglich waren, bildeten anfänglich im Traubenzuckeragar bei üppigem Wachsthum bei 37° kein Gas, dagegen hatten sich in der dritten Generation spärlich Gasblasen gebildet. Es handelte sich demnach nicht um Typhusbacillen. Die Sandproben, 5 cm tief unter der Sohle entnommen, erwiesen sich nach dem Befund der aëroben Platten als steril, auf den anaëroben waren einzelne Schimmelpilze gewachsen. Aus den aus dem Sarginhalt angelegten Proben wurden neben Proteus, Fluorescens, Kokken und Pilzen einige typhusähnlich wachsende Arten gezüchtet, welche aber reichliche Mengen von Gas bildeten. Im gefärbten Präparat zeigten sich viele Stäbchen, große Kokken, sehr reichliche Staphylo- und Streptokokken. Da es sich um einen Rothlaufkadaver handelte, wurden zwei weiße Mäuse mit Organstückchen des Schweines subkutan geimpft, von denen eine an Rothlauf (Mäuseseptikämie?) starb. Derartige Impfungen wurden bei den meisten Rothlaufkadavern vorgenommen, um nebenher auch das Verhalten von Rothlaufbacillen zu studiren. Im Laufe der Versuche stellten sich jedoch Schwierigkeiten bezüglich der Differentialdiagnose der Schweinerothlaufbacillen und der die Fäulniß häufig begleitenden Mäuseseptikämiebacillen heraus. Ich habe daher bei den positiven Befunden, bei denen Bacillen isolirt wurden, welche bald dem einen, bald dem andern dieser sich so ähnlichen Keime entsprachen, die Diagnose offen gelassen.

Bei der Besprechung der Rothlaufversuche wird darauf zurückgekommen werden. Die Untersuchungen des Erdreichs unter der Gräbersohle wurden auch nach dem Zurückbringen des Sarges in das alte Grab fortgesetzt, weil es ja immerhin möglich war, daß bei den bisher ausgeführten Probeentnahmen lebende Typhuskeime entgangen sein konnten. Aber auch die am 8. und 29. September und 6. Oktober entnommenen Erdproben ergaben bezüglich des Vorkommens von „Typhusbacillen" ein negatives Resultat.

Das Gesammtergebniß des ersten Versuches war somit negativ.

2. Typhusversuch (Objekt Nr. 7).

Ein ziemlich faules, 100 Pfund schweres Rothlaufschwein wurde am 10. August 1893 wie bei dem ersten Versuch mit Reinkulturen durchsetzt und am 11. August 1 Meter tief in Lehm[1]) begraben (2. Reihe 3. Grab). Das Grundwasser stand bei der Eingrabung noch 1 Meter unter der Grabsohle. Bei der Probeentnahme aus der eingelassenen Glasröhre am 18. und 25. August (nach 1 resp. 2 Wochen) wurde eine trübe, mißfarbige, dicke Flüssigkeit erhalten, aus der einige auf der Platte typhusähnlich wachsende Arten gezüchtet wurden. Diese bildeten aber Indol. In Erdproben, welche ebenfalls an den genannten Tagen außerhalb des Bereichs der Lehmschicht bis zu 10 cm unter der Sohle entnommen waren, wurden nur Pilze gefunden.

Ausgrabung am 22. September 1893 (nach 42 Tagen). Das Grundwasser war in dieser Zeit nicht gestiegen, die Lehmschicht erwies sich als vollkommen dicht. Die Bodentemperatur betrug im August (September) durchschnittlich täglich 16,2 (14,0) °. Niederschläge waren 40,1 (38,3) mm gefallen. Der Grabboden war trocken. Am Boden des Sarges stand eine dicke, röthlich graue, stark alkalisch reagirende Jauche, welche das Leichentuch vollkommen durchtränkt hatte. Beim Oeffnen des Sarges und des Kadavers drang ein starker Schwefelwasserstoffgeruch heraus. Bleipapier wurde durch diese Gase geschwärzt. Der verschimmelte Kadaver war eingefallen, aber äußerlich gut erhalten. In der Bauch- und in der Brusthöhle standen etwa 250 ccm freie braunrothe Flüssigkeit von neutraler Reaktion. Die matschige, grünlich aussehende Leber und Milz waren an Menge geschwunden, Magen und Därme dagegen noch fest. Das blaßrothe, erweichte Herz war leer, die Lunge zeigte sich luftleer, aber in ihrem Gewebe noch ziemlich konsistent. Es wurden Proben entnommen und in der vorher beschriebenen Weise verarbeitet 1. von verschiedenen Stellen der die Gräbersohle ausmachenden Lehmschicht, 2. der im Sarge stehenden Jauche, 3. dem Leichentuch, 4. von der Flüssigkeit aus den Körperhöhlen, 5. aus der Aorta, 6. aus der in der Achselhöhle steckenden, seiner Zeit mit Typhusbacillen durchtränkten Watte. Auf den daraus nach Einschaltung von Vorkulturen angelegten Gelatineplatten waren auf allen Proben typhusähnliche Bakterien gewachsen. Die aus der Bauchhöhle stammenden bildeten kein Indol, auch in der vierten Generation kein Gas, wuchsen aber auf der Kartoffel üppiger und anders gefärbt, als die Kontrolkultur von Typhusbacillen auf der andern Hälfte derselben Kartoffel. Außerdem wurde in der Molke nach Petruschky[2]) über 7 % Säure gebildet. Die aus den anderen Proben gewonnenen typhusähnlichen Bakterien, welche bezüglich des Plattenwachsthums mit Typhus-

[1]) Ueber die Anlegung von Lehmgräbern vergl. S. 457.

[2]) Petruschky, Bakterio-chemische Untersuchungen. Centralblatt für Bakteriologie VI, 625, 657 und VII, 1, 49.

bacillen übereinstimmten, unterschieden sich von solchen durch Indolbildung. Eine weitere Entnahme von Erdproben unter der Lehmschicht konnte bei diesem Versuche keinen Zweck haben, da diese sich als haltbar erwiesen hatte.

Die im Kadaver überhaupt vorgefundenen Bakterienarten waren überwiegend wieder Pilze, Proteus, Fluorescens liquefaciens, weiße und gelbe Kokken und eine schnell verflüssigende, in runden, braunen Kolonien wachsende Stäbchenart. In Präparaten fanden sich wieder neben Stäbchen Streptokokken und zwar besonders lange Ketten. Zwei mit Kadaverproben geimpfte Mäuse starben nach zwei Tagen, aber nicht an Rothlauf oder Mäuseseptikämie.

Gesammtergebniß wieder negativ.

3. Typhusversuch (Objekt Nr. 9).

Ein ziemlich frisches Rothlaufschwein von 86 Pfund wurde am 10. August 1893 mit Reinkulturen durchsetzt und am 11. August 1893 in grobem, mit Steingeröll gemischtem Kies 1 Meter tief begraben (2. Reihe 5. Grab). Das Grundwasser stand 1 Meter unter der Gräbersohle. An dem Glasrohr wurden am 18. und 25. August (nach 1 resp. 2 Wochen) Ansaugungen vorgenommen und dabei jedesmal einige Tropfen einer graugrünen alkalisch reagirenden Flüssigkeit erhalten. Die wenigen an Typhuskolonien erinnernden Kulturen bildeten im Traubenzuckeragar reichliche Mengen von Gas. An denselben Tagen wurden Erdproben aus dem Sande dicht unterhalb der Geröllschicht entnommen. In dieser fanden sich überhaupt keine Bakterien, welche an Typhusbacillen erinnerten.

Ausgrabung am 22. September 1893 (nach 42 Tagen). Das Grundwasser war hier um ein Geringes gestiegen, hatte aber die Geröllschicht nicht erreicht. Die Angaben über Bodentemperatur u. s. w. sind bereits bei dem vorher beschriebenen, zu gleicher Zeit angestellten Versuche gemacht worden. Der Grabboden war vollständig trocken, dagegen standen am Boden des Sarges an seiner abhängigsten Stelle etwa 200 ccm trübe, graue, alkalisch reagirende Jauche. Der äußerlich gut erhaltene Kadaver war über und über mit weißen Schimmelpilzen bedeckt und eingefallen. Haut und Muskulatur hatten eine derbe Konsistenz. Die Bauchhöhle, bei deren Eröffnung ein widerlich süßlicher Geruch sich verbreitete, war ziemlich trocken. Magen und Därme waren eingefallen und leicht zerreißlich, Leber, Milz und Nieren sehr klein und von teigiger Beschaffenheit. Vom Zwerchfell waren nur noch kleine Reste vorhanden. Herz und Lunge bildeten einen dicken matschigen Brei. Die Gelenkverbindungen der Knochen allerseits gelöst. Dieser Stand der Fäulniß stand mit der Art der Bestattung in sehr durchlässigem Boden und in geringer Tiefe ganz in Einklang. Von der Gräbersohle, einzelnen Stellen der Geröllschicht und von dem unter dieser liegenden Sande, der Sargschmiere, dem unteren Theile des durchnäßten Leichentuchs, der Oberfläche der Bauch- und Brusthöhlenorgane und den in den Kadaver eingelegten Wattestückchen wurden Proben entnommen. Außerdem wurde die Bauch- und Brusthöhle mit steriler Watte ausgewischt und auch daraus Vorkulturen und Gelatineplatten und solche von Kartoffelsaftgelatine angelegt. Die hieraus gezüchteten typhusverdächtigen Kolonien bildeten bis auf zwei Gas und wurden deshalb nicht weiter geprüft. Bei diesen fehlte aber, nebenbei bemerkt, die Indolbildung und die Fähigkeit, Milch zur Gerinnung zu bringen. Auf der Kartoffel wuchsen diese Kulturen anfänglich genau wie die Parallelkultur von Typhusbacillen, nach 6 Tagen bildeten sich aber

im Wachsthum beider Kulturen erhebliche Unterschiede heraus, insofern die fraglichen gelb, die Typhusbacillen dagegen grau wuchsen. Eine aus der Bauchhöhle stammende Probe enthielt einen verflüssigenden Keim, den ich anfänglich für Fluorescens liquefaciens hielt. Bei genauer Prüfung fand ich aber, daß es sich um den Bacillus pyocyaneus handelte (vergl. darüber die Versuche mit diesen Bakterien). Auf den von den genannten Proben angelegten Platten auf gewöhnlicher Gelatine waren überwiegend wieder Proteus, Pilze und dem Bacterium coli commune ähnliche Bakterien gewachsen. Im Präparate fanden sich wieder in reichlicher Menge Streptokokken und Staphylokokken. Die Platten von der Gräbersohle enthielten viele Exemplare von Proteus. Es war deshalb möglich, daß dieser Keim aus dem Sarge mit der darin enthaltenen Leichenflüssigkeit ausgesickert war. Um so wichtiger war es daher, daß es nicht gelungen war, Keime mit den Merkmalen von Typhusbacillen in diesen Proben zu finden.

Zwei mit Leberstückchen des Schweines geimpfte Mäuse gingen nach 2 und 3 Tagen ein, die eine an Rothlauf (Mäuseseptikämie?), die andere septikämisch. Die aus dem Kadaver der ersten in Reinkultur gewonnenen Bakterien hatten im Gelatinestich ein Wachsthum wie es im Allgemeinen der Mäuseseptikämie zugeschrieben wird.

In den nach Zurückbringen des Sarges in das Grab am 29. September, 6. und 13. Oktober aus dem Erdreich unter der Gräbersohle entnommenen Proben konnten ebenfalls keine Bakterien gefunden werden, welche mit Typhusbacillen übereinstimmten.

Ergebniß des Versuches sonach negativ.

4. Typhusversuch. (Objekt Nr. 13.)

Ein erdrücktes, ziemlich faules, 150 Pfund schweres Schwein wurde in der bekannten Weise am 10. August 1893 infizirt und fand am 11. August 1893 im Moor, 1 Meter tief, Aufnahme (Reihe A, 1. Grab). Der Sarg war vollständig von einer wasserhaltigen Moorschicht umgeben. Durch das in den Sarg eingelassene Glasrohr wurden am 18. und 25. August und am 22. und 29. September 1893 Flüssigkeitsmengen angesaugt und dabei jedesmal eine hellrothe, klare Flüssigkeit zu Tage gefördert, welche bei den zwei ersten Entnahmen sauer, bei den letzten schwach alkalisch reagirte. Die von den aus Vorkulturen angelegten Gelatineplatten abgestochenen typhusverdächtigen Kolonien bildeten bis auf eine Gas und Indol, welche weder diese Produkte erzeugte, noch Milch zur Gerinnung brachte. Sie konnte aber durch Alkalibildung in Molke von Typhusbacillen getrennt werden. Das gleiche negative Ergebniß hatten die zu gleicher Zeit vorgenommenen Untersuchungen der den Sarg umgebenden Moorschicht.

Ausgrabung am 9. Oktober 1893 (nach 59 Tagen). Das Grab war nach Aushebung des Sarges ganz mit Grundwasser gefüllt. Aus diesem lief bei dem Emporwinden alle darin enthaltene Flüssigkeit heraus. Der eingefallene Kadaver erschien gut erhalten. Nach Oeffnen der Bauchhöhle machte sich ein ganz intensiver Schwefelwasserstoffgeruch bemerkbar. Die Bauchhöhle war mit etwa 100 ccm einer hellrothen, schwach alkalisch reagirenden Flüssigkeit angefüllt. Die durch Gase aufgetriebenen Därme und der Magen waren fest, dagegen die mit Gasblasen durchsetzte Leber und die Milz klein und teigig. Die Brusthöhle enthielt bei vollständig erhaltenem Zwerchfell Spuren einer klaren, dunkelrothen Flüssigkeit. Die Lungen waren eingefallen, von schiefergrauer Farbe und derber Konsistenz; dagegen war vom Herzen nur ein kleiner, röthlicher, weicher Bröckel vorhanden. Die dem Sargboden aufliegende Hälfte

des Kadavers zeigte große Hautdefekte, auch waren die nach unten liegenden Gelenkverbindungen der Knochen gelöst, während die oberen noch bestanden. Proben des im Grabe stehenden Grundwassers, des stark durchnäßten Leichentuchs und vom Kadaver selbst wurden nach Holz und Parietti verarbeitet. Die typhusverdächtigen Kolonien, welche auf allen Platten gewachsen waren, zeigten sich vom Typhusbacillus durch die Kartoffelkultur verschieden, besonders da, wo die Kultur in Peptonkochsalzlösung, Zuckeragar und Milch und die Beweglichkeit Unterschiede nicht geboten hatte. Die auf der gewöhnlichen Gelatine gewachsenen Bakterienarten waren hier überwiegend Proteus und Fluorescens liquefaciens. Im Präparat wurden Streptokokken vermißt.

Ergebniß negativ.

5. Typhusversuch. (Objekt Nr. 5).

Ein 84 Pfund schweres, ziemlich verfaultes Rothlaufschwein wurde am 10. August 1893 mit Reinkulturen durchtränkt und am 11. August 1893 in Sand 2 Meter tief begraben (2. Reihe 1. Grab), wobei der höchste Grundwasserstand mit der Gräbersohle abschnitt. Am 18. und 25. August, 22. September und 13. und 27. Oktober 1893 wurde Flüssigkeit aus dem Sarginneren aufzusaugen versucht und dabei jedesmal eine reichliche Menge einer stark nach Schwefelwasserstoff stinkenden, gelblich bis röthlich aussehenden wässerigen Flüssigkeit von alkalischer Reaktion erhalten. Ihre Untersuchung geschah nach den bei den vorangehenden Versuchen innegehaltenen Verfahren und hatte ein negatives Ergebniß. Die stets in großer Menge isolirten, typhusverdächtigen Bakterien konnten jedesmal durch die Kultur in Traubenzuckeragar und Peptonkochsalzlösung von Typhusbacillen unterschieden werden. Das gleiche negative Ergebniß hatten die Untersuchungen der Erdproben aus der Umgebung des Sarges, welche an denselben Tagen wie die Proben aus dem Sarginneren entnommen waren und eine Tiefe bis zu 15 cm unter der Gräbersohle berücksichtigten. Das Erdreich unter dieser war vom Grundwasser durchtränkt und erwies sich sehr keimhaltig.

Bei der Ausgrabung am 8. November 1893 (nach 89 Tagen) zeigte sich, daß das Grundwasser etwa $^1/_2$ m gestiegen war und den Sarg vollständig durchtränkt hatte. Die Bodentemperatur hatte im dritten Quartal 1893 durchschnittlich in einer Tiefe von 1,55 m 14,2°, im Oktober 11,9° und im November 9,8° betragen. Niederschläge waren in der zwischen Ein- und Ausgrabung liegenden Zeit über 150 mm gefallen. In dem mit schwach sauer reagirenden Wasser angefüllten Sarge lag der Kadaver ganz eingefallen, aber oben äußerlich erhalten, während der untere Theil an Haut und Muskulatur stark geschwunden war. Bei dem Versuch die Bauchhöhle zu öffnen fiel die Haut in Bröckel auseinander. Von den in der trockenen Bauchhöhle liegenden Organen waren nur kleine, teigige Reste der Leber und einzelne Darmschlingen zu erkennen. Die Brusthöhle war fast leer und ihr Boden mit schmierigen Resten von Organen bedeckt. Die Reste der Organe wurden entnommen und die Bauch- und Brusthöhle mit steriler Watte ausgewischt. Im Uebrigen wurden die gleichen Proben von Erdreich, Grundwasser und dem Sarginhalt, wie früher, entnommen und in der geschilderten Weise verarbeitet. Die vorgeschrittene Fäulniß war durch die Einwirkung des Grundwassers vollkommen erklärt. Eine aus dem im Sarge stehenden Grundwasser stammende Kultur verhielt sich bezüglich des Plattenwachsthums, der Beweglichkeit, des Verhaltens in Zuckeragar, Milch und Peptonlösung wie Typhusbacillen, wuchs aber auf der

Kartoffel als dicker, grauer, den Impfstrich weit überschreitender Rasen, während die Parallelkultur von Typhusbacillen als feiner, gelber, trockener Streifen wuchs. Die hauptsächlich in der Leiche vorhandenen Keime waren wieder Proteus vulgaris, Fluorescens liquefaciens und putidus, weiße Kokken, sowie dem Bacterium coli commune nahe stehenden Arten. Im Präparat fanden sich neben Stäbchen und großen Kokken einzelne lange Streptokokken und zarte Vibrionen. Zwei mit Leberresten geimpfte Mäuse blieben gesund.

Gesammtergebniß sonach wieder negativ.

6. Typhusversuch (Objekt Nr. 49).

Einem 65 Pfund schweren, frischen Kadaver eines Rothlaufschweines wurde am 12. Oktober 1893 die stark vergrößerte Milz eines am 9. Oktober an Unterleibstyphus verstorbenen Kindes in die Bauchhöhle gebracht. In dieser Milz waren Typhusbacillen fast in Reinkultur enthalten. Der Schweinekadaver wurde am 13. Oktober 1893 1 ½ m tief in sandigem Lehm in der 9. Reihe 4. Grab begraben. Bei der Eingrabung erreichte das Grundwasser die Gräbersohle bis auf 10 cm.

Bei der Ausgrabung am 17. Januar 1894 (nach 96 Tagen) war das Grab trocken, das Grundwasser hatte den Sarg anscheinend nicht erreicht. Die Bodentemperatur war in der Tiefe von 1,55 m im 4. Quartal 1893 durchschnittlich auf 9,4 °, im Januar 1894 auf 3,3 ° angegeben. Niederschläge waren in dieser Zeit im Ganzen etwa 200,0 mm gefallen. Nach Eröffnung des Sarges zeigte sich der Sargboden mit einer dicken, grauen, alkalisch reagirenden Schmiere bedeckt. Die Organe der Bauch- und Brusthöhle des äußerlich gut erhaltenen Kadavers waren zwar noch zu erkennen, aber klein und zerfallen. Die Därme eingefallen und leicht zerreißlich. Die eingebrachte Milz des Kindes zeigte sich ganz klein und matschig und hatte eine schwarzbraune Farbe. In der Bauchhöhle etwa 500 ccm freie, dunkelrothe, wässerige Flüssigkeit, welche schwach alkalisch reagirte. Die Entnahme von Erdproben geschah in dem bisher beschriebenen Umfang, ferner wurden die Milz des Kindes, die Bauchflüssigkeit des Kadavers, oberflächliche Theile derjenigen Organe des Schweines, auf welchen die Milz des Kindes gelegen hatte, das Leichentuch und die am Sargboden stehende schmierige Masse bakteriologisch untersucht. Die Erdproben wurden in Kartoffelsaftgelatine nach Holz, die übrigen Proben in Vorkulturen nach Rawitsch-Stcherba gebracht und aus diesen erst Gelatineplatten gefertigt. Von allen den auf der Platte mit Typhusbacillen vergleichbaren Kolonien zeigte nur eine, welche aus der Milz des Kindes stammte, vollkommene Uebereinstimmung mit Typhusbacillen. Diese Kultur ist in „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte" Band XI, S. 239 genau von mir als „Bacillus II" beschrieben worden, so daß ich hier auf eine Schilderung verzichten kann. Ich will nur hinzufügen, daß das Verhalten dieses Bacillus gegen das R. Pfeiffersche Typhusserum wiederholt von mir geprüft worden ist. Das Ergebniß dieser Versuche, welche bei der Veröffentlichung meiner genannten Arbeit noch nicht abgeschlossen waren, war, daß „Bacillus II" auf das Serum reagirte. Eine aus der Bauchhöhlenflüssigkeit, sowie eine zweite, ebenfalls aus der Milz des Kindes stammende Kultur war insofern interessant, als sie sich in Bezug auf Beweglichkeit, Zahl der Geißeln, Färbung nach Gram, Gährwirkung auf Zucker, Wachsthum in Milch und auf Kartoffeln, Indolbildung genau wie Typhusbacillen verhielten, aber durch Alkalibildung in Molke

und Wachsthum in der Maaßen'schen eiweißfreien Lösung mit Glyzerinzusatz[1]) von Typhusbacillen unterschieden werden konnten. Derartige Bakterien habe ich bei diesen Beerdigungsversuchen nur noch einmal beim 1. Pyocyaneusversuch (Objekt Nr. 41) getroffen, so daß ich die Kultur typhusverdächtiger Bakterien in Molke oder in der Maaßen'schen Lösung bei der Differentialdiagnose des Typhusbacillus als unerläßlich bezeichnen muß, falls die übrigen Methoden Unterschiede nicht erkennen lassen. Ohne die Anwendung der erstgenannten Methoden hätte man nach dem heutigen Stande der Typhusdiagnose auch diese Bakterien als „Typhusbacillen" bezeichnen dürfen, falls ihr Herkunftsort Beziehungen zu Typhusfällen geboten hätte. Da mir eine genauere Prüfung der genannten so typhusähnlichen Bacillen geboten schien, habe ich verschiedene Agargenerationen angelegt und von jeder Impfungen auf Traubenzuckeragar und Peptenkochsalzlösung vorgenommen. Selbst in der 8. Generation trat keine Gasbildung in Traubenzuckeragar ein, nur war zuweilen bei Anstellung der Indolreaktion eine Rothfärbung der Flüssigkeit bemerkbar. Diese rothe Farbe ging aber nicht in Amylalkohol über, beruhte also nicht auf Indol. Auch von der 8. Generation wurde Milch bei üppigem Bakterienwachsthum nach 14 Tagen nicht zur Gerinnung gebracht.

Die überhaupt im Kadaver nachweisbaren Keime waren im Großen und Ganzen die gleichen, welche ich bisher angetroffen hatte. Zwei weiße Mäuse, welche mit Leberstückchen des Schweines geimpft waren, starben an Rothlauf (Mäuseseptikämie). Die aus den Organen der Mäuse erhaltenen Reinkulturen hatten im Gelatinestich das gleiche Wachsthum, wie man es den Mäuseseptikämiebacillen zuschreibt. Die Erde unter der Gräbersohle enthielt bei einer Tiefe von 5 cm unter dieser nur anaërob wachsende Pilze.

Das Gesammtergebniß der Versuche kann als positiv bezeichnet werden, sobald man den als „Bacillus II" beschriebenen, aus der Typhusmilz isolirten Bacillus als echten Typhusbacillus anerkennen will. In diesem Falle müßte der Befund als eine ungewöhnlich lange, den bisherigen in dieser Richtung erhaltenen Erfahrungen widersprechenden Haltbarkeit bezeichnet werden.

7. Typhusversuch (Objekt Nr. 2).

Ein 80 Pfund schweres, frisches Rothlaufschwein wurde am 3. August 1893 mit Reinkulturen durchsetzt und am 4. August 1893 in Sand 1 ½ m tief in der 1. Reihe, Grab 2 bestattet. Der Grabboden war bei der Eingrabung trocken, das Grundwasser war von der Gräbersohle noch ½ m entfernt. Durch das eingelassene Glasrohr wurde am 7., 18., 25. August, 22. September, 5. und 27. Oktober 1893 jedesmal eine dunkelrothe, trübe, wässerige Flüssigkeit von alkalischer Reaktion durch Ansaugen zu Tage gefördert. Aus allen diesen Proben, welche in der gleichen Weise, wie bisher, behandelt wurden — Vorkulturen und darauf folgende Anlegung von Platten —, konnten zwar einzelne Bakterien isolirt werden, welche einige Merkmale mit Typhusbacillen gemein hatten, aber nicht vollkommene Uebereinstimmung mit diesen zeigten. Das gleiche negative Ergebniß hatten die Untersuchungen von Erdproben, welche an denselben Tagen entnommen wurden und aus einer Tiefe bis zu 15 cm unter der Gräbersohle stammten.

Ausgrabung am 9. Februar 1894 (nach 190 Tagen). Das Grundwasser hatte anscheinend zu Zeiten den unteren Theil des Sarges erreicht, wie aus einer am Sarge

[1]) Maaßen, Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. IX, S. 403.

befindlichen Wassermarke ersichtlich war, doch erwies sich die Gräbersohle bei der Ausgrabung und der Sarg selbst als trocken. Die Bodentemperatur hatte in der dem Stand des Sarges entsprechenden Tiefe im 3. Quartal 1893 durchschnittlich 14,2. im 4. 9,4°, im Januar 1894 3,3 und im Februar nur 2,5° betragen. Niederschläge waren während der Beobachtungszeit zwischen Ein- und Ausgrabung im Ganzen rund 300,0 mm gefallen. Beim Oeffnen des Sarges drang ein sehr intensiver Fäulnißgeruch heraus. Die inneren Wände des Sarges und das schmutzig durchtränkte Leichentuch waren verschimmelt. Der in sich zusammengesunkene Kadaver war an seiner nach oben liegenden Hälfte äußerlich gut erhalten, hatte aber an der unteren erheblichen Schwund der Haut und Muskulatur. Die Gelenkverbindungen der Knochen waren überall gelöst. Am Boden des Sarges stand eine dunkelrothe, schmierige, nasse Jauche. Nach Abtragung der oberen Bauchdecken zeigten sich die unteren Theile der Bauchhöhlenbedeckung gänzlich geschwunden. Leber, Milz, Därme waren zum Theil als kleine, schmutziggraue Reste zu erkennen. Von den Organen der Brusthöhle war nur ein kleiner, matschiger Rest vorhanden.

Die Brust- und Bauchhöhle wurde mit Watte ausgewischt und außerdem wurden Theile von den erweichten Organen, der am Boden des Sarges stehenden Masse, dem Leichentuch und vom Erdreich aus der Nähe des Sarges entnommen. Die Proben wurden diesmal sowohl in Vorkulturen, als auch direkt in eine 0,03 % Karbolsäuregelatine gebracht. Das Ergebniß war bei beiden Verfahren negativ. Auf der Platte (Karbolsäuregelatine), welche von Proben aus der ausgewischten Bauchhöhle gefertigt waren, waren über 20 Kolonien gewachsen, welche anfänglich das Bild von Typhuskolonien boten und deshalb auf schräge Gelatine übertragen wurden. Die Mehrzahl derselben entwickelte sich auf diesem Nährboden so üppig, wie es bei Typhusbacillen niemals beobachtet wird. Die langsamer und in zartem Belage wachsenden Kulturen bildeten bei der ersten Uebertragung auf Traubenzuckeragar kein Gas. Eine 2. Generation erwies sich aber im Gährungskölbchen mit Traubenzuckerbouillon als Gas bildend. Das Wachsthum dieser Kulturen auf Kartoffeln bot ebenfalls namhafte Unterschiede von der Parallelkultur echter Typhusbacillen.

Auf den aërob und anaërob gehaltenen Gelatineplatten mit Organen des Kadavers waren überwiegend Fluorescens liquefaciens, Pilze und dem Bacterium coli commune nahe stehenden Arten gewachsen, Proteus fand sich nur in vereinzelten Exemplaren. Zwei mit der Leber bezw. Milz des Schweines geimpfte Mäuse starben nach 2 Tagen an Septikämie. Ihre Organe erwiesen sich als steril.

Ergebniß negativ.

8. Typhusversuch (Objekt Nr. 14).

Ein mäßig frischer Rothlaufkadaver von 175 Pfund wurde am 10. August 1893 mit Reinkulturen überschwemmt und am 11. August 1893 in Reihe A, 2. Grab, 1 m tief in Moor eingelassen, wobei der ganze Sarg in eine stark wasserhaltige Schicht zu stehen kam. Die am 18., 25. August, 29. September und 13. Oktober durch das eingelassene Glasrohr zu Tage geförderte Flüssigkeit reagirte bei der ersten Entnahme sauer, später schwach alkalisch und war von hellrother Farbe und wässeriger Beschaffenheit. Die Ergebnisse waren jedesmal bezüglich des Vorkommens von Bakterien mit den Eigenschaften der Typhusbacillen negativ, ebenso wie die Ergebnisse bei den zu gleichen Zeiten vorgenommenen Untersuchungen der den Sarg umgebenden Moorschicht.

Ausgrabung am 28. Februar 1894 (nach 201 Tagen). Die Bodentemperatur hatte in der dem Sarge entsprechenden Tiefe im 3. Quartal 1893 15,2, im 4. 8,3 ° betragen, im Januar und Februar 1894 dagegen nur 2,5 °. Niederschläge waren während der Beobachtungszeit im Ganzen 337,9 mm gefallen. Beim Ausheben der Moorschicht drang aus der Tiefe intensiver Fäulnißgeruch heraus. Der Sarg hatte die ganze Zeit innerhalb der Grundwasserregion gestanden. Beim Herausheben des Sarges floß Wasser in großen Strömen aus den Fugen heraus, so daß am Sargboden nur eine mit Kadaverbröckeln vermischte Jauche in geringer Menge zurückblieb. Die Fäulniß des Kadavers war sehr weit vorgeschritten. Die Haut brach beim Durchschneiden auseinander. Die Bauch- und Brusteingeweide waren bis auf kleine, unkenntliche Reste verzehrt. In der Bauchhöhle, welche als solche erhalten war, standen etwa 200 ccm graugrüne, trübe Flüssigkeit, während die Brusthöhle trocken war. Der untere Theil des Kadavers war fast vollständig in seiner Haut und Muskulatur aufgelöst, in einzelnen weichen Bröckeln lagen die von Weichtheilen entblößten Knochen. Abgesehen von der in der Bauchhöhle gefundenen alkalischen Flüssigkeit war die Reaktion des Kadavers und des im Grabe stehenden Wassers neutral. Von dem Sarginhalt, dem im Grabe stehenden freien Grundwasser und der unter und neben dem Sarge stehenden Moorschicht wurden Proben in dem bekannten Umfange entnommen und in eine 0,03 % Karbolsäure-Gelatine gebracht. Auf der von den Brustorganen gefertigten Platte waren trotz des Karbolsäurezusatzes sehr viel Proteus gewachsen, der aber sehr langsam verflüssigte und die Neigung größere Ranken zu bilden eingebüßt hatte. Außerdem waren viele Kolonien von dem dem Bacillus lactis aërogenes zukommenden Aussehen und nur eine gewachsen, welche an eine Typhuskolonie erinnerte. Diese bildete aber in Traubenzuckeragar reichliche Mengen von Gas.

Auf gewöhnlicher Gelatine waren aus den Proben der Organe überwiegend schnell verflüssigende Arten gewachsen, welche eine längere Beobachtung der Platten und eine genaue Diagnose der gewachsenen Kolonien verhinderten. In den gefärbten Präparaten der genannten Proben wurden Strepto- und Staphylokokken vermißt. Mit den Organenresten geimpfte Mäuse gingen zu Grunde. In ihren Organen fanden sich Bakterien in Reinkultur, welche an das Bacterium coli commune erinnerten.

Ergebniß negativ.

9. Typhusversuch (Objekt Nr. 10).

Ein ziemlich faules Rothlaufschwein von 110 Pfund wurde am 10. August 1893 mit Reinkulturen durchsetzt und am 11. August 1893 in der 2. Reihe, 6. Grab, 1 m tief in groben Kies eingelassen, wobei das Grundwasser noch 1 m von der Gräbersohle entfernt war. Aus den am 18. und 25. August, 22. September, 13. und 27. Oktober 1893 durch das Glasrohr angesaugten Proben von Sargflüssigkeit und dem an diesen Tagen entnommenen Erdreich unter der Geröllschicht konnten Bakterien, welche mit Typhusbacillen übereinstimmten, nicht gezüchtet werden. Der Nachweis wurde mit Hülfe von Vorkulturen zu führen versucht. Zwei aus dem Sarginhalt am 13. Oktober isolirte Kolonien boten auf der Platte das Aussehen von Typhusbacillen, doch waren sie Indol- und Gasbildner.

Ausgrabung am 11. September 1894 (nach 396 Tagen). Die Bodentemperatur hatte bei 1,05 m Tiefe im 3. und 4. Quartal 1893 15,2 respektive 8,3 °, im 1., 2. und 3. Quartal 1894 durchschnittlich 3,0, 10,1 und 14,8 ° betragen. Nach den Beobachtungen

des Grundwasserstandes war das Wasser im Winter und Frühjahr 1893/94 bis zu 1 m unter der Erdoberfläche gestiegen, hatte also den tiefsten Theil des Sarges erreicht. Bei der Ausgrabung war der Grabboden und der Sarg ziemlich feucht, doch stand das Grundwasser damals wieder ½ m unterhalb der Sohle. Aus dem Grabe und dem Sarge drang starker Modergeruch. Trotz der langen Dauer der Fäulniß war der Kadaver ziemlich gut erhalten. Er war eingefallen, die Organe der Bauch- und Brusthöhle waren ihrer Form nach sämmtlich zu erkennen, nur erweicht und verkleinert. Die Körperhöhlen waren trocken. Am Sargboden haftete eine trockene, bröcklige Masse. Das Leichentuch war überall von einer röthlichbraunen Jauche durchtränkt. Die inneren Sargwände waren ganz geschwärzt. Die Proben wurden in gleichem Umfang wie früher entnommen und in eine 0,0375 % Karbolsäuregelatine gebracht. Keime waren nur auf der vom Sargboden herstammenden Platte gewachsen und zwar ein nicht verflüssigender Fluorescens und einzelne Kolonien von dem Aussehen des Bacterium coli commune. Auf den ohne Karbolsäurezusatz angelegten Platten waren außerdem nur noch Pilze zu finden. Im Präparat fanden sich nur einzelne Stäbchen. Zwei mit Kadaverproben geimpfte Mäuse blieben gesund.

Ergebniß negativ.

10. Typhusversuch (Objekt Nr. 3).

Ein 80 Pfund schweres Rothlaufschwein, welches am 3. August 1893 in der bekannten Weise mit Reinkulturen gefüllt war, wurde am 4. August 1893 in der 1. Reihe, 3. Grab, in Sand 1 ¼ m tief eingebettet. Das Grundwasser stand noch ¾ m unter der Sohle des Grabes. Am 7., 18. und 25. August, 22. September, 13. und 27. Oktober wurden an dem Glasrohr Ansaugungen vorgenommen, welche bei den ersten zwei Entnahmen resultatlos verliefen, bei den späteren aber eine große Menge einer trüben, röthlichen Flüssigkeit lieferten. Die daraus nach Parietti isolirten typhusähnlichen Bakterien wuchsen zum Theil nicht bei 37°, zum Theil bildeten sie Gas und Indol. Auch die Erdproben, welche an den nämlichen Tagen aus der Tiefe des Grabes geholt wurden, enthielten nur Bakterien, welche sich als dem Bacterium coli commune verwandt herausstellten.

Ausgrabung am 11. September 1894 (nach 403 Tagen). Ueber die Bodentemperatur ist bei dem eben beschriebenen, etwa gleichzeitig angestellten Versuche das Nöthige erwähnt worden. Die Tiefe bei den Gräbern war zwar nicht die gleiche, doch konnte ein bedeutender Temperaturunterschied jedenfalls zwischen beiden Gräbern nicht bestehen. Das Grundwasser hatte nachweislich den Sarg mehrere Monate umschlossen, war jedoch zur Zeit der Ausgrabung aus der Zone des Grabes zurückgewichen. Der Sarg und sein Inhalt roch schwach moderig. Der Zerfall des Kadavers war ein erheblicher. Der nach oben sehende Theil war noch erhalten, der untere dagegen und sämmtliche Organe in eine bröcklige, graue Masse verwandelt, in der die mazerirten Knochen einzeln ohne Verbindung umher lagen. Vom Sand unter der Gräbersohle, von der dem Sargboden anhaftenden jauchigen Leichenflüssigkeit und den Leichenresten, welche den Orten entsprachen, wo die einzelnen Organe des Schweines früher gelegen haben mußten, wurden Proben entnommen und auf Gelatineplatten ohne Zusatz untersucht. Es wuchsen allerseits nur Kolonien, welche sich als Bacterium coli erwiesen, und Fluorescens non liquefaciens.

Ergebniß negativ.

11. Typhusversuch (Objekt Nr. 6).

Am 10. August 1893 wurde ein frisches, 100 Pfund schweres Rothlaufschwein mit Reinkulturen durchsetzt und fand am 11. August 1893 in der 2. Reihe, 2. Grab, in Sand 2 m tief Aufnahme, wobei die Sohle des Grabes vom Grundwasser bespült wurde. Die Probeentnahme vor der Ausgrabung vom Sarginhalt und vom Erdreich geschah zu denselben Zeiten und in dem gleichen Umfange, wie bei dem vorhergehenden Versuche. Die Untersuchungen fielen auch hier im negativen Sinne aus.

Ausgrabung am 6. Februar 1895 (nach 544 Tagen). Die Bodentemperatur hatte bei 1,55 m Tiefe 1893 im 3. Quartal 17,4, im 4. 9,4°, 1894 im 1. 3,0, im 2. 8,6, im 3. 14,7, im 4. 8,6° und im Januar 1895 3,8° durchschnittlich betragen. Niederschläge waren von August 1893 bis Ende Januar 1895 873,8 mm gefallen. Die Schneedecke hatte im Januar 1895 eine durchschnittliche Höhe von 7,4 cm. Das Erdreich war bei der Ausgrabung in einer Schicht von etwa 2,5 cm gefroren. Das Grundwasser war bis zu 1¼ m unter die Erdoberfläche gedrungen, so daß der Sarg ganz unter Wasser stand. Das Gleiche muß auch im Winter resp. Frühjahr 1893/94 und auch theilweise im Herbst 1894 nach den Beobachtungen des Grundwasserstandes der Fall gewesen sein. Aus dem Grabe stieg starker Modergeruch empor. Beim Ausheben des Sarges floß das darin eingedrungene Grundwasser aus den Fugen heraus, so daß der Sargboden nur von graugrünlichen, schwach alkalisch reagirenden feuchten Massen bedeckt blieb. Das Leichentuch erhalten und durchtränkt. Der obere Theil des Schweines besser erhalten als da, wo es dem Sargboden aufgelegen hatte. Die von Weichtheilen entblößten, theilweise schon mazerirten Knochen lagen zwischen schmierigen Kadaverresten. Von inneren Organen waren nur noch einige Theile des Dünndarmes und ein kleiner teigiger Leberrest von hellgrauer Farbe zu erkennen. Die in gleichem Umfange wie bei dem 10. Versuche entnommenen und in gleicher Weise untersuchten Proben vom Sarginhalt, Grundwasser und Erdreich enthielten keine mit Typhusbacillen übereinstimmenden Keime. Auf den aërob gehaltenen Gelatineplatten, welche von Resten der Bauchorgane gefertigt waren, war überhaupt nur eine gasbildende, dem Bacterium coli commune ähnliche Kolonie gewachsen, alle anderen Platten blieben steril. Auf den anaëroben gelangten vereinzelt noch Pilze zur Entwickelung.

Ergebniß negativ.

12. Typhusversuch (Objekt Nr. 8).

Am 10. August 1893 wurde ein frisches, 92 Pfund schweres Rothlaufschwein mit Reinkulturen angefüllt und am 11. August 1893 in der 2. Reihe, 4. Grab, 1 m tief in Lehm begraben. Aus den an denselben Tagen, wie beim 11. Versuch, aus dem Sarginneren und dem außerhalb der Lehmschicht liegenden Erdreich vor der Ausgrabung entnommenen Proben konnten keine Bakterien gezüchtet werden, welche mit Typhusbacillen übereinstimmten.

Ausgrabung am 9. Februar 1895 (nach 547 Tagen). Die Erdtemperatur hatte in der dem Sarge entsprechenden Tiefe im 3. Quartal 1893 15,2, im 4. 8,3°, im 1., 2., 3. resp. 4. Quartal 1894 3,0, 10,1, 14,8 resp. 7,3° und im Januar 1895 2,9° betragen. Das Erdreich war bei der Ausgrabung ¼ m tief gefroren. Die die Gräbersohle ausmachende Lehmschicht zeigte sich ganz durchnäßt, es stand aber kein freies Grundwasser im Grabe. Jedoch ließ der Zustand des Sarges, welcher unter dem Deckel eine Wassermarke trug, er-

kennen, daß die angelegte Lehmumhüllung des Sarges dem vordringenden Grundwasser Widerstand nicht geleistet hatte. Der Kadaver roch moderig. Am Boden des Sarges stand eine dickflüssige, alkalisch reagirende Jauche. Der nach oben gerichtete Theil des Schweines schien gut erhalten, jedoch waren sämmtliche Eingeweide vollkommen verzehrt. Die Knochen waren theilweise schon mazerirt. Einzelne Leichenreste, welche von den Orten entnommen wurden, welche dem Sitz der inneren Organe entsprachen, die in Bauchhöhle und Achselhöhle liegenden Wattestückchen, Theile des Leichentuchs und die den Sargboden bedeckende Flüssigkeit und Erdproben wurden bakteriologisch untersucht. Ein Zusatz von Karbolsäure zur Gelatine konnte auch hier wieder unterbleiben, da schnell verflüssigende Keime nicht mehr zu fürchten waren. Es gelangten nur einzelne dem Bacterium coli commune entsprechende Kolonien und Pilze sowohl aërob, als auch anaërob zur Entwickelung. Die Gräbersohle erwies sich als keimfrei.

Ergebniß negativ.

13. Typhusversuch (Objekt Nr. 4).

Ein 25 Pfund schweres, ziemlich frisches Rothlaufschwein wurde am 3. August 1893 mit Typhusbacillen durchsetzt und am 4. August 1893 in der 1. Reihe, 4. Grab, in Sand $1^1/_4$ m tief gelegt. Bei der Eingrabung stand das Grundwasser noch $^3/_4$ m unter dem Sarge. Die Untersuchungen des Erdreichs und des Sarginhalts wurden vor der Ausgrabung an den gleichen Tagen, wie bei den letzten Versuchen, vorgenommen und lieferten negative Ergebnisse.

Ausgrabung am 6. Februar 1895 (nach 551 Tagen). Ueber die Höhe der Bodentemperatur bei 1,55 m Tiefe sind die nöthigen Angaben bereits beim 11. Versuche gemacht worden. Das Erdreich war oberflächlich $^1/_4$ m tief gefroren. Nach der Freilegung und dem Ausheben des Sarges zeigte sich das Grab vollkommen trocken; jedoch hatte das Grundwasser nachgewiesenermaßen im Winter 1893/94 und auch in 2 Sommermonaten 1894 den Sarg vollständig eingeschlossen. Der Sarg war innen mit weißen, bereits abgestorbenen Schimmelpilzen bedeckt. Am Sargboden haftete eine erdige, trockene, schmutzig aussehende Schicht. Der äußerlich in der Form erhaltene Kadaver war verschimmelt und verbreitete schwachen Modergeruch. Die Bauchdecken fielen bei leichtem Druck auseinander. Alle Organe waren aufgelöst, vom unteren Theil des Kadavers nur graue, erweichte Reste übrig, welche mazerirte Knochen umschlossen. Die Entnahme der Proben entsprach dem beim 12. Versuch eingehaltenen Umfange, deren Untersuchung auch das gleiche Ergebniß bezüglich der Art der Keime lieferte.

Resultat des Versuches negativ.

Bei allen Versuchen war es nur einmal gelungen, aus den infizirten Kadavern einen Bacillus zu isoliren, welcher vollkommene Uebereinstimmung mit Typhusbacillen zeigte. Wenn auch in diesem Falle die Wahrscheinlichkeit sehr groß war, daß es sich wirklich um echte Typhusbacillen handelte, weil der Fundort eine Milz gewesen ist, welche früher solche beherbergt hatte, so konnte mit Gewißheit eine Diagnose nicht gestellt werden. Hatte ich doch die gleichen Keime in einem mit Micrococcus tetragenus infizirten Schweinekadaver gefunden, der mehrere Meter weit von Typhusgräbern vergraben war (vergl. 1. Tetragenusversuch — Objekt Nr. 37, S. 514). Ob und inwieweit die Anwendung der Pfeiffer'schen Immunitätsreaktion[1]) bei unserer Differentialdiagnose von Erfolg sein wird, muß zur Zeit dahingestellt

[1]) R. Pfeiffer, Ueber die spezifische Immunitätsreaktion der Typhusbacillen. Deutsche medizinische Wochenschrift. 1894, 898.

bleiben. Nach meinen eigenen Untersuchungen über das Verhalten der von mir isolirten, mit Typhusbacillen übereinstimmenden Bakterien[1]), von denen die als Bacillus I und II bezeichneten für die Beurtheilung der eben beschriebenen Typhusversuche von Bedeutung sind, gegen das R. Pfeiffer'sche Typhusserum reagiren alle 5 Bakterien auf dieses Serum, und auch R. Pfeiffer hat meine gemachten Beobachtungen bestätigt. Von R. Pfeiffer selbst liegen außer seiner kurzen Mittheilung[2]) keine weiteren Aeußerungen in dieser Frage vor, doch hat u. A. Löffler[3]) auf Grund eingehender Versuche die von Pfeiffer gemachten Erfahrungen im Allgemeinen bestätigt. Immerhin sind aber die genannten Untersuchungen noch zu wenig zahlreich, um ein abschließendes Urtheil über den Werth der Reaktion zur Zeit geben zu können. Es muß immer noch die von R. Koch[4]) auf dem X. internationalen Kongreß gegebene Erklärung zu Recht bestehen, daß es außerhalb des menschlichen Organismus nicht möglich sei, eine Diagnose auf Typhusbacillen sicher zu stellen.

Insofern wenigstens haben die ausgeführten Versuche mit Typhusbacillen ein wichtiges Ergebniß gehabt, als ich Bakterien mit allen bekannten Eigenschaften der Typhusbacillen nicht länger als 96 Tage innerhalb der faulenden Kadaver isoliren konnte. Wenn es auch zweifelhaft geblieben ist, ob diese Bacillen echte Typhusbacillen waren oder nicht, so ist doch die Annahme gerechtfertigt, daß diejenigen Bakterien, welche biologisch auf künstlichen Nährböden und beim Thierversuche genau mit Typhusbacillen übereinstimmen, auch in der Fäulniß ein gleiches Verhalten zeigen werden wie diese, so daß es wohl erlaubt sein wird, von solchen Befunden auch beweiskräftige Rückschlüsse auf Typhusbacillen zu machen. Da die Vorversuche nur eine Lebensdauer derselben in unbeerdigten Kadavern bis zu 4 Tagen ergeben haben und in beerdigten Kadavern bis auf einen Fall schon vom 22. Tage an keine Bakterien mehr gefunden wurden, welche Typhusbacillen ganz entsprachen, so dürfte eine Gefahr, welche der Umgebung von Typhusgräbern drohen könnte, in der That nicht bestehen. Auch gelang es in keinem Falle trotz der zahlreichen Nachforschungen Keime mit den Eigenschaften der Typhusbacillen außerhalb der Kadaver etwa am Sarge, im Erdreich oder Grundwasser nachzuweisen. Die Gräber waren in verschiedenen Entfernungen vom Grundwasser und auch unter dem Grundwasserspiegel angelegt worden und dieses war auch zum Theil in die Särge eingedrungen, welche ursprünglich in mehr oder weniger großem Abstande vom Grundwasserspiegel eingegraben waren. Die Möglichkeit einer Verschleppung durch das Grundwasser wäre besonders bei den sehr durchlässigen Schichten, bei den undicht gewordenen Lehmgräbern und da gegeben gewesen, wo das Wasser ständig die Kadaver auslaugen konnte. Nichts von dem konnte beobachtet werden. Ob an diesen Mißerfolgen unsere mangelhaften bakteriologischen Kenntnisse und besonders die Verfahren Schuld sind, welche ich anfänglich zum Nachweis von Typhusbacillen angewandt habe, vermag ich nicht zu sagen. Jedenfalls haben die Kontrolversuche an unbeerdigten Kadavern, wobei ich die Proben direkt in eine 0,03 bis 0,05 % Karbolsäuregelatine brachte, auch keine längere Lebensdauer unserer Bakterien ergeben, als die Vorversuche, bei denen ich

[1]) W. Lösener: Arb. a. d. Kaiserlichen Gesundheitsamte, Band XI, S. 238 bis 241.

[2]) a. a. O.

[3]) Löffler: Ueber die Verwendung der von dem Typhusbacillus und dem Bacterium coli im Thierkörper erzeugten spezifischen immunisirenden Substanzen zur Differentialdiagnose dieser beiden Bakterienarten. Zitirt nach Münchener med. Wochenschrift 1895 Nr. 24, S. 572.

[4]) R. Koch: Ueber bakteriologische Forschung. Verh. des X. internationalen mediz. Kongresses. Berlin 1890, Band I, S. 37 und 38.

zum Nachweis Vorkulturen gebrauchte. Es wäre allerdings möglich, daß Typhusbacillen durch den Fäulnißvorgang in kurzer Zeit so abgeschwächt werden, daß selbst der so geringe Karbolsäurezusatz zur Gelatine, der Typhusbacillen unter gewöhnlichen Verhältnissen in keiner Weise beeinträchtigt, am Wachsthum verhindert. Aber ganz ohne solche Zusätze zu arbeiten, verbietet sich mit Rücksicht auf die in solchen Fäulnißgemischen besonders bei Beginn der Fäulniß stets vorhandenen schnell verflüssigenden Bakterien von selbst. Durch diesen schwachen Karbolsäurezusatz werden diese Keime zwar nicht vollständig ausgeschaltet, aber erheblich am Verflüssigungsvermögen geschädigt. Derartige Platten bleiben oft 8 Tage für die Beobachtung erhalten, zumal Proteus die Fähigkeit der Rankenbildung fast vollständig einbüßt. Wir können z. B. die Choleradiagnose oft nur durch das Anreicherungsverfahren stellen. Es ist nun auch sehr wahrscheinlich, daß einzelne abgeschwächte Typhuskeime, welche der Fäulniß etwa Widerstand geleistet haben, auch nur durch solche Anreicherungsverfahren nachweisbar wären. Leider sind diese aber für den Nachweis von Typhusbacillen ganz ungeeignet[1]). Ein weiterer, die Diagnose sehr erschwerender Umstand ist der, daß einerseits eine große Zahl von typhusähnlichen Bakterien das gleiche Plattenwachsthum der oberflächlichen Kolonien zeigt wie Typhusbacillen und andererseits diese selbst oft ganz atypisch in braunen, runden Kuppenkolonien wachsen. Diese Formen habe ich zwar bei frisch aus der Milz des Kranken oder der frischen Typhusleiche gezüchteten Kulturen nicht beobachtet, des Oefteren jedoch bei längerer Zeit auf künstlichen Nährböden gehaltenen, besonders auf Nährböden mit hohem Säuregehalt. Daß gerade der Aufenthalt in faulenden, begrabenen Kadavern solche atypischen Wachsthumsformen begünstigen konnte und deshalb die Auffindung auf der Platte erschweren mußte, war ebenfalls möglich. Aber meine auf S. 464 beschriebenen Versuche an unbeerdigten Kadavern haben darauf Rücksicht genommen, ohne daß sich ein Unterschied von den früher erhaltenen Resultaten ergeben hätte.

Die zwischen Typhusbacillen, dem Bacterium coli commune und den zwischen ihnen stehenden ähnlichen Bakterien vorhandenen Unterschiede sind größtentheils graduell und beruhen meist darauf, daß bald dieser, bald jener Bacillus gegen Eiweißstoffe und Zuckerarten eine größere oder geringere Einwirkungskraft besitzt oder daß einzelnen die Fähigkeit, diese Stoffe anzugreifen, ganz abgeht. Die Zahl der Geißeln, die Bethätigung der Bewegung und die Kartoffelkultur bieten dagegen wichtigere Anhaltspunkte zu einer Unterscheidung. Aber auch diejenigen Bakterien, welche ebenfalls in diesem Punkt mit Typhusbacillen übereinstimmen, können nach dem heutigen Standpunkt, sobald ihre Fundorte außerhalb des menschlichen Organismus liegen, nicht bestimmt als Typhusbacillen anerkannt werden. Ich habe es daher für zwecklos gehalten, die Typhusversuche in größerem Umfange fortzusetzen, da eventuell erhaltene positive Befunde keine sichere Stütze für Schlußfolgerungen gegeben hätten, und besten Falls immer nur eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose möglich gewesen wäre. Die erhaltenen Befunde, welche eine so geringe Widerstandskraft der mit Typhusbacillen biologisch gleichwerthigen Bakterien in der Fäulniß erkennen ließen, mußten daher für die Annahme genügen, daß auch Typhusbacillen sich unter den genannten Verhältnissen nicht anders verhalten hätten.

Die oben beschriebenen Ergebnisse stimmen außerdem mit den mehrfach erwähnten Befunden von Petri und Esmarch überein, insofern diesen niemals gelungen ist „Typhus-

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Band XI, S. 236.

bacillen" aus begrabenen Kadavern oder aus faulendem Fleisch zu isoliren. Esmarch hat allerdings nur zwei eigentlich mißlungene Versuche angestellt, bei denen die aus an der Luft faulendem Fleisch 3 Tage nach der Einbringung von Typhusbacillen angelegten Rollröhren in kurzer Zeit verflüssigt waren, ehe eine Beobachtung etwa gewachsener „Typhuskolonien" möglich war. Petri berichtet dagegen, daß bei 12 verschiedenen Versuchsreihen der Nachweis von „Typhusbacillen" in eingesargten und in Sand eingebetteten Kaninchenkadavern vom 17. Tage ab mißlang und daß auch in der am Boden der Holz- respektive Zinksärge befindlichen Leichenflüssigkeit, am Leichentuch und in der nachweislich mit Leichenjauche durchtränkten Erde unter den Särgen niemals solche Keime auffindbar gewesen wären. Ob an diesen negativen Ergebnissen etwa die mangelhaften Methoden der damaligen Zeit Schuld waren, ist natürlich schwer zu behaupten. Ferner wären noch die Versuche Karlinski's[1]) zu nennen, welcher in Milzen Typhöser, die eine Viertelstunde lang nach der Entnahme aus dem Körper in Sublimat gelegt und demnächst in Fließpapier gewickelt 96 cm tief in Sand begraben waren, noch nach 3 Monaten „Typhusbacillen" sicher nachgewiesen haben will. Karlinski zieht aus seinen Versuchen den Schluß, daß allerdings nur bei behinderter Fäulniß nach solchem Zeitraum Typhusbacillen lebensfähig gefunden werden könnten, da diese bei Gegenwart von Proteus vulgaris viel früher abzusterben pflegten.

Auch bei dem Befunde Karlinski's war die Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß die gefundenen Bakterien echte Typhusbacillen gewesen sind, wenn er auch nur die Diagnose auf Grund des Plattenbefundes und des Wachsthumes auf Kartoffeln gestellt hat, und die Diagnose daher absolut nicht zuverlässig ist. Aber immerhin ist dieser Befund dem von mir erhaltenen (vergleiche S. 470) an die Seite zu stellen.

Wie wir aus der Beschreibung der einzelnen Typhusversuche gesehen haben, war das Vorkommen von typhusähnlichen Bakterien, welche auf der Gelatineplatte genau das „typische" Wachsthum von Typhusbacillen zeigten, ein sehr häufiges und zwar waren dieselben enthalten sowohl in den Kadavern, als auch im Erdreich und im Grundwasser. Es sind zwar von vielen Seiten eine große Zahl typhusähnlicher Bakterien beschrieben worden. Ich will nur an die von Germano und Maurea[2]) isolirten 88 Bakterien erinnern, und auch der früher zum Kaiserlichen Gesundheitsamt kommandirte Königlich sächsische Assistenzarzt (jetzt Stabsarzt) Dr. Kießling hat in einem nicht veröffentlichen Gutachten, welches sich in den Akten des Kaiserlichen Gesundheitsamtes befindet, 70 solcher aus Riesel- und Drainwasser gezüchteten Bakterien näher beschrieben. Aber die überwiegende Mehrzahl dieser Bakterien bot schon auf der Platte nennenswerthe Unterschiede von den „typischen" Gelatineoberflächenkolonien der Typhusbacillen. Bei den obigen Untersuchungen und auch zum Theil noch bei den noch zu beschreibenden Versuchen wurden aber in großer Zahl Bakterien gefunden, welche sowohl im Plattenwachsthum, als auch in Bezug auf die fehlende Gas- und Indolbildung, dem Ausbleiben der Milchgerinnung mit Typhusbacillen übereinstimmten. Ich halte diese Befunde für besonders wichtig, da sie uns nöthigen, alle derartigen Keime näher zu verfolgen und auf alle bekannten, dem Typhusbacillus auch sonst noch zukommenden Merkmale zu prüfen. Derartige Bakterien scheinen also in unserer Umgebung sich in großer Verbreitung vorzufinden und mahnen, wie

[1]) Karlinski: Archiv für Hygiene, Band XIII, 113 und Centralblatt für Bakteriologie IX, 435.

[2]) Germano und Maurea: Vergleichende Untersuchungen über den Typhusbacillus und ähnliche Bakterien. Ziegler's Beiträge zur pathologischen Anatomie XII, 494.

vorsichtig man bei der Differentialdiagnose zu Werke gehen muß und wie man keine der anerkannten Methoden außer Acht lassen darf, wenn man nicht in erhebliche Irrthümer verfallen will. Ich habe Keime, welche in Bezug auf das Verhalten in Zuckernährböden, Peptonkochsalzlösung, Milch, auf Beweglichkeit, Geißeln und Färbung sich Typhusbacillen an die Seite stellten, dagegen durch Kultur auf Kartoffeln und in Molke von diesen sich trennen ließen, z. B. auch in einer Typhusmilz gefunden, welche längere Zeit bereits an der Luft gefault hatte und echte Typhusbacillen nicht mehr enthielt.

b) Versuche mit Cholerabacillen.

Um einen annähernden Ueberblick zu erhalten, wie lange sich Choleravibrionen in größeren Kadavern lebensfähig zeigen würden, prüfte ich zunächst ihr Verhalten in zwei unbeerdigten Schweinen, welche in der mehrfach beschriebenen Weise mit Choleraeinkulturen in Bouillon durchsetzt und dann in einem mit Zinkblech ausgekleideten Holzsarge bei einer Durchschnittstemperatur von 15° aufbewahrt wurden. Die nach 3 resp. 5 Tagen aus dem Kadaver entnommenen Proben enthielten lebende Choleravibrionen. Ebenso wurden in der im Sarge stehenden Flüssigkeit in derselben Zeit lebensfähige Cholerabacillen gefunden, was dadurch zu erklären war, daß bei der Füllung des Kadavers, die schon im Sarge vorgenommen war, cholerabacillenhaltige Flüssigkeit in großer Menge aus der Nase ausfloß. In den nach 7 und 10 Tagen entnommenen Proben konnten lebende Choleravibrionen nicht mehr gefunden werden. Da sich bei den Typhusversuchen herausgestellt hatte, daß sichere Schlüsse von der Haltbarkeit der Bakterien in unbeerdigten Leichen auf das Verhalten in beerdigten nicht zulässig sind, setzte ich die erste Ausgrabung bereits 8 Tage nach der Eingrabung an. Im Ganzen wurden 7 Objekte in Versuch genommen. Eine Beobachtung von Choleragräbern auf einen längeren Zeitraum, wie es bei den Typhusversuchen und einigen der später beschriebenen Versuche der Fall war, hätte allerdings eine größere Zahl von Versuchskadavern vorausgesetzt. Da es dann, wenn eine Verschleppung von Cholerakeimen aus dem Kadaver in Erdreich und Grundwasser unerwarteterweise nachweisbar gewesen wäre, wünschenswerth war, daß die Versuche bezüglich der nothwendigen Desinfektion auch räumlich auf eine möglichst kleine Stelle beschränkt waren, sollte nur dann eine Erweiterung der Versuche stattfinden, falls die an den sieben Objekten erzielten Beobachtungen über wichtige Punkte keine Aufklärung gegeben hätten. In Hinsicht auf diese Erwägungen sind die Choleraversuche erst Ende 1894 ausgeführt worden, nachdem die bis zu dieser Zeit vorgenommenen Versuche mit anderen pathogenen Keimen eine Verschleppung aus dem Sarge nicht nachgewiesen hatten. Um aber auf alle Fälle sicher zu gehen, wurde bei den folgenden Versuchen von Bodenarten nur der Sand berücksichtigt und eine Stelle des Gräberfeldes dazu ausersehen, welche bis zu einer Tiefe von 2 m nur aus mittelfeinem Sande ohne fremdartige Beimischungen bestand. Hier mußte in dem Falle, wenn das Grundwasser die Gräber erreicht und Choleravibrionen aus den Kadavern mit sich gerissen hätte, wenigstens eine annähernde Filtration stattfinden, ehe es auf undurchlässige Schichten stieß oder an anderen Stellen zu Tage trat. Bei Einbringung von Cholerakadavern in Moor oder in sehr durchlässigen Boden wäre nicht genügend Sicherheit gegen eine Verschleppung auf weitere Entfernungen hin gegeben gewesen. Ueberdies hatten die Erfahrungen, welche bei den sonstigen Versuchen gemacht waren, gezeigt, daß die Beschaffenheit des die Särge umgebenden

Erdreichs keinen nennenswerthen Einfluß auf die Haltbarkeit der pathogenen Bakterien gehabt hatte.

Da sich bei Bohrversuchen herausstellte, daß im November 1894, in dem die Eingrabungen ausgeführt wurden, das Grundwasser an der Stelle, welche zur Aufnahme der Särge bestimmt war, 1 ¼ m unter der Erdoberfläche stand, wurden alle Gräber nur 1 m tief angelegt, damit die Särge nicht von vornherein in wasserhaltigen Sand gelegt wurden. Ein weiteres Ansteigen des Grundwassers war aber zu erwarten und infolgedessen die Beobachtung darüber möglich, wie es sich als Träger von Cholerakeimen verhalten würde.

1. Choleraversuch (Objekt Nr. 69).

Ein frisches 25 Pfund schweres Rothlaufschwein wurde am 2. November 1894 in folgender Weise infizirt. In die geöffnete Bauch- und Brusthöhle wurden 500 ccm einer frischen Cholera-bouillonkultur — einer besonders virulenten Cholerakultur, welche im Frühjahr 1894 aus einer Stuhlprobe im Gesundheitsamt isolirt war und sich vollkommen typisch verhielt (als Cholera „Lehmann" bezeichnet) — gegossen, nachdem kleine Stückchen steriler Watte in diesen Höhlen vertheilt waren. Diese Wattebäusche wurden besonders reichlich mit der Kultur durchtränkt, damit für die Fälle, in denen Flüssigkeit in den Körperhöhlen nicht mehr vorhanden war, von der Watte die etwa lebensfähigen Cholerakeime zurückgehalten würden. Eine Durchsetzung der Kadaver mit Reinkulturen in der gleichen Weise wie bei den Typhusversuchen vorzunehmen, erschien hier nicht zweckmäßig, da einerseits der Aufenthalt der Kadaver in der Erde nicht für so lange Zeiten bestimmt war, in denen ein vollständiger Zerfall erwartet werden konnte, andererseits diese Art der Durchtränkung auf dem Gräberfeld selbst mit großen Schwierigkeiten verknüpft gewesen wäre. Eine Durchsetzung der Kadaver in der Abdeckerei setzte einen Transport der Kadaver von hier bis zum Gräberfeld voraus und dieser sollte vermieden werden, um jede Möglichkeit einer Verschleppung des Cholerakeimes auszuschließen. Die oben beschriebene Füllungsart der Kadaver wurde bei allen Choleraversuchen innegehalten.

Das Objekt Nr. 69 wurde in der 10. Reihe, 4. Grab bestattet. Die Bodentemperatur betrug im November 1894 bei 1,05 m Tiefe 7,4 °.

Bei der Ausgrabung am 9. November (nach 7 Tagen) zeigte sich, daß das Grundwasser bis zur Mitte des Sarges gestiegen war, dementsprechend war dieser auch bis zur Hälfte mit Wasser angefüllt. Es reagirte neutral. Der äußerlich vollkommen erhaltene Kadaver verbreitete schwachen Fäulnißgeruch und reagirte alkalisch. In der Bauchhöhle standen etwa 300 ccm hellrothe, klare Flüssigkeit. Alle Organe waren im Gewebe, ihrer Farbe und Größe nach gut erhalten. Von der in der Bauchhöhle stehenden Flüssigkeit, den röthlich durchtränkten Wattestücken, dem im Sarge und im Grabe stehenden Grundwasser und vom Sand der Gräbersohle selbst und bis zu 20 cm darunter werden Proben entnommen und dem Anreicherungsverfahren unterworfen. Nur die aus dem Kadaver selbst stammenden Proben zeigten im gefärbten Präparat vereinzelte choleraähnliche Vibrionen, neben großen und kleinen Stäbchen, großen Kokken und Streptokokken. In diesen Proben gelang auch der Nachweis von Choleravibrionen, während solche im Sand und Grundwasser vermißt wurden. Auf den Platten, welche direkt aus den Proben angelegt waren, konnte ich keine Cholerakolonien entdecken. Da an der Oberfläche der Anreicherungskulturen die gebildeten Häutchen neben Choleravibrionen sehr viel Proteus vulgaris enthielten, habe ich versucht, das Wachsthum von Proteus, der

die Plattenuntersuchung erschweren konnte, durch Verimpfung der Häutchen auf neue Peptonröhren auszuschalten. Diese Versuche waren hier von sehr gutem Erfolge begleitet, da in der 2. Anreicherung zum Theil Choleravibrionen in Reinkultur vorhanden waren. Die aus der 1. Anreicherung gefertigten Gelatineplatten ließen zwar eine sichere Diagnose zu, doch waren sie am 2. Tage bereits vollständig durch Proteus verflüssigt, während doch eine Beobachtung der Cholerakolonien wenigsten 2 Tage lang wünschenswerth gewesen wäre. Ich habe daher bei den späteren Versuchen wieder 2 Anreicherungen vorgenommen, da es bezüglich der Diagnose nicht auf die Zeit ankam, in der ein zuverlässiges Resultat erhalten werden mußte. Die Ergebnisse waren aber nicht mehr so günstig, da bei der 2. Anreicherung Proteus in den Häutchen in erheblich größeren Mengen vorhanden war, als bei der 1. Anreicherung. Es ist zwar bekannt, daß Proteus mit Cholera zusammen in einen flüssigen Nährboden gebracht das Wachsthum von Choleravibrionen nicht schädigt, auf der Gelatineplatte muß aber die Gegenwart von Proteus sehr störend auf die Diagnose wirken. In der 2. Anreicherung ist daher auch kein Mittel gegeben, um den für die Platten verhängnißvollen Keim möglichst auszuschalten. Es erscheint daher für derartige Versuche zweckmäßig zu sein, jedesmal möglichst wenig Material auf eine Röhre zu impfen, aber möglichst viele Kulturen von einer Probe anzulegen, damit nicht zu viel störende Keime mit eingebracht werden. Für die gewöhnliche Praxis des Cholera-nachweises aus Stuhl und Wasser wird aber diese Frage wenig in Betracht kommen, in denen Proteus nicht in den Mengen vorhanden ist, wie in frisch faulenden Leichen.

Die bei dem 1. Choleraversuch aus den Kadaverproben isolirten Choleravibrionen wuchsen ebenso schnell und ebenso typisch, wie die Vergleichskultur von Cholera „Lehmann". Auch fiel die Nitrosoindolreaktion sehr stark aus. Eine Abschwächung der Choleravibrionen hatte also scheinbar im Kadaver nicht stattgefunden.

Ergebniß sonach positiv.

2. Choleraversuch (Objekt Nr. 75).

Ein frisches, 20 Pfund schweres Schwein, dessen Todesursache nicht ermittelt werden konnte, wurde am 16. November 1894 mit Reinkulturen der Cholera „Lehmann" gefüllt und gleich darauf in der 11. Reihe, 6. Grab, bestattet. In den am 27. November 1894 aus dem Erdreich unterhalb des Sarges entnommenen Sandproben wurden keine Choleravibrionen nachgewiesen.

Bei der Ausgrabung am 1. Dezember 1894 (nach 15 Tagen) hatte das Grundwasser den gleichen Stand inne, wie er bei der Ausgrabung des Objektes Nr. 69 (1. Versuch) beobachtet war. Das im Grabe stehende und den Sarg füllende Grundwasser reagirte neutral, während der äußerlich und in seinen Organen gut erhaltene Kadaver alkalisch reagirte, bis auf den sauer reagirenden Mageninhalt. In der Bauchhöhle stand in reichlicher Menge eine röthliche, klare Flüssigkeit. In den in gleichem Umfange, wie bei dem ersten Versuch, entnommenen Proben konnten weder durch das Präparat, noch durch das Anreicherungs- und Plattenverfahren Choleravibrionen nachgewiesen werden. In den aus dem Kadaver und dem Grundwasser gefertigten Präparaten fanden sich überwiegend große Stäbchen und zahlreiche Streptokokken, auf den Platten überwiegend Proteus und typhusähnliche Bakterien. Mit Rücksicht auf dies negative Ergebniß wurden nach Beendigung dieser Untersuchungen am 7. Dezember 1894 zwei Cholerakadaver ausgegraben, da vermuthet wurde, daß die Choleravibrionen auch in den übrigen Objekten in Absterben begriffen wären.

3. Choleraversuch (Objekt Nr. 70).

Ein 50 Pfund schweres, frisches Rothlaufschwein wurde, wie früher angegeben, am 16. November 1894 gefüllt und in der 11. Reihe, 1. Grab begraben. Die am 27. November und 1. Dezember 1894 entnommenen, mit Grundwasser vermischten Erdproben aus der Umgebung des Grabes lieferten bezüglich des Vorkommens von Cholerakeimen ein negatives Resultat.

Ausgrabung am 7. Dezember 1894 (nach 21 Tagen). Nach den Beobachtungen war das Grundwasser in der Zeit zwischen Ein- und Ausgrabung anfänglich gestiegen und hatte, wie die übrigen Objekte, auch diesen Sarg zu Zeiten erreicht, war aber nunmehr soweit gesunken, daß die Gräbersohle wieder frei von Grundwasser war. Der Sarg war noch ganz feucht, enthielt aber kein freies Wasser mehr, nur haftete der inneren Seite des Sargbodens eine feuchte, klebrige Masse von röthlicher Farbe an. Die Fäulniß des Kadavers war wenig vorgeschritten, so daß alle Theile kenntlich waren; nur zeigten sich einzelne Organe erweicht und leicht zerreißbar. In der Bauch- und Brusthöhle standen etwa 300 ccm dunkelrothe, klare Flüssigkeit von neutraler Reaktion. Die Entnahme und Verarbeitung der Proben geschah in der bei den ersten Versuchen beschriebenen Weise. In den aus den Proben hergestellten Präparaten konnten nur Stäbchen, Strepto- und Staphylokokken gefunden werden, dagegen keine Vibrionen. Dagegen enthielten die aus den Häutchen der 1. und 2. Anreicherung gefertigten Präparate aus der Bauchhöhlenflüssigkeit und den Wattestückchen zahlreiche cholera-ähnliche Vibrionen. Die den Anreicherungsröhren entsprechenden Gelatineplatten (Bauchhöhlenflüssigkeit und Wattebäusche) wiesen Kolonien auf, welche am ersten Beobachtungstage vollkommen dem Bilde von Cholerakolonien entsprachen, vom zweiten Tage aber einige bemerkenswerthe Unterschiede darboten. Das Wachsthum schien bei den tiefliegenden Kolonien bedeutend schneller zu sein, als bei den oberflächlichen. Ferner verflüssigten die oberflächlichen Kolonien nicht, wie man es bei Cholerakolonien gewöhnt ist, sondern die ganze Kolonie sank gleichmäßig ein und fiel bei vorschreitender Verflüssigung am dritten Tage vollständig in kleine Bröckel auseinander, wobei die früher rundliche Form ganz verloren ging. Außerdem war das Wachsthum ein viel schnelleres als bei der Kontrolkultur, indem die 24 Stunden alten Kolonien oft schon gleiche Größe hatten, wie die zwei oder dreitägige Cholerakolonie. Die Prüfung dieser atypisch wachsenden Kulturen ergab folgendes. Auf schrägem Agar bildeten sie innerhalb von 24 Stunden bei 37° eine zarte zusammenhängende Haut, welche auf die Oberfläche des Kondenswassers überging und hier, wie auf dem Agar, dicke Falten bildete. Beim Neigen des Reagensglases konnte der ganze Belag durch das vordringende Kondenswasser in toto abgehoben werden. Dieses Wachsthum hat sich durch viele Generationen hindurch erhalten und war noch bei Abschluß dieser Arbeit im Oktober 1895, also nach $^3/_4$ Jahren, in der gleichen Weise vorhanden. Die Kultur zeigte sich äußerst lebhaft beweglich, bestand aus schön gekrümmten Vibrionen von der Größe und Gestalt der Choleravibrionen und bot im hängenden Bouillontropfen genau das typische Bild des Mückenschwarms. Der Geruch der Kultur war leicht aromatisch. Auf der Gelatineplatte traten zuweilen einige Differenzen von dem anfänglich beschriebenen Wachsthum ein, indem die Kolonien von vornherein aus grauen Körnchen zusammengesetzt erschienen und nach 2 bis 3 Tagen eine gelbe bis braune Farbe annahmen. Der Rand war bisweilen stark gezackt. Im Gelatinestich und in Bouillon war kein Unterschied gegen die Kontrolkultur zu bemerken. Die Nitrosoindolreaktion fiel schon nach 24 Stunden sehr stark aus. Die tödtliche

Minimaldosis für Meerschweinchen von etwa 250 g war bei intraperitonealer Einverleibung 1 Oese mit 1 mg einer frischen Agarkultur.

Da Cholerakulturen in den Kadaver gebracht waren, konnte ich trotz des atypischen Verhaltens der gewonnenen Kulturen nicht darüber im Zweifel sein, daß es sich um echte Choleravibrionen handeln mußte; denn es war nicht anzunehmen, daß derartige Keime bei der Fäulniß sonst vorkommen würden, und auch das Grundwasser konnte nicht als Träger solcher Keime angesehen werden. Ich stehe daher nicht an, die gefundenen Vibrionen für echte Cholera zu erklären. Das atypische Wachsthum dürfte durch zwei Momente seine Erklärung finden: die niedrige Temperatur des Bodens (im November 7,4 und Dezember 4,6 °) und die Konkurrenz der Fäulnißbakterien.

Die isolirten atypischen Vibrionen geben auch die Pfeiffersche Immunitätsreaktion. Während das Kontrolthier, welches mit der Kultur allein geimpft war, nach 5 Stunden einen Temperaturabfall bis auf 29,5 ° zeigte und am nächsten Tage tot gefunden wurde, überstand das mit der Choleramolke[1]) und der fraglichen Kultur geimpfte Meerschweinchen diesen Eingriff. 40 Minuten nach der Einspritzung waren in der Bauchhöhle überwiegend zerfallene, schlecht färbbare Kügelchen neben erhaltenen Vibrionen, nach 1 Stunde nur Kügelchen allein und nach 4 Stunden ganz vereinzelte Kügelchen vorhanden. Gelatineplatten, welche von dem Bauchhöhlenexsudat nach 4 Stunden angelegt waren, zeigten aber einzelne Cholerakolonien. Aber auch diese durch den Thierkörper gegangenen zeigten ebenso, wie bei dem Kontrolthier, das oben beschriebene atypische Wachsthum. Immerhin war aber auf den Platten, welche von 20 Minuten ab bis zu 4 Stunden in bestimmten Zeitabständen angelegt worden waren, eine rapide Abnahme der Kolonien wahrzunehmen. Das Meerschweinchen hatte nach 6 Stunden einen ziemlich starken Temperaturabfall bis auf 31,1 °, war aber am nächsten Morgen bei normaler Temperatur ganz munter.

Das Erdreich und das Grundwasser hatten sich auch in diesem Versuch als frei von Choleravibrionen erwiesen.

Gesammtergebniß positiv.

4. Choleraversuch (Objekt Nr. 74).

Ein 20 Pfund schweres, frisches Schwein, dessen Todesursache nicht ermittelt werden konnte — Rothlauf war nicht nachzuweisen —, wurde am 16. November 1894 infizirt und in der 11. Reihe, 5. Grab begraben. In den am 27. November und 1. Dezember 1894 aus der Umgebung des Sarges entnommenen Erdproben waren Choleravibrionen nicht nachzuweisen.

Ausgrabung am 7. Dezember 1894 (nach 21 Tagen). Die Grundwasserverhältnisse waren fast die gleichen gewesen, wie bei dem vorangehenden Versuche, nur stand bei der Ausgrabung auf der Gräbersohle eine etwa 5 cm hohe Wasserschicht. Beim Ausheben des Sarges löste sich der Boden des Sarges, so daß der Boden und der darauf liegende Kadaver in das Grab zurückfiel und durch Stricke herausgezogen werden mußte. Der Kadaver war gut erhalten, nur in seinen Organen etwas erweicht. Während das im Grabe stehende Grundwasser schwach sauer reagirte, hatte der Kadaver eine alkalische Reaktion. In der Bauchhöhle stand eine reichliche Menge einer klaren, dunkelrothen Flüssigkeit, welche beim Herausfallen des Kadavers das im Grabe stehende Grundwasser röthlich färbte. Die Proben wurden in der

[1]) Diese Molke einer choleraimmunisirten Ziege entstammte dem Institut für Infektionskrankheiten. Ihr Titer betrug 0,005 für die tödtliche Minimaldosis der Pfeifferschen Testcholera.

schon öfter beschriebenen Weise entnommen. In den daraus gefertigten gefärbten Präparaten konnten Vibrionen nicht gefunden werden, während in den mit Kadaverinhalt, mit Grundwasser und dem Sande der Gräbersohle geimpften Anreicherungskulturen Vibrionen zum Theil in Reinkultur enthalten waren. Die mit dem Leichentuch und dem Sande unterhalb der Gräbersohle geimpften Röhren zeigten im Präparat keine Vibrionen, auch war der Plattenbefund negativ.

Die gewachsenen Vibrionenkolonien erinnerten zum Theil an das bei dem vorigen Versuche beschriebene atypische Wachsthum, zum Theil waren es stark gekörnte oder von dicken schwarzen Linien durchzogene Kolonien von gelblicher Farbe, welche feine Ausläufer in Form eines Strahlenkranzes entsendeten. Auch hier war das Wachsthum bei Weitem schneller als bei der Kontrolkultur. Alle diese Kolonien bestanden aus lebhaft beweglichen Vibrionen von der Gestalt der Cholerabakterien und gaben deutliche Nitrosoindolreaktion. Einzelne Kolonien von dem zuletzt beschriebenen Aussehen wuchsen wieder auf dem Agar als faltenreiche, zarte, zusammenhängende Haut, während bei anderen die Faltenbildung vermißt wurde. Die tödtliche Minimaldosis für Meerschweinchen von 200—300 g war wieder eine Oese mit einem mg einer frischen Agarkultur bei intraperitonealer Injektion. Gegen die oben näher beschriebene Molke verhielten sich diese Vibrionen ebenso wie die beim 3. Choleraversuch isolirten Vibrionen. Nur erfolgte hier die vollständige Auflösung in Kügelchen etwas langsamer und nach 4 Stunden waren immer noch ziemlich zahlreiche Kügelchen vorhanden. Die von jeder aus der Bauchhöhle des Meerschweinchens nach bestimmten Zeiten entnommenen Probe des Exsudats gegossenen Platten zeigten eine schnelle Abnahme der Kolonien, aber selbst auf der 4 Stunden nach der Impfung angelegten Platte waren noch etwa 100 der fraglichen Kolonien gewachsen. Diese hatten auch hier wieder das atypische Wachsthum behalten. Ich nehme auch hier keinen Anstand, die bei diesem Versuche gefundenen Vibrionen als Cholerabacillen zu bezeichnen. Das Ergebniß dieses Versuches ist sonach positiv und von Wichtigkeit, da auch das im Grabe stehende Grundwasser und Sand von der Oberfläche der Gräbersohle lebensfähige Choleravibrionen enthalten hat. Ich glaube diesen Befund nicht etwa dahin deuten zu müssen, daß das in den Sarg eingedrungene Grundwasser diese Keime aus dem Kadaver verschleppt hat, was eigentlich nicht wunderbar gewesen wäre, da das Wasser zu der cholerabacillenhaltigen Bauchhöhle durch die Bauchwunde Zutritt haben mußte, vielmehr dürfte der Befund in diesem Falle so erklärt werden, daß bei dem Zurückfallen des Kadavers in das Grab die in der Bauchhöhle befindliche, Cholerabacillen führende Flüssigkeit sich, wie es deutlich beobachtet wurde (siehe oben), mit dem Grundwasser vermischt, Choleravibrionen in dies übertragen und auch auf der Oberfläche der Gräbersohle abgelagert hat. Es hat sich hier jedenfalls um eine zufällige Verunreinigung und nicht um eine Verschleppung gehandelt. Die nach dem Zurückbringen des Sarges am 14. und 28. Dezember 1894 aus der Tiefe der Gräbersohle und darunter entnommenen Erdproben enthielten übrigens keine lebensfähigen Choleravibrionen, wenigstens konnten solche nicht darin nachgewiesen werden.

5. Choleraversuch (Objekt Nr. 73).

Ein 20 Pfund schweres, frisches Rothlaufschwein wurde am 16. November 1894 gefüllt und in der 11. Reihe, 4. Grab bestattet. Die am 27. November und 7. Dezember 1894 aus verschiedenen Tiefen unter und neben dem Sarge zu Tage geförderten Erdproben hatten bezüglich des Vorkommens von Choleravibrionen ein negatives Ergebniß.

Bei der Ausgrabung am 14. Dezember 1894 (nach 28 Tagen) befand sich freies Grundwasser nicht mehr im Bereich des Grabes, sondern stand $^1/_4$ m unterhalb der Sohle. Diese war ziemlich trocken, doch war der Sarg noch sehr naß. Der Kadaver war stark faul, doch in allen Theilen gut kenntlich und von alkalischer Reaktion. In der Bauchhöhle standen etwa 250 ccm freie, dunkelrothe, klare Flüssigkeit. Die Entnahme der Proben und die Untersuchung derselben geschah wie bei den früheren Versuchen. In den Präparaten aus den Proben wurden keine Vibrionen gefunden, dagegen konnten in den aus der Bauchhöhlenflüssigkeit und den Watteſtücken angelegten Anreicherungskulturen Vibrionen nachgewiesen werden, welche auf der Gelatineplatte das bei den 2 letzten Versuchen näher besprochene atypische Cholerawachsthum zeigten. Die Unterschiede von echter Cholera bestanden auch hier in dem Plattenwachsthum, der eigenthümlichen faltenreichen, zarten, zusammenhängenden Haut auf Agar und in der Schnelligkeit des Wachsthums, während die Pathogenität für Thiere, die Beweglichkeit, die Form und der Ausfall der Nitrosoindolreaktion keine Unterschiede darboten. Ich konnte daher auch in diesem Falle die erhaltenen Vibrionen als Cholera anerkennen. Die übrigen Proben — Leichentuch, Sand, Grundwasser — erwiesen sich frei von solchen Keimen.

Ergebniß sonach positiv.

6. Choleraversuch (Objekt Nr. 72).

Ein 20 Pfund schweres, frisches Rothlaufschwein wurde am 16. November 1894 infizirt und in der 11. Reihe, 3. Grab eingebettet. Die Untersuchung der am 27. November, 7. und 14. Dezember 1894 aus der Umgebung des Sarges entnommenen Erdproben lieferte durchweg negative Ergebnisse.

Bei der Ausgrabung am 28. Dezember 1894 (nach 42 Tagen) stand das Grundwasser wieder unterhalb des Grabes, hatte aber wenigstens 14 Tage lang die Region des Sarges durchtränkt. Die Bodentemperatur hatte im November 7,4°, im Dezember 4,6° bei 1,05 m Tiefe betragen. Die Gräbersohle war ziemlich trocken, der Sarg dagegen durchnäßt, ohne jedoch freies Grundwasser zu enthalten. Das Leichentuch war von einer röthlichen Flüssigkeit durchzogen. Die Organe des äußerlich erhaltenen Kadavers waren erweicht und hatten an Menge eingebüßt. Die am Boden des Sarges stehende schmutziggraue, feuchte Jauche reagirte sauer, der Kadaver alkalisch. In der Bauchhöhle fanden sich Spuren einer dunkelrothen Flüssigkeit. Die Probeentnahme geschah in dem bei den früheren Versuchen innegehaltenen Umfange. Weder in den direkt aus den Proben, noch aus den Anreicherungskulturen gefertigten, gefärbten Präparaten konnten Vibrionen nachgewiesen werden. Der Plattenbefund war allerseits negativ. Da ich vermuthete, daß auch bei diesem Versuche ganz atypische Cholerakolonien gewachsen sein konnten, prüfte ich alle mir nicht bekannt aussehenden Kolonien; keine bestand aus Vibrionen.

Ergebniß sonach negativ.

7. Choleraversuch (Objekt Nr. 71).

Ein 20 Pfund schweres, frisches Rothlaufschwein wurde am 16. November 1894 mit Reinkulturen gefüllt und in der 11. Reihe, 2. Grab bestattet. Die Untersuchungen von Erdproben aus der Nähe des Sarges, welche am 27. November, 7., 14. und 28. Dezember entnommen wurden, lieferten durchweg negative Ergebnisse. Die Bodentemperatur betrug im Januar 1895 bei 1,05 m Tiefe 2,9°.

Bei der Ausgrabung am 8. Januar 1895 (nach 53 Tagen) wurde schon $^1/_2$ m unter der Erdoberfläche auf Grundwasser gestoßen, so daß der Sarg vollständig mit diesem angefüllt war. Die Erdoberfläche und die oberen Bodenschichten waren 5 cm tief gefroren. Das im Sarge und Grabe stehende Grundwasser reagirte sauer, während der ziemlich gut erhaltene Kadaver und die in der Bauchhöhle in reichlicher Menge enthaltene, dunkelrothe, klare Flüssigkeit alkalisch reagirten. In dem aus dem Sarginhalt und der Umgebung des Sarges entnommenen Proben konnten Choleravibrionen nicht nachgewiesen werden. In Hinsicht auf das schon beim etwa 6. Versuche erhaltene negative Ergebniß war die Vermuthung gerechtfertigt, daß in dieser Zeit wirklich alle Choleravibrionen bereits abgestorben waren.

Wenn auch das Grundwasser alle Choleragräber zu bestimmten Zeiten durchdrungen hatte und dadurch für die Fäulniß und infolgedessen auch für die Abtödtung der Cholerakeime günstige Bedingungen gegeben waren, so war doch die Bodentemperatur eine derartig niedrige, daß von lebhafterer Fäulniß nicht die Rede sein konnte. Der Zustand der Kadaver war dafür ein sprechendes Zeugniß. Außerdem war aber durch das Steigen und Fallen des Grundwassers die Beobachtung ermöglicht, wie sich das Grundwasser als Träger von Choleravibrionen verhalten hatte. Bis auf die beim 4. Versuch (Objekt Nr. 74) beschriebene zufällige Verunreinigung hatte sich das Grundwasser und das den Sarg umgebende Erdreich als frei von Choleravibrionen erwiesen. Nicht einmal bei den Kadavern, welche lebensfähige Cholerakeime in ihrem Innern beherbergten, waren solche in das Leichentuch oder an die Sargwände übergeführt worden. Innerhalb der Kadaver wurde allerdings eine längere Lebensdauer dieser Keime beobachtet, als es Petri und Esmarch in ihren mehrfach schon erwähnten Arbeiten beschrieben haben. Ersterer berichtet, daß in Cholera-Meerschweinchen in vergrabenen Holzsärgen nur bis zum 19. Tage, in Zinksärgen nur bis zum 12. Tage lebende Cholerabakterien gefunden wurden, und Esmarch hatte schon bei seinen Versuchen vom 5. Tage ab negative Ergebnisse. Dagegen enthielt nach Petris Bericht die in einem Zinksarg befindliche Leichenflüssigkeit einmal nach 12 Tagen lebende Cholerabacillen. Daß ich eine etwas längere Lebensfrist dieser Keime innerhalb der Kadaver beobachten konnte, schreibe ich der angewendeten Anreicherungsmethode zu, welche bei den früheren Versuchen noch nicht bekannt war. Ich glaube somit von Neuem bewiesen zu haben, daß Choleravibrionen in beerdigten Leichen nur eine kurze Lebensdauer beschieden ist und muß es daher als äußerst unwahrscheinlich, wenn nicht unmöglich hinstellen, daß eine Wiedereröffnung solcher Gräber längere Zeit nach der Eingrabung irgend welche Gefahren in sich schließen kann. Da ferner eine Verschleppung von Choleravibrionen aus dem Kadaver selbst bei den eine solche in hohem Maße begünstigenden Umständen nicht zu erweisen war, kann auch der Umgebung von Choleragräbern eine Rolle als Infektionsträger nicht zuerkannt werden. Ich glaube daher auch nicht, daß die Choleraepidemien, die angeblich in Folge Umgrabung alter Choleragräber ausgebrochen sein sollen, auf diese Ursache zurückzuführen sind. Die bereits oben erwähnten Befunde Dunbars (vergl. S. 449) auf dem Cholerafriedhofe Ohlsdorf bei Hamburg stimmen mit den oben beschriebenen Ergebnissen vollkommen überein.

c) Versuche mit tuberkulösen Organen.

Die Durchsetzung der Versuchskadaver mit Tuberkelbacillen geschah in der Weise, daß tuberkulöse Organe von Rindern in die Bauchhöhle der Schweinekadaver gebracht wurden. Ferner wur-

den auch tuberkulöse Organe allein unter Einhüllung in Leichentücher in Särge gelegt und begraben. Bei der Einbringung ganzer Organe in die Kadaver wurden sowohl die Erreger der Tuberkulose, als auch deren Produkte in den von ihnen veränderten Geweben mit eingeführt, also den natürlichen Verhältnissen in jeder Weise entsprochen. Die tuberkulösen Organe wurden jedesmal an einem Dienstag von den Tags zuvor geschlachteten Rindern auf dem Centralviehhofe entnommen und zwar möglichst Organe mit frischen Knötchen und Theile der tuberkulösen Heerde auf Meerschweinchen verimpft, um festzustellen, ob in den tuberkulös veränderten Geweben noch lebende und virulente Tuberkelbacillen vorhanden waren. Dies war ja ohnehin wahrscheinlich, sollte aber der Sicherheit wegen jedesmal geprüft werden. Die tuberkulösen Rinderorgane konnten natürlich nicht so lange aufbewahrt werden, bis der Ausgang des Thierversuchs übersehen werden konnte. Die Organe wurden daher an dem auf den Thierversuch folgenden Tage in die Kadaver gebracht und mit diesen in der üblichen Weise bestattet. Die mit den Proben geimpften Meerschweinchen bekamen sämmtlich nach 4 bis 5 Wochen hochgradige Tuberkulose, so daß es erwiesen war, daß in jedem der begrabenen Versuchskadaver vollvirulente Tuberkelbacillen enthalten waren.

Wenn auch bei den früher im Gesundheitsamte angestellten Versuchen sich die längste Haltbarkeit der Tuberkelbacillen unter den bekannten Verhältnissen nur für die Dauer von 3 Monaten 6 Tagen herausgestellt hatte, so wurde mit Rücksicht auf den Befund von Schottelius[1]) die Beobachtung der Tuberkulosegräber auf 2 Jahre geplant und als letzter Ausgrabungstermin dieser Zeitpunkt in Aussicht genommen. Da der Verwesungszustand der Kadaver und der darin enthaltenen tuberkulösen Organe nach dieser Zeit besonders in Moorgräbern ein sehr vorgeschrittener sein mußte und man annehmen konnte, daß auch die einzelnen Tuberkel und tuberkulösen Heerde dann nicht mehr mit Sicherheit in der zerfallenen Masse als solche erkannt werden und die Auffindung etwa lebensfähiger Tuberkelbacillen erschwert werden könnte, versuchte ich zu prüfen, ob die in den tuberkulösen Organen neben frischen Tuberkeln in der Regel vorhandenen verkästen oder verkalkten Heerde ebenfalls virulente Tuberkelbacillen enthielten. Es war wahrscheinlich, daß gerade diese am längsten der Auflösung widerstehen und innerhalb zerfallener Kadaverreste noch zu erkennen sein mußten. Solche kalkigen Reste mußten die Stellen bezeichnen, wo sich die tuberkulösen Prozesse früher abgespielt hatten. Ich verimpfte daher kleine aus tuberkulösen Organen stammende Kalkbröckel, welche äußerlich abgeglüht wurden, auf 6 Meerschweinchen. Drei davon wurden tuberkulös, 3 blieben gesund. Es war dadurch erwiesen, daß auch vollkommen verkalkte Massen virulente Tuberkelbacillen enthalten konnten, und die Verimpfung solcher Theile nach der Ausgrabung auf Meerschweinchen hätte in dem Falle, daß die Kalkbröckel allein der Auflösung entgangen sein sollten, einige Aussicht auf Erfolg gehabt.

Im Ganzen wurden 25 Objekte in den Versuch genommen und zwar wurden 19mal tuberkulöse Organe in Kadaver gebracht und 6mal Organe allein vergraben. Diese Versuche wurden in so großer Zahl angestellt, da viel daran liegen mußte, bei einer gut erforschten Infektionskrankheit eine auf längere Zeit berechnete Beobachtung unter Berücksichtigung verschiedener Bodenarten durchführen zu können und wir in dem Thierversuch ein so sicheres Mittel haben, virulente Tuberkelbacillen nachzuweisen.

[1]) Schottelius, Ueber das Verhalten der Tuberkelbacillen im Erdboden. Tageblatt der 62. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Heidelberg. Heidelberg 1890.

1. Tuberkuloseversuch (Objekt Nr. 51)

In ein 90 Pfund schweres, frisches Rothlaufschwein wurden am 28. Juni 1894 tuberkulöse Rinderorgane und zwar Milz, Leber, Lunge, Mesenterialdrüsen und Gebärmutter gebracht und der Kadaver am 29. Juni 1894 $1^1/_2$ Meter tief in Sand in der 10. Reihe, 1. Grab eingebettet. In dieser Tiefe wurde auf Grundwasser gestoßen. Die Erdtemperatur hatte bei 1,55 Meter Tiefe im Juli 14,2, im August 15,8 ° betragen.

Bei der Ausgrabung am 28. August 1894 (nach 60 Tagen) zeigte sich, daß das Grundwasser etwa um $^1/_4$ Meter gestiegen und in den Sarg eingedrungen war. Die untere Hälfte des Kadavers lag im Wasser, welches von dunkelbrauner Farbe und alkalischer Reaktion war und das Leichentuch durchtränkt hatte. Der Kadaver war gut erhalten, nur waren die Organe leicht zerreißlich, aber in ihrer Form und Farbe unverändert. Die Bauchhöhle war trocken, die in ihr liegenden tuberkulösen Organe waren etwas mißfarbig, aber ihre Konsistenz noch nicht wesentlich verändert, so daß die tuberkulösen Heerde überall gut kenntlich waren. Es wurden Proben entnommen von der dem Sargboden außen anhaftenden Erde, dem im Grabe und Sarge stehenden Grundwasser, Holzstückchen vom Sargboden, Kadaverorganen, welche den tuberkulösen Organen angelegen hatten und von diesen selbst, und im Ganzen auf 18 Meerschweinchen verimpft, zum Theil subkutan, zum Theil intraperitoneal, besonders da, wo es sich um Flüssigkeiten handelte. Auch die verkästen tuberkulösen Heerde wurden mit sterilem Wasser zu einem dünnflüssigen Brei verrieben und ebenfalls in die Bauchhöhle der Versuchsthiere verimpft.

In den tuberkulösen Heerden wurden allerseits gut färbbare Tuberkelbacillen gefunden, während in den übrigen Proben solche vermißt wurden. Von den mit Erdproben, Kadaverorganen, Grundwasser, Leichentuch und Holzsplittern geimpften Thieren ging ein kleiner Theil septikämisch und an malignem Oedem zu Grunde; die übrigen blieben gesund. Nach 8 Wochen konnte bei keinem der überlebenden Thiere Tuberkulose nachgewiesen werden. Dagegen wurden sämmtliche mit Proben der tuberkulösen Organe behandelten Meerschweinchen krank und starben zum Theil innerhalb von sechs bis acht Wochen an Tuberkulose. Die acht Wochen nach der Impfung noch lebenden, aber stark abgemagerten Thiere wurden getödtet und ebenfalls hochgradig tuberkulös gefunden. Die subkutan geimpften Meerschweinchen hatten besonders an der der Impfstelle entsprechenden Seite tuberkulöse Drüsenabscesse und Abscedirungen der Impfstelle, während die intraperitoneal geimpften überwiegend Tuberkulose des Bauchfelles und der Mesenterialdrüsen, der Leber, Milz, Nieren, Lungen und des Zwerchfells aufwiesen.

Die Tuberkelbacillen waren also bei dem zweimonatlichen Aufenthalte in der Leiche vollvirulent geblieben. Eine Verschleppung derselben aus der Bauchhöhle in den Kadaver, Sarg, das Erdreich und Grundwasser konnte nicht nachgewiesen werden. Die am 15. September und 9. November 1894 nach dem Zurückbringen des Sarges in das Grab aus dem Erdreich unter dem Sarge entnommenen Proben vermochten Versuchsthiere ebenfalls nicht tuberkulös zu machen.

Auf den von Organen des Schweines angelegten Gelatineplatten waren vornehmlich Fluorescens liquefaciens, typhusähnliche Bakterien, Pilze und in einzelnen Exemplaren Proteus vulgaris gewachsen. In den aus obigen Proben hergestellten Präparaten fanden sich neben Stäbchen und Kokken zahlreiche Streptokokken. Von zwei mit der Leber des Schweines geimpften Mäusen starb eine an Rothlauf (Mäuseseptikämie?), die andere ging septikämisch zu Grunde.

Gesammtergebniß positiv.

2. Tuberkuloseversuch (Objekt Nr. 52).

Hochgradig tuberkulöse Rinderorgane, zusammen etwa 80 Pfund schwer, wurden am 28. Juni 1894 eingesargt und am 29. Juni 1894 in der 10. Reihe 2. Grab, 1 Meter tief im Sand begraben. Die am 28. August 1894 (nach 2 Monaten) aus dem Erdreich neben dem Sargboden entnommenen Sandproben vermochten Meerschweinchen nicht tuberkulös zu machen.

Bei der Ausgrabung am 2. Oktober 1894 (nach 95 Tagen) hatte das Grundwasser gerade die Gräbersohle erreicht, war aber in das Sarginnere noch nicht eingedrungen. Beim Oeffnen des Sarges stieg ein intensiver Ammoniakgeruch heraus. Der Sargboden war mit einer feuchten, grünlichen Jauche von alkalischer Reaktion bedeckt, welche den nach unten gerichteten Theil des Leichentuchs durchsetzt hatte. Die Organe und die in ihnen enthaltenen tuberkulösen Produkte waren etwas erweicht, aber sonst erhalten. Einzelne isolirte Tuberkel, Theile des Leichentuchs, des Holzsarges, der Sargbodenschmiere und vom Sand der Gräbersohle und des Erdreichs bis zu 20 cm darunter wurden auf 16 Meerschweine übertragen. In den aus den tuberkulösen Heerden angelegten Präparaten waren gut erhaltene und gleichmäßig gefärbte Tuberkelbacillen erkennbar, in den übrigen Proben dagegen nicht. Ein mit einem Tuberkelknötchen subkutan geimpftes Meerschweinchen starb am 31. Oktober an einem nicht auf tuberkulöser Basis beruhenden Leberabsceß, ein zweites mit tuberkelbacillenhaltigen verkästen Massen intraperitoneal geimpftes ging bereits am 6. Oktober septikämisch zu Grunde. Alle übrigen Thiere blieben bis zu 8 Wochen nach der Impfung anscheinend gesund, keines war abgemagert. Nach dieser Zeit wurden sie getödtet. Es hatten zwei der subkutan mit Tuberkeln geimpften Thiere beginnende Tuberkulose der Achsel- und Leistendrüsen, der Leber und der Milz und ein intraperitoneal mit tuberkulösen Massen geimpftes Meerschweinchen kleine Tuberkel in der Leber. Alle übrigen mit tuberkulösen Organ- und den sonstigen Proben geimpften Thiere erwiesen sich als gesund. Es konnte also bei diesem Versuch mit den auf Thiere gebrachten tuberkelhaltigen oder käsigen Proben nicht mehr so allgemein und so ausgebreitete Tuberkulose erzeugt werden, wie bei dem vorigen Versuch. Eine Verschleppung von Tuberkelbacillen aus dem Kadaver war wiederum nicht nachzuweisen. Die Bodentemperatur hatte bei 1,05 Meter Tiefe im Juli, August resp. September 1894 15,2, 15,9 resp. 13,4° betragen. Am 30. Oktober, 27. November und 14. Dezember nach dem Zurückbringen des Sarges aus dem den Sarg umgebenden Erdreich entnommene Proben machten Meerschweinchen nicht tuberkulös.

Auf den von den tuberkulösen Rinderorganen angelegten Gelatineplatten waren die gleichen Arten gewachsen, wie bei dem vorhergehenden Versuche. Von zwei mit diesen Organen geimpften weißen Mäusen ging eine an einer Krankheit ein, welche an Mäuseseptikämie erinnerte. Aus den Mausorganen wurden aber Bacillen gezüchtet, welche das bisher den Rothlaufbacillen zugeschriebene gläserbürstenartige Wachsthum im Gelatinestich zeigten. Da es sich hier bei Rinderorganen nicht um Rothlauf handeln konnte, so war dies für mich ein Beweis, daß wir zur Zeit eine sichere Differentialdiagnose zwischen Mäuseseptikämie- und Schweinerothlaufbacillen nicht zu stellen vermögen, zumal ich bereits am 25. Mai 1894 solche „rothlaufähnlich“ wachsende Bakterien aus den Organen eines Hundes (vergl. 3. Tetanusversuch, Objekt Nr. 50) gezüchtet hatte.

Gesammtergebniß des zweiten Versuchs positiv.

3. Tuberkuloseversuch (Objekt Nr. 53).

Etwa 60 Pfund schwere tuberkulöse Rinderorgane fanden am 28. Juni 1894 allein in einem Sarge Aufnahme und wurden am 29. Juni 1894 in Sand $1^1/_4$ m. in der 10. Reihe 3. Grab bestattet. Die Gräbersohle war vom Grundwasser durchfeuchtet. Am 28. August und 2. Oktober wurden Sandproben, dicht unter dem Sarge, auf Meerschweinchen übertragen, ohne sie krank zu machen.

Ausgrabung am 30. Oktober 1894 (nach 123 Tagen). Bereits 1 m unter der Erdoberfläche wurde auf Grundwasser gestoßen. Die von sauer reagirendem Wasser bedeckten tuberkulösen Organe hatten an Umfang durch die Fäulniß verloren und waren leicht zerreißlich, jedoch waren die einzelnen Organe und in ihnen die Produkte der tuberkulösen Prozesse gut zu erkennen. Die Entnahme der Proben aus dem Sarginhalt und seiner Umgebung und deren Verimpfung auf Thiere geschah in dem gleichen Maßstabe, wie er beim vorigen Versuche innegehalten war. Hier wurden außerdem 2 Meerschweinchen noch mit dem im Sarge stehenden Grundwasser intraperitoneal geimpft. Nur die von den tuberkulösen Organen gefertigten Präparate enthielten Tuberkelbacillen, welche in großen Mengen vorhanden waren und von ihrer spezifischen Färbbarkeit nichts eingebüßt hatten. Neben anderen Stäbchen waren zahlreiche Kokken, Streptokokken und Staphylokokken zu sehen. Sämmtliche subkutan oder intraperitoneal geimpften Meerschweinchen blieben gesund. Sie wurden 3 Monate nach der Impfung getödtet, ohne irgend welche tuberkulöse Vorgänge in ihren Organen zu zeigen. Da bereits bei dem vorigen Versuch der Nachweis virulenter Tuberkelbacillen aus den begrabenen Organen nicht mehr allgemein gelungen war, lag die Vermuthung nahe, daß zwischen 3 und 4 Monaten das Absterben der Tuberkelbacillen in den Kadavern erfolgt sei. Die später zu beschreibenden Befunde rechtfertigten diese Vermuthung. Die Bodentemperatur hatte in den zwischen Ein- und Ausgrabung liegenden 4 Monaten durchschnittlich in den einzelnen bei 1,55 m Tiefe 14,2, 15,8, 14,1 und 11,4° betragen. Die aus den Organproben angelegten Gelatineplatten zeigten aërob und anaërob überwiegend Kolonien von dem Aussehen des Bacterium coli commune, von anderen typhusähnlichen Bakterien, von Fluorescens liquefaciens, Pilzen und vereinzelt von Proteus vulgaris. Zwei mit Organstückchen geimpfte weiße Mäuse blieben gesund.

Am 27. November, 14. und 28. Dezember wurden nochmals Erdproben neben dem Sargboden entnommen und erfolglos auf Meerschweinchen übertragen.

Das Gesammtergebniß war demnach negativ.

4. Tuberkuloseversuch (Objekt Nr. 15).

Ein ziemlich frisches Rothlaufschwein von 80 Pfund Gewicht wurde am 17. August 1893 mit tuberkulösen Organen — Lunge und Milz — gefüllt und am 18. August 1893 $1^1/_2$ m tief in Sand in der 3. Reihe, 1. Grab bestattet. Das Grundwasser stand noch $^1/_2$ m unter der Gräbersohle. Am 22. September und 27. Oktober 1893 aus dem Erdreich in der Umgebung des Sarges zu Tage geförderte Sandproben wurden auf Meerschweinchen gebracht. 2 von ihnen starben an malignem Oedem, 4 blieben vollkommen gesund.

Ausgrabung am 11. Januar 1894 (nach 146 Tagen). Das Grab war trocken, jedoch mußte das Grundwasser zu Zeiten nach den Grundwasserstandsbeobachtungen die Gräbersohle erreicht haben. Aus dem ganz mit Schimmelpilzen bedeckten Sarg drang starker Fäulniß-

geruch. Der ebenfalls verschimmelte, aber äußerlich erhaltene Kadaver war eingefallen, die Fäulniß aber insoweit sehr vorgeschritten, als die Bauch- und Brusteingeweide bis auf unkenntliche, matschige Reste verzehrt waren. Die eingebrachten tuberkulösen Organe, welche ebenfalls in starkem Zerfall begriffen waren, hatten die Bauchhöhle durch die aufgebrochene Schnittwunde verlassen. Einzelne Tuberkel und gelbliche, käsige Heerde waren innerhalb dieser Organe noch aufzufinden. In der Bauchhöhle stand eine geringe Menge einer trüben, alkalisch reagirenden Masse, den Sargboden bedeckte eine dicke Schicht einer mißfarbenen Jauche. Vom Erdreich von der Gräbersohle und unterhalb von ihr, vom Holzsarge, Leichentuch, der Flüssigkeit in der Bauchhöhle und auf dem Sargboden und den tuberkulösen Heerden wurden Proben entnommen. Nur in diesen letzteren konnten spezifisch färbbare Tuberkelbacillen durch das Präparat nachgewiesen werden. Von 13 mit den Proben geimpften Meerschweinchen überlebten 5 die Impfung über 8 Tage und zwar je eins mit der Sargbodenjauche und 3 mit den tuberkulösen Proben geimpfte. Bei der Sektion der letztgenannten 5 Thiere nach drei Monaten konnten tuberkulöse Vorgänge in ihren Organen nicht erkannt werden. Der Tod der innerhalb von 8 Tagen nach der Impfung eingegangenen Thiere erfolgte durch Septikämie, Peritonitis und Koccidienabscesse. Im 3. resp. 4. Quartal 1893 hatte die Bodentemperatur bei 1,55 m Tiefe durchschnittlich 14,2 resp. 9,4 °, im Januar 1894 3,3 ° betragen. Am 9. und 28. Februar wurden nochmals Erdproben aus der Tiefe der Gräbersohle entnommen und wieder erfolglos auf Meerschweinchen verimpft.

Auf den Gelatineplatten, welche Organreste des Schweinekadavers enthielten, herrschte Proteus vor; daneben waren wieder typhusähnliche Bakterien, Pilze und eine schnell verflüssigende in runden, braunen Kolonien wachsende Stäbchenart gewachsen. In Präparaten waren neben Stäbchen sehr reichlich Staphylokokken, weniger Streptokokken zu erkennen. Von zwei mit Kadaverresten geimpften Mäusen starb eine an Rothlauf (Mäuseseptikämie?).

Gesammtergebniß negativ.

5. Tuberkuloseversuch (Objekt Nr. 17).

Ein ziemlich frisches Rothlaufschwein von 80 Pfund wurde am 17. August 1893 mit tuberkulösem Netz, Mesenterialdrüsen, Milzen, Zwerchfell und Bronchialdrüsen vom Rind gefüllt und am 18. August 1893 in Lehm in der 3. Reihe, 3. Grab 1 m tief begraben. Am 29. September, 27. Oktober 1893 vom Sand unter der Lehmschicht entnommene Erdproben wurden auf je 2 Meerschweinchen geimpft, welche zwar krank, aber nicht tuberkulös wurden. Diese Proben wurden deshalb verarbeitet, weil tuberkelbacillenhaltige Leichenflüssigkeit durch etwa in der Lehmschicht entstandene Risse in das unter ihr liegende Erdreich eingedrungen sein konnte.

Ausgrabung am 17. Januar 1894 (nach 152 Tagen). Die Lehmschicht hatte dem Vordringen des Grundwassers Widerstand geleistet. Der Sarg war trocken. Auf dem Sargboden stand innen eine trübe dickflüssige Masse von alkalischer Reaktion. Der verschimmelte, eingefallene Kadaver war äußerlich gut erhalten, auch waren die Bauch- und Brustorgane ihrer Gestalt nach zu erkennen, aber erweicht und matschig, die in der Konsistenz vollkommen festen tuberkulösen Organe waren aus der Bauchhöhle in den Sarg ausgetreten. Diese selbst war trocken. Während die in den tuberkulösen Organen gut auffindbaren Tuberkel massenhaft schön gefärbte Tuberkelbacillen im Präparat aufwiesen, gelang dieser Nachweis in den übrigen,

in üblicher Weise entnommenen Proben nicht. Einzelne der damit geimpften Meerschweinchen gingen in einem Zeitraum von 14 Tagen an Leberabscessen und Peritonitis zu Grunde; es blieben jedoch von jeder Probe je ein Thier am Leben, welche sich bei der Sektion nach 2 Monaten als frei von Tuberkulose erwiesen. Der jeweilige Stand der Erdwärme bei 1,05 m Tiefe betrug im 3. resp. 4. Quartal 1893 15,2 resp. 8,3 °, im Januar 1894 2,5 ° durchschnittlich. Auf die weitere Entnahme von Erdproben konnte verzichtet werden, da die Lehmschicht sich als undurchlässig erwiesen hatte. Der Gelatineplattenbefund war bezüglich der aërob und anaërob gewachsenen Keime der gleiche, wie bei dem vorigen Versuch. Zwei weiße, mit Leber des Schweines geimpfte Mäuse blieben gesund.

Ergebniß sonach negativ.

6. Tuberkuloseversuch (Objekt Nr. 31).

In ein frisches, 100 Pfund schweres Rothlaufschwein wurden am 7. September 1893 Milz, Zwerchfell, Lunge, Bronchial- und Mesenterialdrüsen eines tuberkulösen Rindes gebracht. Der Kadaver wurde am 8. September 1893 in der 6. Reihe, 1. Grab $1^1/_2$ m tief in groben Kies eingebettet, wobei das Grundwasser noch $^1/_2$ m unter der Gräbersohle stand. Vom Sand dicht unter der Kiesschicht wurden am 11. Januar 1894 entnommene Proben mit negativem Erfolge auf Meerschweinchen subkutan verimpft.

Ausgrabung am 9. Februar (nach 154 Tagen). Das Grundwasser hatte vom November 1893 bis Januar 1894 die Sandschicht durchdrungen und war in die Höhe des Sarges eingetreten. Diese Schicht erwies sich als sehr feucht, ebenso wie der Sarg selbst. Freies Grundwasser stand aber bei der Ausgrabung nicht mehr im Sarge. Aus dem Grabe, besonders dem Sarge stieg ein intensiver Schwefelwasserstoffgeruch. Die Kadaverfäulniß war insofern sehr vorgeschritten, als der oben äußerlich zwar erhaltene und mit Schimmelpilzen überzogene Kadaver in seinem dem Sargboden anliegenden Theile, wo er einer ziemlich langen Einwirkung von Grundwasser ausgesetzt war, sich ganz zerfallen zeigte. Die Bauch- und Brustorgane des Schweines waren bis auf matschige, verfaulte Reste geschwunden. Die als solche erhaltene Bauchhöhle enthielt etwa 300 ccm alkalisch reagirende, röthliche Flüssigkeit. Die tuberkulösen Organe hatten der Fäulniß besser widerstanden und waren in ihrem Gewebe noch ziemlich fest; auch grenzten sich die tuberkulösen Prozesse innerhalb der Organe gegen die Umgebung deutlich ab. Allein in diesen Theilen konnten durch das Präparat Tuberkelbacillen nachgewiesen werden. Von den Meerschweinchen, welche mit den im bekannten Umfange entnommenen Proben des Sarginhaltes und der Umgebung des Sarges geimpft wurden, wurde keins tuberkulös. Alle blieben bis auf ein mit dem Leichentuch geimpftes, welches septikämisch verendete, am Leben und wiesen bei der Sektion nach 3 Monaten Tuberkulose nicht auf. Spätere Entnahmen von Erdproben unter der Gräbersohle unterblieben. Die auf der Gelatineplatte aus Organen gewachsenen Keime unterschieden sich nicht von den bei den zwei letzten Versuchen gefundenen. Der Mäuseversuch ergab bezüglich der Haltbarkeit von Rothlauf- (Mäuseseptikämie-?) Bacillen ein positives Resultat.

Ergebniß negativ.

7. Tuberkuloseversuch (Objekt Nr. 36).

Zusammen 23 Pfund wiegende tuberkulöse Rinderorgane, welche am 7. September 1893 in einen Sarg gelegt wurden, fanden am 8. September 1893 in einem 1 m tiefen Moor-

grabe Aufnahme (Reihe B, 1. Grab), so daß der Sarg innerhalb einer wasserhaltigen Schicht zu stehen kam. Von dem Moorboden wurden in verschiedenen Tiefen neben und unter dem Sarge bis zu 30 cm am 29. September 1893 und am 17. Januar 1894 Proben zu Tage gefördert. Da das Schließen und Oeffnen des Erdbohrers infolge der nachgiebigen Massen nicht immer möglich war, konnte mit Sicherheit nicht bestimmt werden, aus welchen Tiefen die Proben stammten. Der Thierversuch fiel jedesmal negativ aus. Die am 29. September mit den Moorproben geimpften Meerschweinchen gingen allerdings alle 4 septikämisch nach 2 bis 4 Tagen ein.

Ausgrabung am 25. Mai 1894 (nach 259 Tagen). Das Grundwasser hatte während der ganzen Beobachtungszeit den Sarg eingeschlossen. Der Sarg war vollkommen damit angefüllt. Die noch erkennbaren, aber schon sehr erweichten tuberkulösen Organe schwammen frei im Wasser. Tuberkulöse Processe ließen sich mit Leichtigkeit innerhalb der Organe auffinden und zeigten im Präparat schöngefärbte und gut erhaltene Tuberkelbacillen. Streptokokken wurden in den Präparaten jedesmal vermißt. Einzelne Tuberkel, kleine Mengen des im Sarge und im Grabe stehenden Grundwassers, vom Leichentuch und von der unter der Sohle des Grabes befindlichen Moorschicht wurden auf Meerschweinchen verimpft, welche sämmtlich diesen Eingriff überlebten. Bei der Sektion nach 3 Monaten erwiesen sie sich frei von Tuberkulose. Auf den Gelatineplatten der Organe waren zwei dem Bacterium coli commune naheſtehende Arten, die eine lebhaft, die andere sehr schwach beweglich, und sehr schnell verflüssigende, runde Kolonien von grauer Farbe gewachsen. Die Bodentemperatur hatte bei 1,05 m Tiefe im 3. und 4. Quartal 1893 15,2 und 8,3° C, im 1. und 2. Quartal 1894 3,0 und 10,1 ° durchschnittlich betragen.

Ergebniß negativ.

8. bis 13. Tuberkuloseversuch (Objekte Nr. 33, 35, 23, 16, 18 und 19).

Da diese Versuche fast in dem gleichen Zeitraum angestellt wurden und die bei ihnen erhaltenen Resultate übereinstimmten, wird über sie zusammen berichtet werden. Es wurden bestattet Objekt Nr. 33 (tuberkulöse Organe in einem 100 Pfund schweren, frischen Rothlaufkadaver) am 8. September 1893 in der 6. Reihe, 3. Grab in einem 1 m tiefen Lehmgrab bei einem Abstand vom Grundwasser von 1 m, Objekt Nr. 35 (Rinderorgane in einem frischen, 90 Pfund schweren Rothlaufkadaver) am gleichen Tage in einem 1 m tiefen Moorgrabe in Reihe B, Grab 2, Objekt Nr. 23 (tuberkulöse Organe allein, und zwar Zwerchfell, Milz, Leber, Lunge und Mesenterialdrüsen) am 25. August 1893 $1^1/_2$ m tief in groben Kies (4. Reihe, 1. Grab), wobei das Grundwasser $^1/_2$ m unterhalb der Gräbersohle stand, Objekt Nr. 16 (tuberkulöse Lungen, Netz mit Mesenterialdrüsen in einer 50 Pfund schweren Ziege) am 18. August 1893 in einem $1^1/_2$ m tiefen Sandgrab in der 3. Reihe, 2. Grab bei dem gleichen Grundwasserstande, Objekt Nr. 18 (70 Pfund schwere Organe: Lunge, Herzbeutel, Leber, Milz und Netz eines tuberkulösen Rindes allein) 1 m tief in Lehm (3. Reihe, 4. Grab) am gleichen Tage und Objekt Nr. 19 (Rinderlunge und Bronchialdrüsen in einem 90 Pfund schweren, ziemlich faulen Rothlaufschwein) an eben diesem Tage in einem 1 m tiefen Moorgrab (Reihe a, 1. Grab). Bei einzelnen dieser Gräber wurden bis zu 3 Monaten nach der Eingrabung der Objekte Proben aus der Umgebung des Sarges entnommen und zwar am 9. Oktober und 8. November 1893 aus dem Grabe Nr. 16 und

23. Die mit derartigen Erdproben geimpften Meerschweinchen gingen zu einem Drittel ein, der Rest blieb gesund, ohne bei der Sektion nach 2 Monaten Tuberkulose zu zeigen. Weitere Entnahmen von Erdproben unterblieben daher.

Ausgrabung von Objekt Nr. 33 und 35 am 15. September 1894 (nach 372 Tagen), von Nr. 23, 16 und 18 am 4. September 1894 (nach 375, 382 und 382 Tagen), von Nr. 19 am 11. September (nach 389 Tagen).

Das Lehmgrab Nr. 33 hatte das im Winter und Frühjahr andrängende Grundwasser zurückgehalten. Der Kadaver war hier zwar äußerlich erhalten, aber in seinen Bauch- und Brustorganen fast vollständig verzehrt, während die tuberkulösen Organe zwar erweicht, aber noch kenntlich waren. Das Moorgrab Nr. 35 hatte stets unter Wasser gestanden; der Zustand der Fäulniß des Sarginhaltes entsprach dem beim Objekt 33 beschriebenen. In das Kiesgrab Nr. 23 war den größten Theil des Jahres Wasser eingetreten gewesen; auch bei der Ausgrabung stand freies Grundwasser $^1/_4$ m hoch über der Gräbersohle. Ein Theil der tuberkulösen Organe war vollständig geschwunden, ein anderer Theil, besonders die Mesenterialdrüsen waren in eine leichenwachsähnliche, harte, weiße Masse umgewandelt. Das Sandgrab Nr. 16 war ebenfalls mehrere Monate vom Grundwasser überschwemmt worden. Der Sarg stand auch bei der Ausgrabung noch innerhalb der Grundwasserregion. Der Zerfall des Kadavers hatte hier große Fortschritte gemacht. In dem mit schmutziger, stinkender, wässeriger Flüssigkeit angefüllten Sarge schwammen der schon mazerirte Schädel und Knochen der Extremitäten neben einzelnen Resten der Muskulatur. Von Organen des Kadavers war nichts mehr zu erkennen. Die tuberkulösen Organe waren sämmtlich in eine weiße, feste, leichenwachsähnliche Masse verwandelt. In das Lehmgrab Nr. 18 war Grundwasser trotz des zeitweilig hohen Standes noch nicht eingedrungen. Die tuberkulösen Organe waren erheblich verfault und abgesehen von einem kleinen, lehmig aussehenden Leberrest nicht mehr zu erkennen. Einzelne gelbe, käsige Massen traten aus mißfarbigen Fetzen hervor. Das Moorgrab Nr. 19 war mit seinem Inhalt ständig dem Einfluß des Grundwassers ausgesetzt gewesen. Der Sarg war bei der Ausgrabung ganz mit Wasser gefüllt und enthielt den in seiner ganzen Ausdehnung in Leichenwachsbildung begriffenen Kadaver. Auch sämmtliche tuberkulösen Organe hatten an diesem Prozeß theilgenommen.

Von allen Objekten wurden Proben entnommen und auf Thiere verimpft, und zwar vom Erdreich unter und neben dem Sarge, von dem im Sarge und Grabe stehenden Grundwasser, soweit solches vorhanden war, vom Leichentuch, von der etwa am Sargboden haftenden Leichenflüssigkeit und von den innerhalb der tuberkulösen Organe erkennbaren tuberkulösen Produkten. Solche waren noch bei vollkommenem Schwund der Organe und auch bei eingetretener Umwandlung derselben in Leichenwachs überall gut zu erkennen. In allen derartigen tuberkulösen Heerden waren noch gut erhaltene und spezifisch färbbare Tuberkelbacillen vorhanden, während solche in allen übrigen Proben vermißt wurden. Strepto- oder Staphylokokken und überhaupt Kokken fehlten in jedem Präparat. Keins der mit Proben geimpften Versuchsthiere wurde tuberkulös; wenn auch bei einzelnen Versuchen mehrere an malignem Oedem eingingen, so blieben doch bei allen Versuchen so viel am Leben, daß der Schluß erlaubt war, daß virulente Tuberkelbacillen in den Proben nicht mehr vorhanden gewesen waren.

Die Bodentemperatur hatte in der Zeit zwischen Ein- und Ausgrabung bei 1,05 m Tiefe im 3. und 4. Quartal 1893 15,2 und 8,3 °, im 1., 2. und 3. Quartal 1894 3,0, 10.1

und 14,8, bei 1,55 m Tiefe in den gleichen Zeitabschnitten durchschnittlich 14,7, 9,4 (1893) und 3,0, 8,6 und 14,7° (1894) betragen.

Betreffs der in den Leichen zur Zeit der Ausgrabung überhaupt vorkommenden Bakterien fand ich, daß auf den von den Organen gegossenen, aërob gehaltenen Platten fast ausschließlich ein dem Bacterium coli commune nahe stehender Bacillus gewachsen war. Auf den anaëroben Platten wuchsen neben diesen besonders reichlich Schimmelpilze. In ganz seltenen Fällen war eine langsam verflüssigende Stäbchenart gewachsen, deren runde, mit schwarzen Linien durchzogene Kolonien von dunkelbrauner Farbe waren. Mäuseseptikämie (Rothlauf?) konnte in den Objekten, soweit es sich um Rothlaufkadaver handelte, durch den Thierversuch nicht mehr nachgewiesen werden.

Das Gesammtergebniß dieser 6 nebeneinander laufenden Versuche war sonach negativ.

Die nächsten 4 Versuche lagen zeitlich wieder zusammen und finden deshalb wieder gemeinsame Besprechung. Die Beobachtungszeit betrug hier rund 1¼ Jahr.

14. bis 17. Tuberkuloseversuch (Objekte Nr. 32, 26, 27 und 22).

Es wurden begraben Objekt Nr. 32 (frisches, 95 Pfund schweres Rothlaufschwein mit Rinderorganen) am 8. September 1893 1½ m in einem Sandgrab (6. Reihe, 2. Grab), Objekt Nr. 26 (ziemlich frisches Rothlaufschwein von 50 Pfund Gewicht mit Mittelfell, Zwerchfell und Mesenterialdrüsen eines Rindes) am 1. September 1893 in einem 1 m tiefen Moorgrab (Reihe a, 3. Grab), Objekt Nr. 27 (frischer Rothlaufkadaver von 50 Pfund mit Lungen, Brustfell und Bronchialdrüsen vom Rind) am gleichen Tage 1½ m tief in grobem Kies (5. Reihe, 4. Grab), und Objekt Nr. 22 (mäßig frisches, 90 Pfund schweres, erdrücktes Schwein mit Lungen, Mittelfell, Bronchialdrüsen und Leber vom Rind) am 25. August 1893 in einem 1 m tiefen Lehmgrab (4. Reihe, 4. Grab). Das Grundwasser stand bei Nr. 32, 27 und 22 2 m unter der Erdoberfläche.

Bei Objekt Nr. 32 und 26 wurden am 27. Oktober 1893 und 11. Januar 1894 Proben des Erdreichs in der Umgebung des Sarges auf Meerschweinchen verimpft. Sämmtliche Thiere blieben gesund und zeigten bei der Sektion nach 3 Monaten keine tuberkulösen Veränderungen der Organe.

Ausgrabung von Objekt Nr. 32 am 1. Dezember 1894 (nach 449 Tagen), von Nr. 26 am 27. November 1894 (nach 451 Tagen), von Nr. 27 am 1. Dezember 1894 (nach 456 Tagen) und von Nr. 22 am 27. November 1894 (nach 458 Tagen).

Das Sandgrab Nr. 32 hatte im Winter 1893/94 und im Frühjahr und Herbst 1894 unter Wasser gestanden. Auch bei der Ausgrabung füllte freies Grundwasser das Grab soweit aus, daß der Sarg noch eben vom Wasser bedeckt war. Der Kadaver war oben äußerlich erhalten, aber an den Seiten und unten in lebhaftem Zerfall begriffen. Der nach unten gelegene Theil der Bauchdecken war vollkommen geschwunden, dagegen waren die stark verkleinerten Bauchorgane noch zu erkennen. Die Brusthöhle war leer. Die tuberkulösen Organe hatten der Fäulniß ebenfalls Widerstand geleistet, waren aber an Masse geschwunden und leicht zerreißlich. Der Sarg im Moorgrab Nr. 26 war dauernd vom Grundwasser eingeschlossen gewesen und stand auch bei der Ausgrabung voll von einer schmutzigen wässrigen Flüssigkeit. Der Kadaver war in eine bröcklige Masse übergegangen, aus der von Weichtheilen entblößte

Knochen heraussahen. Die tuberkulösen Organe hatten zum Theil erheblich an Menge eingebüßt, zum Theil waren sie in Leichenwachsbildung begriffen. Der Sarg im Kiesgrab Nr. 27 hatte ebenfalls während eines großen Theils der Beobachtungszeit unter dem Grundwasserspiegel gestanden. Sein Inhalt zeigte etwa den beim Objekt Nr. 26 beschriebenen Zerfall; nur waren hier die tuberkulösen Organe erheblich mehr an der Verwesung betheiligt. Die Lehmschicht des Grabes Nr. 22 war undicht geworden und hatte dem vordrängenden Grundwasser Einlaß gewährt, so daß die untere Hälfte des Sarges in der Grundwasserzone gestanden haben mußte. Der Zustand des Kadavers entsprach dieser Annahme, da der obere Theil des Schweines erhalten und mit Schimmelpilzen bekleidet, der untere dagegen in starkem Zerfall begriffen war. Alle Organe und ein großer Theil der Muskulatur waren geschwunden. An dieser Aufzehrung hatten die tuberkulösen Organe weniger Antheil genommen. Sie waren zwar matschig, konnten aber noch ganz gut erkannt werden. Die Probeentnahme erfolgte in der gleichen Weise wie beim 6. bis 13. Tuberkuloseversuch. Die tuberkulösen Produkte konnten auch bei vollständigem Zerfall der sie früher einschließenden Organe noch allerseits aufgefunden werden und enthielten sämmtlich gut erhaltene, spezifisch färbbare Tuberkelbacillen, welche in allen übrigen Proben vermißt wurden.

Ein Theil der Versuchsthiere starb an malignem Oedem und an chronischer Peritonitis, die übrigen blieben gesund und erwiesen sich bei der Sektion nach 2 bis 3 Monaten als frei von Tuberkulose. Bei dem Versuch Nr. 22 starben sämmtliche Thiere innerhalb von 8 Tagen, so daß hier das Resultat fraglich bleiben mußte, bei den übrigen 3 Versuchen blieben aber von jeder einzelnen Versuchsreihe wenigstens 5 Thiere gesund und einer zwei- bis dreimonatigen Beobachtung erhalten.

Die Bodentemperatur hatte in der Versuchszeit bei 1,05 m Tiefe im 3. und 4. Quartal 1893 15,2 und 8,3°, im 1., 2., 3. und 4. Quartal 1894 3,0, 10,1, 14,8 und 7,3°, bei 1,55 m in den gleichen Zeitabschnitten 14,2 und 9,4 (1893) und 3,0, 8,6, 14,7 und 8,6° (1894) betragen.

Auf den aërob gehaltenen, von Kadaverresten angelegten Platten waren in der Mehrzahl eine sehr lebhaft bewegliche, typhusähnliche Bakterienart neben vereinzelten Pilzen gewachsen; auf den anaëroben Platten herrschten diese letzteren vor; daneben gelangte einmal ein nicht pathogener obligater anaërober Bacillus und auch einmal malignes Oedem zur Entwickelung.

Ergebniß dieser Versuchsreihen wieder negativ.

Bei den folgenden 4 nebeneinander laufenden Versuchen währte die Beobachtungszeit der Objekte rund 1½ Jahre.

18. bis 21. Tuberkuloseversuch (Objekte Nr. 34, 25, 28 und 30).

Bestattet wurden Objekt Nr. 34 (frisches, 90 Pfund schweres Rothlaufschwein mit Leber und Mesenterialdrüsen eines tuberkulösen Rindes) am 8. September 1893 1 m tief in Lehm (6. Reihe, 4. Grab), Objekt Nr. 25 (90 Pfund schweres, wenig faules Rothlaufschwein mit Lungen und Bronchialdrüsen vom Rind) am 1. September 1893 in einem 1 m tiefen Moorgrabe (Reihe a, 4. Grab), Objekt Nr. 28 (frischtodter Hund von 70 Pfund Gewicht mit tuberkulösem Zwerchfell, Magen, Mittelfell und Bronchialdrüsen) am gleichen Tage 1 m tief in grobem Kies (5. Reihe, 3. Grab) und Objekt Nr. 30 (tuberkulöse Rinderorgane allein) am selben Tage 1½ m tief in Sand in der 5. Reihe, 1. Grab. Das Grundwasser stand

bei den Objekten Nr. 34, 28 und 30 etwa 2 m unter der Erdoberfläche, Objekt Nr. 25 lag ganz innerhalb einer wasserdurchtränkten Erdschicht.

Aus der Umgebung des Objektes Nr. 25 wurden am 9. Oktober, 8. November 1893 und am 9. Februar 1894 Proben der moorigen, den Sarg umgebenden Erdschicht entnommen und auf Meerschweinchen gebracht. Die bei der 1. und 3. Entnahme geimpften Versuchsthiere blieben sämmtlich am Leben, ohne bei der Sektion nach 3 Monaten Tuberkulose zu zeigen, die Thiere der 2. Entnahme gingen alle innerhalb von 8 Tagen septikämisch zu Grunde.

Ausgrabung von Objekt Nr. 34 am 9. Februar 1895 (nach 519 Tagen), von Nr. 25 am gleichen Tage (nach 526 Tagen), von Nr. 28 und 30 am 12. Februar 1895 (nach 529 Tagen).

Das Lehmgrab Nr. 34 hatte das andrängende Grundwasser vom Sarg zurückgehalten. Die Gräbersohle war trocken und anscheinend nicht mit Leichenflüssigkeit aus dem Sarge beschmutzt. Erdreich und Sarg verbreiteten schwachen Modergeruch. Der Kadaver äußerlich gut erhalten. In der trockenen Bauchhöhle einzelne, matschige Reste der Leber und Gedärme noch erkennbar; Brusthöhle leer. Die tuberkulösen Organe in ihren Geweben ziemlich fest; Form und Umfang erhalten. Auf dem Durchschnitt traten die einzelnen tuberkulösen Heerde deutlich hervor. Im Moorgrab Nr. 25 stand der Sarg vollständig unter Grundwasser und war auch anscheinend während der ganzen Dauer der Beobachtung der Einwirkung des Grundwassers ausgesetzt gewesen. Der schwach moderig riechende Kadaver lag in dem mit einer grauen, mit mißfarbigen Fetzen durchsetzten Flüssigkeit gefüllten Sarge äußerlich gut erhalten. Die Bauchhöhle enthielt etwa 500 ccm trübe, graue, alkalisch reagirende Flüssigkeit und kleine, ganz verweste Organreste. Der nach unten gerichtete Theil der Brusthöhle war mit einer breiigen Schmiere bedeckt, welche den Rest von Lunge und Herz ausmachte. Die stark geschrumpften tuberkulösen Organe waren besser erhalten, von ziemlich derber Konsistenz; auf Durchschnitten traten einzelne harte Tuberkel und erweichte, gelbe, käsige Heerde in die Erscheinung. Das Geröllgrab Nr. 28 erwies sich nach Ausheben des trockenen Sarges in seinen Wänden ebenfalls als trocken; daß Grundwasser in die Gräberregion eingedrungen war, konnte aus dem Zustand des Sarges nicht geschlossen werden. Es war jedoch anzunehmen, daß ebenso wie in das benachbarte Grab Nr. 27 auch hier längere Zeit Grundwasser eingedrungen war. Dies ließ auch die Beschaffenheit des Kadavers vermuthen, der in einzelnen Theilen deutliche Leichenwachsbildung zeigte. In der trockenen Bauchhöhle lagen zahlreiche flache Bröckel von weißlicher Farbe und ziemlich derber Konsistenz. Einzelne solcher Bröckel schienen aus dem Netz hervorgegangen zu sein. Hier waren auf dünnen, flachen Scheiben die Gefäße als harte, weißliche Stränge bis in die feinsten Verzweigungen hin zu erkennen. Auch sämmtliche tuberkulöse Organe waren in einer gleichen Umwandlung begriffen. Innerhalb von ihnen waren tuberkulöse Heerde nicht mehr mit Sicherheit aufzufinden. Die das Objekt Nr. 30 umgebende Sandschicht war trocken, ebenso der Sarg selbst. Am Boden des Sarges stand eine alkalisch reagirende feuchte Schmiere. Die tuberkulösen Organe waren erweicht und erheblich geschwunden und ließen eine Diagnose tuberkulöser Prozesse nicht mehr zu. Ob Grundwasser in den Sarg zu Zeiten eingedrungen war, ließ sich nicht entscheiden, doch war es wahrscheinlich, da benachbarte Gräber von Grundwasser nachweislich erreicht worden waren. Die Probeentnahme erstreckte sich auf die gleichen Theile des Kadaverinhaltes, Leichentuchs, Sarges, Erdreichs und Grundwassers, wie es bei den früheren Versuchen der Fall gewesen war. Auch in den makroskopisch als tuberkulös

erkennbaren Heerden konnten diesmal Tuberkelbacillen durch das Präparat nicht nachgewiesen werden, ebenso wenig in den übrigen Proben. Die Thierversuche verliefen bezüglich des Nachweises lebender und virulenter Tuberkelbacillen negativ. Von allen Versuchsthieren starben im Ganzen nur 4 innerhalb von 3 Wochen, davon 3 an Septikämie, 1 hatte ausgebreitete Koccidienkrankheit. Die übrigen blieben gesund und wurden nach 2 Monaten bei der Sektion als frei von Tuberkulose befunden. Die Bodentemperatur während der Jahre 1893 und 1894 ist bereits erwähnt worden. Im Januar 1895 betrug sie bei 1,05 m Tiefe 2,9, im Februar 2,6 °.

Einige der von Organresten angelegten, aërob gehaltenen Platten blieben steril, einige zeigten vereinzelte Exemplare einer dem Bacterium coli commune nahestehenden Bacillenart. Sie war schwach beweglich, wuchs langsam, bildete aber reichlich Gas. Auf den anaëroben Platten wuchs eben diese Art, nur auf zwei Platten gelangten vereinzelte Pilze zur Entwickelung.

Ergebniß wieder negativ.

Die letzten 4 Versuche erstreckten sich auf die Dauer von etwa 2 Jahren und hatten folgendes Ergebniß.

22. bis 25. Tuberkuloseversuch (Objekte Nr. 29, 21, 24 und 20).

Aufnahme fanden Objekt Nr. 29 (kleiner, frischtodter Hund mit Lunge und Bronchialdrüsen vom Rind) am 1. September 1893 1,5 m tief in feinem Sand (5. Reihe, 2. Grab), Objekt Nr. 21 (erdrücktes, ziemlich frisches Rothlaufschwein von 100 Pfund mit Herzbeutel, Lungen, Mittelfell und Bronchialdrüsen vom Rind) am 25. August 1893 1 m tief in Lehm (4. Reihe, 3. Grab), Objekt Nr. 24 (ziemlich verfaultes, 70 Pfund schweres, erdrücktes Schwein mit Zwerchfell und Mesenterialdrüsen vom Rind) am gleichen Tage $1^1/_2$ m tief in grobem Sand (4. Reihe, 2. Grab) und Objekt Nr. 20 (frisches, 72 Pfund schweres Rothlaufschwein mit Zwerchfell, Netz und Mesenterialdrüsen eines tuberkulösen Rindes und Kalbes) am 18. August 1893 1 m tief in Moor (Reihe a, 2. Grab). Das Grundwasser war bei der Eingrabung der Objekte Nr. 21, 24, 29 erst bei 2 m unter der Erde zu treffen. Objekt Nr. 20 stand ganz innerhalb einer wasserdurchtränkten Moorschicht.

Erdproben, welche am 17. Januar 1894 aus der Umgebung des Grabes Nr. 24 entnommen waren, wurden auf Thiere übertragen, ohne diese tuberkulös zu machen.

Ausgrabung von Objekt Nr. 29 am 20. September 1895 (nach 749 Tagen), von Nr. 21 und Nr. 24 am 20. September 1895 (nach 756 Tagen) und von Nr. 20 am 21. September 1895 (nach 764 Tagen).

Die das Objekt Nr. 29 umgebende Schicht von feinem Sande erwies sich als trocken, doch hatte es in den Wintermonaten und im Frühjahr monatelang innerhalb der Grundwasserregion gelegen. Dem trockenen Sarge entstieg schwacher Modergeruch. Der Boden des Sarges war mit trockenen Bröckeln des Kadavers bedeckt. Der alkalisch reagirende Kadaver war äußerlich erhalten, beim Versuch in die Haut einzuschneiden, bröckelte diese auseinander, wodurch die theilweise mit weißen Schimmelpilzen bedeckten Organe der Bauch- und Brusthöhle sichtbar wurden. Alle diese Organe waren ihrer Form und Farbe nach erhalten, aber ganz trocken. Die in der trockenen Bauchhöhle liegenden tuberkulösen Organe, welche in Leichenwachsbildung begriffen waren, enthielten gut sichtbare tuberkulöse Heerde. Das Lehmgrab Nr. 21 erwies sich als trocken. Der moderig riechende Sarg und der Kadaver waren ebenfalls vollständig

trocken. Die bei letzterem beobachtete Leichenwachsbildung deutete aber darauf hin, daß die Lehmschicht dem Vordringen des Grundwassers Widerstand nicht geleistet hatte und daß dieses längere Zeit auf das Objekt eingewirkt haben mußte. Das mißfarbig aussehende Leichentuch war zu einem kleinen Rest geschwunden. Kadaver oben äußerlich erhalten, von Organen aus den unteren Kadavertheilen nur einzelne, unkenntliche, harte Bröckel von grauweißer Farbe übrig. In ähnlicher Verfassung waren die tuberkulösen Organe, welche ebenfalls an der Umwandlung in Leichenwachs betheiligt waren und tuberkulöse Heerde nicht mehr deutlich erkennen ließen. Das in grobem Sande eingebettete Objekt Nr. 24 war besser erhalten, als das eben beschriebene. Grab und Sarg waren bei der Ausgrabung trocken, letzterer innen, ebenso wie die Kadaveroberfläche verschimmelt. Von den Schweineorganen waren Leber und Darmschlingen erkennbar. Bauchhöhle trocken. Reaktion des Kadavers stark alkalisch. Leichentuch fest. Der Zustand der tuberkulösen Organe entsprach dem bei Nr. 21 beschriebenen vollkommen, so daß auch hier eine längere Einwirkung von Grundwasser stattgefunden haben muß. Im Moorgrab Nr. 20 stand der Sarg vollständig unter Wasser und hatte auch wohl während der ganzen Beobachtungszeit darunter gestanden. Der Sarg war ebenfalls voll von Wasser, welches den oben äußerlich gut erhaltenen Kadaver bedeckte. Von seinen Organen und von seiner unteren Hälfte waren nur weiße, harte Bröckel übrig geblieben. Besser erhalten waren die tuberkulösen Organe, welche erkennbar waren und gut sichtbare verkäste Heerde in ihnen erkennen ließen. Probeentnahme aus den Objekten und deren Umgebung wie bei den früheren Tuberkuloseversuchen. Mikroskopisch wurden bei allen Präparaten aus den Proben, welche makroskopisch den Eindruck tuberkulöser Heerde machten, Tuberkelbacillen sicher nachgewiesen. Die einzelnen Stäbchen waren aber sehr zart und schienen aus vielen kleinen Bröckeln zusammengesetzt. Die spezifische Färbbarkeit war aber vollständig erhalten. Präparate aus den übrigen Proben ließen Tuberkelbacillen nicht erkennen. Die Thierversuche verliefen in Hinsicht auf den Nachweis lebender und virulenter Tuberkelbacillen vollständig negativ. Von allen Versuchsthieren der beschriebenen 4 Versuche starben innerhalb der ersten 14 Tage nach der Impfung 6; überwiegend an Septikämie. Die überlebenden wurden nach 7 Wochen getödtet und frei von Tuberkulose befunden. Die von den Organresten angelegten aëroben Gelatineplatten waren theils steril geblieben, theils waren vereinzelte koliähnliche Kolonien gewachsen; die anaërob gehaltenen Platten boten den gleichen Befund. Die Bodentemperaturen in den Jahren 1893 und 1894 sind bereits bei den früheren Versuchen mehrfach erwähnt; bei 1,05 m hatte sie im 1., 2. und 3. Quartal 1895 3,0, 10,0 und 16,0, bei 1,55 m Tiefe in den gleichen Zeiten 3,4, 9,6, 15,0° betragen.

Ergebnisse also wieder negativ.

Die Tuberkelbacillen hatten sich also nur bis zu 3 Monaten innerhalb der begrabenen Kadaver als virulent erwiesen und zwar bei den Objekten Nr. 51 und 52 (1. und 2. Tuberkuloseversuch). Während das erstere vom Grundwasser durchnäßt worden war, hatte das zweite außerhalb des Grundwasserbereichs gestanden. Ein besonderer Einfluß des Grundwassers auf die Haltbarkeit der Tuberkelbacillen war demnach nicht erwiesen. Vom 4. Monat ab konnte in keinem Kadaver, gleichgültig ob er in Sand, Lehm, Kies oder Moor eingebettet war, ob Grundwasser längere oder kürzere Zeit eingewirkt hatte, der Nachweis lebender und virulenter Tuberkelbacillen mehr erbracht werden. Das große Beobachtungsmaterial rechtfertigt vollkommen die schon oben ausgesprochene Annahme, daß innerhalb des Zeitraums zwischen 3 und 4 Monaten ein Absterben dieser Keime erfolgt war. Die zahlreichen Untersuchungen des die Särge

einschließenden Erdreichs und des Grundwassers haben ebenfalls den Nachweis lebender Tuberkelbacillen in ihnen nicht erbringen können, auch waren solche in gefärbten Präparaten von den genannten Proben niemals sichtbar. Eine Verschleppung dieser Keime aus den Kadavern war demnach nicht erwiesen worden. Trotzdem schon die nach 3 Monaten erfolgten Ausgrabungen negativ ausgefallen waren, wurden die Versuche doch auf einen längeren Zeitraum ausgedehnt, da es immerhin möglich war, daß einzelne, vor dem Absterben innerhalb der Kadaver aus diesem verschleppte Keime den Nachforschungen entgangen sein und im Boden bessere Gelegenheit zur Konservirung gehabt haben konnten, als im Kadaver selbst.

Die oben beschriebenen Ergebnisse der Tuberkuloseversuche stimmen ziemlich genau mit denjenigen überein, welche früher im Gesundheitsamte erhalten waren.[1]) Bei diesen Versuchen hatten sich Tuberkelbacillen innerhalb eines im Zinksarg bestatteten tuberkulösen Kaninchens bis zu 3 Monaten 6 Tagen, im Holzsarg nur bis zu 1 Monat und 5 Tagen als lebensfähig erwiesen. Auch bei diesen Versuchen wurde niemals eine Infektion des unter Holzsärgen befindlichen Erdreichs festgestellt, in dem auch niemals der mikroskopische Nachweis von Tuberkelbacillen gelang. Nur einmal war es gelungen, mit dem je aus einem Holz- und Zinksarge stammenden Leichentuch, welches die Kadaver eingehüllt hatte und nach 22 Tagen bei der Ausgrabung entnommen war, Meerschweinchen tuberkulös zu machen und auch Holzspähne der Särge erwiesen sich einmal bei einer Ausgrabung der Objekte nach 1 Monat 5 Tagen als Träger virulenter Tuberkelbacillen. Bei in späterer Zeit nach der Eingrabung ausgeführten Entnahmen derartiger Proben gelang der Nachweis solcher Keime nicht mehr. Bei meinen Versuchen konnten tuberkulöse Infektionen von Versuchsthieren durch Leichentuch oder Holztheile des Sarges überhaupt nicht erzielt werden. Ich habe auch dann nicht Tuberkulose von Meerschweinchen erzeugen können, wenn ich diese mit einer jauchigen, am Sargboden haftenden Masse impfte, in der ganz zerfallene tuberkulöse Organe lagen. Petri berichtet ferner, daß die spezifische Färbbarkeit der Tuberkelbacillen auch in den 2 Jahre im Grabe verweilenden Objekten erhalten geblieben war. Wenn ich auch bei den Ausgrabungen nach etwa 1 ½ Jahren auch in sicher kenntlichen, verkäften Heerden oder einzelnen erhaltenen Tuberkeln keine färbbaren Tuberkelbacillen mehr nachgewiesen hatte, so gelang der Nachweis gut gefärbter, aber immerhin etwas brüchiger Tuberkelbacillen in den nach 2 Jahren ausgegrabenen Proben der tuberkulösen Heerde ganz allgemein — ein erneuter Beweis für die große Widerstandsfähigkeit der Bakterienleiber dieser Bacillen gegen schädliche Einflüsse. Ferner wären die Ergebnisse Esmarchs bei seinen mehrfach erwähnten Versuchen zu nennen, welcher nach 204 und 252 Tagen aus faulenden tuberkulösen Organen keine virulenten Tuberkelbacillen mehr erhalten hat. Der Befund Gärtners,[2]) welcher aus faulendem Fleisch die eingebrachten Tuberkelbacillen 7 Monate lang virulent, aber schon abgeschwächt fand, kann hier nicht verwerthet werden, da es sich nicht um Fäulniß in begrabenen Leichen handelt, ebenso wenig wie die Angaben Finkelnburgs[3]) über die Haltbarkeit von Tuberkelbacillen im Erdboden. Nach obigen Ergebnissen muß der Ansicht Petris (a. a. O., S. 29) beigestimmt werden, „daß der Befund von Schottelius als eine bisher noch ganz vereinzelt dastehende ungewöhnliche Beobachtung von Widerstandsfähigkeit der Tuberkelbacillen bezeichnet werden muß". Jedenfalls kommt den

[1]) Petri, a. a. O.
[2]) Verh. des X. internat. medizinischen Kongresses. Berlin 1890, Band V, S. 138.
[3]) Nach dem Bericht in der deutschen Vierteljahrschrift für öffentliche Gesundheitspflege. 1891.

Tuberkelbacillen innerhalb der Kadaver eine irgendwie zu Befürchtungen Veranlassung gebende Rolle nicht zu.

d) Versuche mit Tetanusbacillen.

Diese wurden in der Absicht ausgeführt, das Verhalten eines Bacillus in der Leichenfäulniß zu studiren, der in großer Zahl im Erdboden sich findet und von hier aus schon häufig zu Infektionen geführt hat. Derartige Versuche konnten allerdings nicht, wie es bei den Tuberkuloseversuchen der Fall war, mit Theilen von tetanisch zu Grunde gegangenen Menschen oder Thieren angestellt werden. Wir wissen, daß Tetanusbacillen, z. B. bei Mäusen, in den Kadavern nur dann sich finden, wenn die Thiere mit tetanusbacillenhaltigen Gemischen verschiedener Bakterien infizirt worden sind und es an der Impfstelle zu einer Eiterung gekommen ist. Tetanusbacillen werden dann nur an dieser Stelle gefunden. Nach Impfung der Versuchsthiere mit Reinkulturen von Tetanusbacillen werden diese Bacillen im todten Körper vermißt; der Tod erfolgt durch die spezifischen Toxine der Bakterien, welche diese von der Impfstelle aus bilden, während die Bakterien selbst alsbald aus dem Körper ausgeschieden zu werden scheinen. Wenigstens gelingt der kulturelle Nachweis nicht, sobald die Infektion mit Reinkulturen erfolgt war. Es gelingt nur mit großen Mengen von Blut oder anderen Körpertheilen der verendeten Thiere wieder bei anderen Thieren Tetanus zu erzeugen, wobei es sich aber wieder um die Wirkung der Toxine, nicht aber um Bacillen handelt. Das gleiche gilt auch von der menschlichen Tetanusinfektion. Sobald bei Menschen eine äußere Verletzung durch tetanusbacillentragendes Material zu Stande kommt, werden in der Wunde die wirksamen Toxine gebildet, welche Tetanus hervorrufen. Kommt es an der Wunde oder in den benachbarten Lymphdrüsen zu einer Eiterung, dann können in dem Eiter die bekannten Trommelschlägerformen der Tetanusbacillen gefunden werden, nicht aber in den Organen und Flüssigkeiten des Körpers.

Ein solcher Eiter ist natürlich infektiös und ebenso kann durch das Blut oder andere Flüssigkeiten des Kranken Tetanus bei Versuchsthieren erzeugt werden. In diesem letzteren Falle sind aber die wirksamen Faktoren nur die Toxine. Eine Einbringung von tetanischen Thierleichen oder Theile tetanischer Menschenleichen in größere Versuchskadaver hätte nur dann Sinn gehabt, wenn an der Infektionsstelle, resp. der Wunde und deren Umgebung Eiterheerde nachweisbar gewesen wären, welche im Präparat Tetanusbacillen aufgewiesen hätten. Tetanische Kadaver, welche nur die spezifischen Tetanustoxine enthielten, konnten für unsere Zwecke nicht verwendet werden, da es ja bekannt ist, daß alle Bakterientoxine in der Leichenfäulniß in kürzester Zeit eine solche Verdünnung erfahren, daß von einer Wirksamkeit nicht mehr die Rede sein kann. Bei Ausgrabungen aber, welche zu einer Zeit vorgenommen werden würden, in der ein starker Zerfall der Versuchskadaver und seines Inhaltes zu erwarten war, mußte es auch in den Fällen Schwierigkeiten machen, in denen tetanusbacillenhaltige Objekte verwandt waren, gerade die Stellen aufzufinden, welche früher allein Tetanusbacillen resp. -Sporen getragen hatten. Aus diesen Erwägungen habe ich auf die Benutzung tetanischer Kadaver oder Kadavertheile verzichtet. Da die Annahme gerechtfertigt war, daß es an den Stellen, an denen überhaupt im lebenden Körper Tetanusbacillen vorhanden waren, nach dem Tode des Wirthes alsbald zur Sporenbildung kommt und in Leichen Tetanischer, wenn überhaupt, nur Sporen vorhanden sein werden, habe ich ausschließlich die Versuchskadaver mit Reinkulturen

von Tetanus und zwar mit Sporen durchsetzt und glaube damit den natürlichen Verhältnissen am besten entsprochen zu haben.

Ich legte deshalb Tetanusbouillonkulturen in Kolben von 330 ccm Inhalt unter Wasserstoffatmosphäre an und hielt diese 3 Tage bei 37°. Falls auch in dieser Zeit die Sporenbildung, welche bei dieser Temperatur im Allgemeinen schon nach 30 bis 36 Stunden eintritt, noch nicht vollendet war, konnte doch angenommen werden, daß wenigstens Sporen in großer Zahl in der Kultur vorhanden waren. Bei der Fäulniß wird ein Auswachsen der Sporen zu Bacillen und eine Vermehrung der Bacillen erfolgen können; sobald aber dafür günstige Bedingungen fehlen, werden die ausgewachsenen Bacillen wieder Dauerformen bilden. Das Resultat wäre jedenfalls das gleiche gewesen, ob ich Tetanusbacillen oder -Sporen in die Kadaver gebracht hätte; bei ersteren mußte es in kürzerer oder längerer Zeit ebenfalls zur Sporenbildung kommen.

Da nach Kitasato[1]) das Wachsthum von Tetanusbacillen in frisch hergestellter Bouillon besser sein soll als in alter, verwendete ich nur ganz frisch bereitete für die Kulturen. Den Versuchskadavern wurde durch einen kleinen Schnitt die Bauchhöhle geöffnet, sterile Wattebäusche darin vertheilt und die 330 ccm ausmachende Tetanuskultur auf diese und in die Bauchhöhle gegossen. Eine Durchsetzung der Kadaver vom Gefäßsystem aus hielt ich für diese Versuche nicht rathsam, da bei der Widerstandsfähigkeit der Tetanusbacillen eine Sterilisirung der dazu erforderlichen Apparate zu schwierig gewesen wäre und diese nach dem Gebrauch hätten vernichtet werden müssen. Es mußten aber die in der Bauchhöhle liegenden Wattestückchen auch bei sehr vorgeschrittenem Zerfall der Kadaver die Stelle angeben, welche früher Tetanuskeime beherbergt hatte. Außer flüssigen Kulturen verwendete ich zur Infektion der Kadaver zweimal Agarkulturen in ameisensaurem Natronagar. Die verwendete Kultur war längere Zeit im Kaiserlichen Gesundheitsamte fortgezüchtet, besaß eine starke Virulenz und machte Mäuse schon nach 24 Stunden tetanisch. Vor dem Eingießen der flüssigen Kulturen in die Bauchhöhle impfte ich jedesmal mit der Kultur Agarröhren mit ameisensaurem Natronagar und Gläser mit gewöhnlicher Bouillon, um zu erfahren, ob die Kulturen rein geblieben waren. Dies war jedesmal der Fall. In den Agarröhren wuchsen Tetanusbacillen, die aërob gehaltene Bouillon blieb steril.

Ich habe im Ganzen 7 Versuche mit Tetanusbacillen angestellt. Ueber diese Zahl hinauszugehen erschien mir nicht zweckmäßig, da sich solche Versuche nicht in völlig einwandsfreier Weise gestalten konnten. Es hätte ja eingewendet werden können, daß Erde in der Umgebung des Sarges, welche Mäuse tetanisch machte, von Kadavern aus infizirt sei. Daß Tetanusbacillen im Erdreich in Tiefen von 1 bis 2 m sich finden, wird zu den Seltenheiten gehören; bei Anlegung des Grabes konnten aber an der Erdoberfläche befindliche Tetanuskeime auf die Gräbersohle gelangen und sich hier konserviren. Um obige Einwände möglichst zu entkräften, habe ich die Gräber an einer Stelle angelegt, wo Erdproben der Erdoberfläche und der Bodenschichten bis zu 2 m bei Versuchsthieren niemals Tetanus hervorriefen. Ich hatte bereits oben erwähnt, daß der Tetanuskeim überhaupt auch an der Oberfläche des Gräberfeldes sehr selten nachzuweisen war.

Von Bodenarten wurde berücksichtigt mittelfeiner Sand, grober Kies und Lehm.

[1]) Kitasato, Experimentelle Untersuchungen über das Tetanusgift. Zeitschr. für Hygiene. X, 267.

Mit Rücksicht auf den Befund Liermanns[1]), der den in Erde begrabenen Arm einer tetanischen Person noch nach $2^1/_2$ Jahren virulent fand, sollten einzelne der Versuchskadaver für den Fall, daß sich bei Tetanusbacillen eine lange Haltbarkeit herausstellte, möglichst diese Zeit im Grabe verweilen.

1. Tetanusversuch (Objekt Nr. 43).

Ein ziemlich faules, 90 Pfund schweres Rothlaufschwein wurde am 5. Oktober 1893 mit einer Bouillonkultur in der oben geschilderten Weise gefüllt und am 6. Oktober 1893 in Sand $1^1/_2$ m in der 8. Reihe, 2. Grab, tief begraben. Etwa 10 cm unter der Gräbersohle wurde auf Grundwasser gestoßen.

Ausgrabung am 11. Januar 1894 (nach 97 Tagen). Das obere Erdreich war $^1/_4$ m tief gefroren. Das Grundwasser hatte das Grab durchtränkt und den Sarg zur Hälfte angefüllt. Es reagirte schwach sauer. Der Sarg verbreitete einen widerlich süßlichen Fäulnißgeruch. Der Kadaver war oben äußerlich erhalten, in seinem unteren, dem Wasser ausgesetzten Theil in eine matschige, schmutziggraue Masse verwandelt. Die unteren Bauchdecken waren zum Theil ganz geschwunden, so daß die Bauchhöhle nach unten offen war. Die graugrüne Leber klein und erweicht und ließ im Durchschnitt keine Struktur mehr erkennen. Milz und ein Theil der Därme besser erhalten, soweit diese letzteren von Grundwasser nicht erreicht waren. In die Bauchhöhle war dieses von unten her zum Theil eingedrungen. Zwischen einzelnen erhaltenen Darmschlingen fanden sich etwa 20 ccm röthliche Flüssigkeit, welche mit der im übrigen Theil der Bauchhöhle stehenden Flüssigkeit in keinem direkten Zusammenhang stand. Organe der Brusthöhle matschig und eingefallen. Von der zwischen den Därmen stehenden Flüssigkeit, dem Grundwasser im Sarge und aus der Bauchhöhle, vom Leichentuch, den in der Bauchhöhle liegenden Wattestückchen und dem Erdreich aus der ganzen Umgebung des Sarges, oberhalb und unterhalb von ihm, wurden Proben entnommen und Mäuse damit subkutan geimpft. Von 8 mit Erdproben infizirten Mäusen gingen 6 septikämisch ein, 2 blieben gesund. Sämmtliche mit den Watteproben und der zwischen den Darmschlingen stehenden Flüssigkeit geimpften Mäuse wurden tetanisch, zum Theil schon nach 24 Stunden, theils erst nach 4 bis 6 Tagen. Von 3 mit Grundwasser aus dem Sarg und der Bauchhöhle geimpften Mäusen starben 2 an Mäuseseptikämie (Rothlauf?), 1 blieb gesund. Die Kultur der Mäuseseptikämiebacillen (Rothlaufbacillen?) im Gelatinestich war äußerst zart und wuchs in wolkenartigen Schichten. Die mit dem Leichentuch geimpften Thiere blieben gesund. Es war also Tetanus nur an den Stellen nachweisbar, wohin er bei der Infektion gebracht war, und hatte sich voll virulent erhalten. Trotz des Eindringens von Grundwasser war eine Verschleppung aus der Bauchhöhle heraus nicht zu beweisen.

Ergebniß positiv.

2. Tetanusversuch (Objekt Nr. 45).

Ein 20 Pfund schweres, frisches Rothlaufschwein wurde am 5. Oktober 1893 mit einer Bouillonkultur gefüllt und am 6. Oktober 1893 in Lehm $1^1/_2$ m tief begraben (8. Reihe, 5. Grab). Das Grundwasser stand dicht unterhalb der Lehmschicht.

[1]) Liermann, Bakteriologische Untersuchungen über putride Intoxikation. Archiv für exper. Pathologie und Pharmak. XXVII, 241.

Ausgrabung am 28. Februar 1894 (nach 145 Tagen). Das Lehmlager hatte Grundwasser vom Sarge fern gehalten. Die Fäulniß des widerlich stinkenden Kadavers war sehr weit vorgeschritten. Der verschimmelte Kadaver war zwar äußerlich erhalten, seine Bauch- und Brustorgane waren bis auf kleine matschige Reste geschwunden. Die Bauchhöhle feucht und die Wattebäusche von einer röthlichen Masse durchtränkt. Der nach unten liegende Theil des Leichentuchs war da, wo der Kadaver dem Sargboden auflag, von der hier stehenden schmierigen Jauche durchtränkt. Von den Wattebäuschen, Leichentuch, der zuletzt beschriebenen jauchigen Flüssigkeit und vom Erdreich wurden in bekannter Weise Proben entnommen. Die mit Erdreich geimpften Mäuse blieben sämmtlich gesund. Von 10 mit der Watte geimpften starben zwei am 9. Tage nach der Impfung an Tetanus, 5 gingen septikämisch ein und 2 starben an Mäuseseptikämie (Rothlauf?). Bei einer Maus blieb der Befund fraglich. Diese bekam am 3. Tage nach der Impfung bei Erschütterung des Behälters starke klonische Krämpfe aller Extremitäten, der Schwanz war daran nicht betheiligt. Nach zwei weiteren Tagen starb das Thier, ohne daß die genannten Erscheinungen zugenommen hätten. In den Organen der Maus waren Bacillen in Reinkultur vorhanden, welche sich wie Mäuseseptikämie (Rothlauf?) verhielten. Die übrigen Proben machten Mäuse nicht tetanisch. Der Nachweis von Tetanusbacillen gelang diesmal nicht mehr so allgemein, wie beim 1. Tetanusversuch; auch schien eine Abschwächung stattgefunden zu haben, da die Versuchsthiere erst nach 8 Tagen wahrnehmbare tetanische Erscheinungen zeigten.

Gesammtergebniß positiv.

3. Tetanusversuch (Objekt Nr. 50).

Ein 20 Pfund schwerer, frischtodter Hund wurde am 12. Oktober 1893 in der Weise infizirt, daß in eine Darmschlinge der Inhalt von 5 Agarröhren eingebracht wurde. Eine lose Umschlingung dieser Darmtheile mit Platindraht machte die Stelle kenntlich. Der Kadaver wurde am 13. Oktober 1893 $1\frac{1}{2}$ m tief in Sand in der 9. Reihe, 5. Grab, bestattet, wobei das Grundwasser die Gräbersohle bespülte.

Ausgrabung am 25. Mai 1894 (nach 234 Tagen). Nach Ausheben des Sarges stand freies Grundwasser etwa $\frac{1}{2}$ m hoch im Grabe und füllte den Sarg vollkommen aus. Beim Oeffnen des Sarges machte sich ein starker Schwefelwasserstoffgeruch bemerkbar. Die im Sarge stehende Flüssigkeit war trübe und von braunrother Farbe und neutraler Reaktion. Nachdem von diesem Wasser Proben entnommen waren, wurde es in das Grab zurückgeschüttet. Das den Kadaver umhüllende Leichentuch war mit großen Mengen abgestorbener Maden bedeckt. Der Kadaver erschien oben äußerlich erhalten. Bei dem Versuch, die Bauchhöhle frei zu legen, bröckelte die Haut auseinander. In der Bauchhöhle fanden sich keine erhaltenen Organe mehr. Die unteren Wandungen der Bauchhöhle waren ebenso wie der ganze untere Theil des Kadavers bis auf die mazerirten Knochen fast völlig geschwunden. Am Sargboden lagen innerhalb der Platinspirale in zerfallenen Resten des Darmes die eingebrachten, ebenfalls schon sehr erweichten Agarmassen. Diese Reste wurden entnommen, ebenso wie die benachbarten schmierigen Reste des Kadavers und Theile des Leichentuchs. Die Entnahme von Erdproben erfolgte in dem beim 1. Tetanusversuch beschriebenen Umfange. Von 6 mit dem Agar geimpften weißen Mäusen starben 2 nach 5 Tagen an Tetanus, die übrigen blieben gesund. Eine mit Sargwasser geimpfte Maus starb 5 Tage nach der Impfung in typischer Mäuseseptikämie-

aus der Bauchhöhle, einzelne Organreste, Theile vom Leichentuch, vom Boden des Sarges, Erd- und Grundwasserproben wurden auf weiße Mäuse gebracht. Sämmtliche überstanden die Impfung.

Auf den von Kadavertheilen angelegten aëroben und anaëroben Platten war diesmal nur eine wenig bewegliche, typhusähnliche Bakterienart gewachsen.

Ergebniß negativ.

6. Tetanusversuch (Objekt Nr. 47).

Ein 90 Pfund schweres, frischtodtes Rothlaufschwein wurde am 12. Oktober 1893 wie beim 5. Tetanusversuch gefüllt und am 13. Oktober 1893 in der 9. Reihe, 2. Grab, $1^1/_2$ m tief in feinem Kies bestattet. Das Grundwasser stand etwa 10 cm unter der Sohle des Grabes.

Ausgrabung am 26. Februar 1895 (nach 501 Tagen). Beim Aufwerfen des Grabes wurde diesmal nicht auf Grundwasser gestoßen, trotzdem das daneben liegende Objekt Nr. 46, welches fast die gleiche Zeit in der Erde verweilt hatte, vom Grundwasser durchtränkt war. Der ganz nasse Sarg und die feuchte Gräbersohle zeigten aber, daß noch vor kurzer Zeit Grundwasser in der Höhe des Sarges gestanden haben mußte. Auch der bei der Sektion des äußerlich erhaltenen, moderig riechenden Kadavers festgestellte Befund — Leichenwachsbildung — mußte für obige Annahme sprechen. Die Körperhöhlen waren trocken und enthielten die in Leichenwachs umgewandelten Organe. Die mit den in üblicher Weise entnommenen Proben geimpften Mäuse blieben bis auf eine gesund, welche septisch zu Grunde ging.

Auf den zur Feststellung der im Kadaver vorhandenen Keime gegossenen Gelatineplatten waren aërob und anaërob Pilze, Bacterium coli commune und eine fluorescirende, nicht verflüssigende Kolonie gewachsen.

Ergebniß negativ.

7. Tetanusversuch (Objekt Nr. 48).

Ein ziemlich verfaultes, 90 Pfund schweres, erstickes Schwein, das am 12. Oktober 1893 mit Bouillonkulturen angefüllt war, wurde am nächsten Tage in der 9. Reihe, 3. Grab, $1^1/_2$ m tief in lehmigen Sand bei einer Entfernung vom Grundwasserspiegel von $^1/_4$ m begraben.

Ausgrabung am 26. Februar 1895 (nach 501 Tagen). Die lehmige Erdschicht hatte anscheinend das Grundwasser vom Sarge frei gehalten; dieser war trocken. Der schwach moderig riechende Kadaver war äußerlich erhalten und eingetrocknet. Seine Muskulatur bröckelte beim Aufschneiden der Bauchhöhle ab. Diese war trocken und enthielt die in ihrer Form und ihrem Gewebe erhaltenen Organe. Die Brusthöhle war dagegen ganz leer und trocken. In das Leichentuch hatte sich vom Sargboden aus schmutzige Jauche eingezogen. Thiere, welche mit Proben des Sarginhaltes und Erdreichs geimpft wurden, blieben gesund. Auf den Gelatineplatten der Organe wuchsen Pilze und Bacterium coli commune.

Ergebniß sonach negativ.

Die Temperatur des Bodens hatte in der Zeit, in der die Versuche verliefen, bei $1^1/_2$ m Tiefe betragen im 4. Quartal 1893 9,4, im 1., 2., 3. und 4. Quartal 1894 3,0, 8,6, 14,7 und 8,6, im Januar 1895 3,8, im Februar 3,2°.

stellung. Die in den Organen in Reinkulturen enthaltenen Bacillen boten aber auf der Platte und im Gelatinestich genau das den Rothlaufbacillen zugeschriebene Wachsthum. Im Gelatinestich war die bekannte „gläserbürstenförmige" Kultur schön zu sehen. Hier sowohl, wie bei dem 2. Tuberkuloseversuch (Objekt Nr. 52), waren solche Bacillen in Objekten vorhanden, welche zum Schweinekörper keine Beziehungen haben konnten, und Rothlauf bei Hunden und Rindern ist bis jetzt nicht bekannt.

Die mit den Erd- und sonstigen Proben geimpften Mäuse blieben gesund. Bei diesen Versuchen war die Virulenz der Tetanusbacillen etwas größer als beim vorhergehenden Versuche. Eine Verschleppung dieser Keime aus dem Agar hatte selbst in die unmittelbare Umgebung nicht nachgewiesen werden können.

Gesammtergebniß positiv.

4. Tetanusversuch (Objekt Nr. 44).

Ein 65 Pfund schweres, frisches Rothlaufschwein wurde am 5. Oktober 1893 mit dem gleichen Material und in der gleichen Weise gefüllt, wie es beim 3. Tetanusversuch der Fall war, und am 6. Oktober 1893 in Sand $1^1/_2$ m tief in der 8. Reihe, 3. Grab, bestattet. Das Grundwasser stand dicht unter der Gräbersohle.

Bei der Ausgrabung am 2. Oktober 1894 (nach 361 Tagen) stand im Grabe freies Grundwasser, den Sarg zur Hälfte anfüllend. Der Kadaver roch nur wenig. Der obere, anscheinend dauernd vom Grundwasser frei gebliebene Theil des Kadavers war verschimmelt und gut erhalten, der untere dagegen in harte, weißliche Bröckel zerfallen, aus denen die von Weichtheilen entblößten Knochen hervorsahen. Ein Theil der nach unten liegenden Bauchdecken war geschwunden, so daß Grundwasser in die Bauchhöhle eingedrungen war. Es reagirte neutral. In der Bauchhöhle einzelne kleine Reste der Leber, Milz und Därme, welche die noch festen Agarmassen enthielten. Die in die Bauchhöhle eingetretene Flüssigkeit wurde abgeschöpft, ferner vom Leichentuch, Sargboden, von dem Agar und vom Erdreich Proben auf 16 Mäuse gebracht. Alle blieben gesund, ohne eine Spur tetanischer Erkrankung zu zeigen.

Um den Keimgehalt des Kadavers festzustellen, legte ich aërobe und anaërobe Platten an, auf denen ausschließlich ein sehr beweglicher, Gas und Indol bildender „typhusähnlicher" Bacillus und Pilze zur Entwickelung gelangten.

Ergebniß dieses Versuches negativ.

5. Tetanusversuch (Objekt Nr. 46).

Ein 100 Pfund schweres, ziemlich faules Rothlaufschwein wurde am 12. Oktober 1893 mit einer Bouillonkultur gefüllt, nachdem Watte in der Bauchhöhle vertheilt war, und am 13. Oktober 1893 in der 9. Reihe, 1. Grab, $1^1/_2$ m in grobem, mit Steingeröll vermischtem Kies begraben. Das Grundwasser war etwa noch $^1/_4$ m von der Gräbersohle entfernt.

Ausgrabung am 12. Februar 1895 (nach 487 Tagen). Das stark moderig riechende Erdreich wurde ausgehoben und dabei schon 1 m unter der Erdoberfläche auf Grundwasser gestoßen. Bei dem Herausheben des Sarges floß aus diesem Wasser in großen Strömen heraus und wurde in Röhren zur Verimpfung auf Mäuse aufgefangen. Der äußerlich allerseits gut erhaltenen Kadaver waren die Bauch- und Brusthöhlenorgane zwar ziemlich geschwunden, jedoch sämmtlich zu erkennen; Körperhöhlen ganz trocken; die Wattebäusche

Virulente Tetanusbacillen wurden also nur bis zum 234. Tage aus den Kadavern erhalten. Die Frage, ob bei obigen Versuchen das Grundwasser einen störenden Einfluß auf die Haltbarkeit dieser Keime ausgeübt hat und ob ohne die Einwirkung des Grundwassers eine längere Lebensdauer hätte beobachtet werden können, ist wohl zu verneinen, da sich Tetanuskeime gerade im Wasser sehr lange konserviren können und die Leichenfäulniß unter Wasser bei diesen Versuchen nicht weiter vorgeschritten war, als in den vom Wasser frei gebliebenen Objekten. Das Absterben scheint in dem Zeitpunkt zwischen 8 und 12 Monaten erfolgt zu sein. Ob man aus diesen wenigen Versuchen zu verallgemeinernde Schlüsse ziehen darf, muß dahingestellt bleiben. Eine Verschleppung von Tetanusbacillen aus dem Kadaver heraus war nicht nachgewiesen worden, soweit man überhaupt aus Versuchen mit Tetanusbacillen Schlußfolgerungen ziehen darf, in Anbetracht des Umstandes, daß solche Keime regelmäßige Bewohner des Erdreiches, wenigstens der Erdoberfläche sind.

Es liegen nun aber allerdings Berichte vor, wonach Auswanderungen von Tetanusbacillen aus Versuchskadavern in das umgebende Erdreich beobachtet sein sollen. Bombicci[1]), welcher das Verhalten der Tetanusbacillen in der Fäulniß geprüft, hat Tetanuskulturen in Kaninchenorgane gebracht. Diese wurden u. A. in einem Topf mit Erde bedeckt und das Objekt dann 1 m tief in Erde begraben und zu Zeiten mit Wasser angefeuchtet. Bombicci will nun Tetanusbacillen auch dann, wenn diese im Fäulnißheerd selbst nicht mehr zu finden waren, in dem die faulenden Organe einschließenden Erdreich und sogar in den über dem Kadaver liegenden Schichten gefunden haben, sobald diese nicht aus Sand bestanden. Er schließt daraus, daß Tetanuskeime durch Vermehrung aus dem Fäulnißheerd auswandern, nicht aber durch Filtrationswasser fortgeschleppt werden können und hält eine Bestattung tetanischer Leichname in Sand für ausreichend, falls dieser eine genügende Filtrationskraft besitzt. Ich habe aus dem Referat über die Arbeiten Bombiccis, die mir im Original nicht zugänglich waren, nicht erfahren können, ob er die Erdproben vor der Einbringung der tetanushaltigen Organe auf etwa vorhandene Tetanusbacillen untersucht hat. Ich halte es für viel wahrscheinlicher, daß diese Erde schon vorher Tetanusbacillen enthalten hat. Für den Fall, daß Bombicci die genannten Kontrolversuche vor der Einbringung der infektiösen Kaninchenorgane ausgeführt hat, war es ebenso gut möglich, daß solche Keime im Erdreich der Untersuchung entgangen waren. Daß eine Vermehrung von Tetanusbacillen in der Fäulniß und in der Erde stattfinden kann, ist allerdings möglich, daß aber eine Auswanderung von Tetanusbacillen aus den Versuchskadavern in das Erdreich stattgefunden hat, scheint mir durch die genannten Befunde Bombiccis nicht bewiesen. Die längste Lebensdauer, welche der genannte Forscher bei Tetanuskeimen in faulenden Organen beobachtete, war 221 Tage. Hier hatten aber Tetanusbacillen in Organen an der Luft gefault. Bei der Fäulniß in der Erde betrug die längste Lebensdauer bei 22° nur 82 Tage.

Ferner wäre hier ein Versuch Esmarchs[2]) zu nennen, der eine mit Erde geimpfte tetanische Maus, welche an der Infektionsstelle virulente Tetanusbacillen enthielt, an der Luft faulen ließ. Er fand aber schon nach 35 Tagen an der Stelle, welche früher Tetanusbacillen enthalten hatte, keine lebensfähigen Bacillen mehr vor. Die Versuche von Bombicci und

[1]) Bombicci, Sulla resistenza alla putrefazione del virus tetanico. Arch. per le sc. med. XV, 1891, fasc. 2; vergl. auch La riforma medica 1890, Nr. 227.

[2]) a. a. O.

Esmarch bezogen sich allerdings nur auf kleine Kadaver oder Objekte und können daher mit meinen Versuchen nicht direkt verglichen werden. Anders verhält es sich aber mit dem schon oben erwähnten Befund Liermanns, der den in Erde begrabenen Arm einer tetanischen Person noch nach $2^1/_2$ Jahren virulent fand. Hier muß es sich um einen im Arm vorhandenen tetanusbacillenhaltigen Eiterheerd gehandelt haben, in dem es zur Sporenbildung gekommen ist. Die von Liermann beobachtete Haltbarkeit ist aber meinen Ergebnissen gegenüber als eine sehr lange zu bezeichnen. Daß unter Umständen die Lebensdauer von Tetanusbacillen in der Fäulniß nur eine sehr kurze ist, kann aus einzelnen Versuchen von Bombicci und Esmarch geschlossen werden. Eine Infektion durch Tetanusbacillen wird aber bei der großen Verbreitung dieser Bakterienart auf der Erdoberfläche und in den oberen Erdschichten viel eher durch Beziehungen zu diesen, als aus Gräbern Tetanischer vorkommen, in denen sich möglicherweise Tetanuskeime Jahre lang konservirt haben, wenn man überhaupt die Möglichkeit zugeben will, daß die im Grabe verwahrten Keime durch irgendwelche Zufälligkeiten an die Erdoberfläche gelangen. Bei meinen oben beschriebenen Versuchen war aber eine Verschleppung trotz der eine solche begünstigenden Umstände niemals beobachtet worden. Es lag mir allerdings bei dieser Versuchsreihe mehr daran, das Verhalten eines sehr resistente Dauerformen bildenden anaëroben Bacillus[1]) in der Fäulniß zu studiren, als auf die angeregte Frage einer Verschleppung näher einzugehen, welche nicht sicher bei derartigen Versuchen beantwortet werden konnte.

e) Versuche mit Eitererregern.

Der sehr nahe liegende Gedanke, bei derartigen Versuchen in erster Linie pyogene Streptokokken und Staphylokokken zu berücksichtigen, konnte nicht verwirklicht werden, da sich schon bei den 2 ersten Typhusversuchen (Objekt Nr. 1 und 7) herausgestellt hatte, daß diese Keime überhaupt Begleiter der Fäulniß sein können. Auch bei vielen späteren Versuchen habe ich in aus Kadaverproben gefertigten Präparaten diese Keime angetroffen. Dies war aber nur bei den Kadavern der Fall, welche etwa 6 Monate in der Erde verweilt hatten. In späteren Zeiten wurden derartige Keime vermißt. Einige Male, bei denen ich aus stark verdünnten Proben von ausgegrabenen Kadavern Glycerinagarplatten anlegte, gelang es mir, Streptokokkenkolonien zu isoliren. Diese erwiesen sich für Kaninchen und weiße Mäuse bei subkutaner Einverleibung als sehr pathogen und tödteten diese Thiere in 2 bis 3 Tagen unter dem Bilde einer Septikämie. Von Staphylokokken waren auf einzelnen Gelatineplatten, auf denen schnell verflüssigende Keime zurücktraten, besonders der Staphylococcus pyogenus albus, seltener der aureus gewachsen. Meerschweinchen, mit diesen Kulturen subkutan geimpft, bekamen meist Abscedirungen der Impfstelle und Kaninchen gingen bei intravenöser Einbringung der Kulturen nach etwa 8 Tagen unter Bildung eitriger Heerde in den Organen zu Grunde. Die gezüchteten Staphylo- und Streptokokken waren demnach sehr virulent und stammten aus Kadavern, welche 3 und 4 Monate (Objekt Nr. 5 und 15) in der Erde gelegen hatten. Wie sich die Virulenz dieser Keime zu anderen Zeiten verhalten hat, habe ich nicht festgestellt,

[1]) Ein Beweis für die außerordentlich lange Haltbarkeit von Tetanuskeimen ist die Beobachtung Henri-jeans, welche er in Annales de la Soc. méd.-chir. de Liège 1891, 367 — „Note sur le bacille de Tétanus" — mittheilt. Er machte mit einem Holzstück, das vor 11 Jahren Tetanuserkrankungen hervorgerufen hatte, nach dieser Zeit noch ein Kaninchen tetanisch.

doch haben die erwähnten Befunde den Beweis erbracht, daß Streptokokken und Staphylokokken fast regelmäßige Begleiter der Fäulniß bis zu einem bestimmten Zeitabschnitte (bis zu 6 Monaten) gewesen sind und daß sie innerhalb dieser Zeit eine hohe Virulenz besessen hatten. Versuche, Kadaver mit solchen Keimen künstlich zu durchsetzen, konnte daher keinen Sinn haben. Ihre Lebensdauer innerhalb der Kadaver ist ja außerdem in annähernder Weise ermittelt worden. In dem die Särge umgebenden Erdreich fand ich diese Keime gelegentlich auch dann, wenn Leichenflüssigkeit aus den Särgen ausgetreten war, aber auch nur bis zu einem Zeitraum von 6 Monaten und in Erdproben von der Oberfläche der Gräbersohle, in tieferen Schichten dagegen auch bei durchlässigem Boden nicht.

Zu den folgenden Versuchen verwendete ich daher Keime, welche ich als regelmäßige Begleiter der Fäulniß nicht vermuthete, den Bacillus pyocyaneus, Bacillus pneumoniae Friedländer und den Micrococcus tetragenus. Einerseits mußten ihre charakteristischen Merkmale es wahrscheinlich machen, daß ihre Auffindung auf der Platte neben Fäulnißkeimen gelänge, andererseits sind sie verschiedentlich als Erreger von Eiterungen beim Menschen beschrieben worden. Von dem Bacillus pyocyaneus wissen wir, daß er die grüne und blaue Eiterung veranlaßt und unter Umständen besonders für den kindlichen Organismus pathogen werden kann [Kossel,[1]) Krannhals[2])]. Der Friedländersche Bacillus ist abgesehen von seinem zeitweiligen Vorkommen bei Pneumonieen bei zahlreichen übrigen Prozessen zum Theil in Reinkultur gefunden worden [Dmochowski[3]), Janowski[4])] und kann, wenn auch nicht immer mit Bestimmtheit als Erreger von Eiterungen, doch als Begleiter vieler Eiterungen angesehen werden[5]). Der Micrococcus tetragenus ist ebenfalls als Eitererreger beim Menschen beschrieben worden [Viquerat[6])] und auch sein erster Fundort in einer Lungenkaverne [R. Koch[7])] weist auf seine entzündungsunterhaltenden Eigenschaften hin [vergl. auch Janowski[4])]. Außerdem boten Versuche mit Tetragenus Gelegenheit, auch das Verhalten von Kokken in der Kadaverfäulniß zu prüfen.

1. Pyocyaneusversuch (Objekt Nr. 41).

Ein frisches, 100 Pfund schweres Rothlaufschwein wurde am 5. Oktober 1893 mit 500 ccm einer 24 Stunden alten Pyocyaneuskultur in Bouillon in der bei den Typhusversuchen beschriebenen Weise gefüllt und am 6. Oktober 1893 in Sand $1^1/_2$ m tief bestattet (8. Reihe, 1. Grab). Das Grundwasser stand um ein Geringes unter der Sohle des Grabes.

Ausgrabung am 8. November 1893 (nach 33 Tagen). Beim Auswerfen des Sandes stieg ein starker Fäulnißgeruch aus dem Grabe heraus, auf dessen Sohle sich freies

---

[1]) Kossel, G., Zur Frage der Pathogenität des Bacillus pyocyaneus für den Menschen. Zeitsch. für Hyg. XVI, 368.

[2]) Krannhals, Ueber Pyocyaneusinfektion. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie, Bd. 37, 1893.

[3]) Dmochowski, Beitrag zur Lehre über die pathogenen Eigenschaften des Friedländerschen Pneumokokkus. Centralbl. für Bakt., XV, 581.

[4]) W. Janowski, Die Ursachen der Eiterung vom heutigen Standpunkt der Wissenschaft aus. Zieglers Beiträge zur path. Anat. u. s. w. XV, 270 und 279.

[5]) Étienne, Georges, Le pneumo-bacille de Friedländer; son rôle en pathologie. Arch. de méd. exp. et d'anat. path. 1895, Nr. 1, S. 124.

[6]) Viquerat, Der Micrococcus tetragenus als Eitererreger beim Menschen. Zeitschr. für Hyg. u. Infektionskr. XVIII, S. 411.

[7]) R. Koch, Die Aetiologie der Tuberkulose. Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte II, 33.

Grundwasser ansammelte. Der Sarg war naß, doch stand in seinem Innern kein freies Grundwasser. An der abhängigsten Stelle befand sich etwas dickflüssige, aus der Leiche getretene Flüssigkeit von alkalischer Reaktion. Der äußerlich nicht veränderte Kadaver war auch in seinen Organen überall gut erhalten. Es wurden Gelatine- und Agarplatten angefertigt von der in der Achselhöhle liegenden Watte, der in der Bauchhöhle stehenden freien Flüssigkeit, vom Herzblut, Leichentuch, der am Boden des Sarges stehenden schmierigen Masse und dem im Grabe zusammengelaufenen Grundwasser, sowie dem Erdreich aus der unmittelbaren Nähe des Sarges. Auf den Agarplatten, welche von der in der Bauchhöhle stehenden Flüssigkeit gefertigt waren, waren nach 24 Stunden (bei 37°) einzelne dunkelgrüne, von anderen Kolonien allerdings überwucherte Kolonien gewachsen. Diese grünen Kolonien konnten in neu angelegten Platten rein erhalten werden und erwiesen sich als zweifellose Pyocyaneusbacillen. Auf allen anderen Platten konnten derartige Kolonien nicht gefunden werden.

Ergebniß sonach positiv.

Auf einer Gelatineplatte, welche von der Bauchhöhlenflüssigkeit gefertigt war, fand ich eine typhusverdächtige Kolonie. Diese bestand aus sehr beweglichen langen Stäbchen, die sich nach Gram nicht färbten. Die Kultur bildete in Traubenzuckeragar bei üppigem Wachsthum oberflächlich und in der Tiefe (bei 37°) kein Gas, in Peptonkochsalzlösung kein Indol und brachte Milch nicht zur Gerinnung. Die 4. Generation verhielt sich in dieser Beziehung ebenso wie die erste. Das Wachsthum auf der Kartoffel war das gleiche, wie das der Parallelkultur von Typhusbacillen, nur wurde in Molke sehr reichlich Alkali gebildet. Ich habe diesen Befund bereits beim 6. Typhusversuch erwähnt, bei dem ich Bakterien mit den gleichen Eigenschaften isoliren konnte.

2. Pyocyaneusversuch (Objekt Nr. 42).

Ein frischtodtes Rothlaufschwein von 90 Pfund wurde am 5. Oktober 1893 ebenso wie beim 1. Pyocyaneusversuch gefüllt und am 6. Oktober 1893 in Lehm $1\frac{1}{2}$ m tief (8. Reihe, 4. Grab) vergraben.

Ausgrabung am 24. Januar 1894 (nach 110 Tagen). Bei dieser zeigte sich, daß durch die undicht gewordene Lehmschicht Grundwasser in das Grab eingedrungen war und den Sarg zur Hälfte angefüllt hatte. Auf der nach oben gerichteten, vom Grundwasser nicht erreichten Hälfte des Kadavers waren zahlreiche Schimmelpilze gewachsen. Die Organe der Bauch- und Brusthöhle und die untere Hälfte des Kadavers waren in unkenntliche Bröckel zerfallen. In die unten offene Bauchhöhle war Wasser eingedrungen. Es wurden Gelatine- resp. Agarplatten gefertigt von der Flüssigkeit in der Bauchhöhle, vom Herzblut, von dem im Sarge und Grabe stehenden Grundwasser, Leichentuch, der Achselhöhlenwatte und vom Erdreich unter dem Sarge. Auf keiner Platte waren Pyocyaneuskeime gewachsen.

Ergebniß negativ.

Die Bodentemperatur hatte während dieser Versuche bei 1,55 m Tiefe im Oktober, November und Dezember 1893 11,9, 9,8 und 6,7, im Januar 1894 3,3° betragen.

Da beim 1. Versuch der Nachweis lebender Pyocyaneusbacillen nicht allgemein und beim 2. Versuch überhaupt nicht gelang, so war die Annahme wahrscheinlich, daß in der Zeit zwischen 33 und 110 Tagen das Absterben erfolgt war. Es muß dabei aber die Thatsache

berücksichtigt werden, daß der Bacillus pyocyaneus die Fähigkeit, Farbstoff zu bilden, und damit sein einziges charakteristisches Auffindungsmerkmal bei der Symbiose mit anderen Keimen [Mühsam und Schimmelbusch[1])] und bei Sauerstoffbeschränkung [Charrin[2])] verlieren kann. Beide Faktoren konnten hier gleichzeitig mitgespielt haben, so daß eine Auffindung auf Platten in dem Falle nicht möglich war, wenn er wirklich noch lebensfähig gewesen wäre, aber die Fähigkeit der Farbstoffbildung verloren hätte. Außerdem hatte ich kurze Zeit, nachdem ich die beiden Objekte mit Bacillus pyocyaneus infizirt hatte, die Erfahrung gemacht, daß dieser Keim auch sonst bei der Kadaverfäulniß vorkommen kann. Auf Gelatineplatten, welche beim 3. Typhusversuch (Objekt Nr. 9) aus Kadaverproben angelegt wurden, war ein farbstoffbildender Keim gewachsen, der sich bei einer zeitlich später liegenden Nachprüfung als Pyocyaneus erwies. Ich habe daher weitere Versuche mit diesem Bacillus unterlassen müssen.

1. Versuch mit dem Friedländerschen Bacillus (Objekt Nr. 39).

Ein frischtodtes, 85 Pfund schweres Rothlaufschwein wurde am 29. September 1893 nach Anfüllung des Gefäßsystems und der Körperhöhlen mit 500 ccm Bouillonkultur in Sand $1\frac{1}{2}$ m tief begraben (7. Reihe, 3. Grab).

Ausgrabung am 27. Oktober 1893 (nach 28 Tagen). Das Grundwasser hatte die Gräberzone nicht erreicht. Sand und Sarg waren trocken. An der abhängigsten Stelle des Sarges war der Sargboden mit einer dicken, feuchten Schmiere überzogen. Der verschimmelte Kadaver war in allen Theilen ziemlich gut erhalten, nur waren Leber, Milz und Lungen etwas zusammengeschrumpft. Die im Gewebe festen Magen und Därme waren durch Gase stark aufgetrieben. Die Bauchhöhle trocken. Um Proben von dem Inhalt der letzteren zu erhalten, wurde sie an der Oberfläche der Organe mit steriler Watte ausgewischt und diese verarbeitet. Ferner wurden die Achselhöhlenwatte, Theile des Leichentuchs, die am Sargboden stehende Leichenflüssigkeit und Sandbröckel, welche dem Sargboden anhafteten, zur Anlegung von Gelatineplatten verwendet. Auf keiner der Platten, welche größeren Theils über 6 Tage der vollständigen Verflüssigung widerstanden hatten, waren Kolonien von dem charakteristischen Aussehen der Friedländerschen Bacillen zu finden. Außerdem wurden mit den gleichen Proben, von denen Platten gefertigt waren, direkt je 2 Mäuse geimpft. 4 davon starben an Rothlauf (Mäuseseptikämie?), 2 an Septikämie, wobei ihre Organe als steril sich erwiesen, die übrigen blieben gesund.

Ergebniß negativ.

2. Versuch mit dem Friedländerschen Bacillus (Objekt Nr. 40).

Ein 75 Pfund schwerer, frischer Rothlaufkadaver, der in der beim 1. Versuch erwähnten Art und Weise infizirt war, wurde am 29. September 1893 in der 7. Reihe, 4. Grab $1\frac{1}{2}$ m tief in Sand begraben.

Ausgrabung am 9. Februar 1894 (nach 133 Tagen). Das Grundwasser hatte das Grab soweit durchtränkt, daß die untere Hälfte des Sarges damit angefüllt war. Der oben wenig veränderte Kadaver zeigte an seinen unteren, dem Wasser ausgesetzten Theilen

[1]) Mühsam und Schimmelbusch, Ueber die Farbproduktion des Bacillus pyocyaneus bei der Symbiose mit anderen Mikroorganismen. Archiv für klin. Chirurgie, Bd. 46, 677 (1893).

[2]) A. Charrin, La maladie pyocyanique. Paris 1889. Steinheil.

lebhaften Zerfall. Dagegen waren die Organe der ganz mit einer röthlichen, alkalisch reagirenden Flüssigkeit angefüllten Bauchhöhle zwar erweicht und leicht zerreißlich, aber ihre Form und Farbe noch unverändert. In dem gleichen Zustand befanden sich auch die Brusteingeweide. Von der Achselhöhlenwatte, der in der Bauchhöhle stehenden Flüssigkeit, der den Sarg und das Grab anfüllenden Flüssigkeit und dem Erdreich unterhalb des Sarges wurden Gelatineplatten und je 2 weiße Mäuse geimpft. Die Platten- und Thierbefunde fielen negativ aus. Sämmtliche Mäuse gingen nach 4 Tagen septikämisch zu Grunde bis auf 2, welche am 5. Tage an Rothlauf (Mäuseseptikämie?) starben. Diese beiden waren mit dem im Sarge stehenden Grundwasser geimpft worden.

Ergebniß negativ.

Die Erdtemperatur hatte bei 1,55 m Tiefe bei diesen 2 Versuchen betragen im Oktober, November und Dezember 1893 11,9, 9,8 und 6,7°, im Januar und Februar 1894 3,3 und 2,5°.

Daß diese beiden Versuche deshalb negativ ausgefallen sind, weil das Plattenwachsthum des geprüften Bacillus ein verhältnißmäßig sehr langsames ist und eine Beobachtung seiner etwa gewachsenen Kolonien durch die verflüssigenden Bakterien verhindert wurde, ist wohl möglich. Immerhin sind aber die Platten in der Regel bis zu 6 Tagen der Beobachtung erhalten geblieben, wobei doch die eigenartig wachsenden Kolonien dieses Stäbchens hätten auffallen müssen. Die Ergebnisse waren aber insofern wichtig, als sein Nachweis weder innerhalb der Kadaver, noch außerhalb gelang.

1. Tetragenusversuch (Objekt Nr. 37).

Ein frischtodtes Rothlaufschwein von 100 Pfund wurde am 29. September 1893, nachdem das Gefäßsystem, Bauch- und Brusthöhle mit 500 ccm einer frischen Bouillonkultur gefüllt waren, $1\frac{1}{2}$ m tief in Sand in der 7. Reihe, 1. Grab eingegraben.

Ausgrabung am 27. Oktober 1893 (nach 28 Tagen). Grundwasser war bis zur Höhe des Grabes nicht gestiegen, so daß dieses und der Sarg vollkommen trocken erschienen. Am Boden des Sarges stand an der am meisten nach unten liegenden Seite eine trübe, schmierige Flüssigkeit, welche das Leichentuch größtentheils durchzogen hatte. Der eingefallene, trockene, verschimmelte Kadaver reagirte alkalisch und verbreitete einen intensiven Geruch nach Schwefelwasserstoff. In der Bauchhöhle standen etwa 200 bis 300 ccm dunkelbraune Flüssigkeit. Die Organe der Bauch- und Brusthöhle hatten an Umfang etwas eingebüßt, waren aber im Gewebe noch ziemlich fest. Vom Sande unterhalb der Gräbersohle und von dieser selbst, von der auf dem Sargboden befindlichen Jauche, der Bauchhöhlenflüssigkeit und Achselhöhlenwatte wurden Gelatineplatten angelegt und zuvor Präparate gefertigt. In den aus der Watte und der Bauchhöhlenflüssigkeit stammenden Präparaten fanden sich neben Staphylo- und Streptokokken und zahlreichen Stäbchen ziemlich reichliche Kokken in Tetraden. Auf den Platten der genannten zwei Proben waren auch, trotzdem nur wenig Material verimpft werden durfte, Tetragenuskolonien gewachsen. Kapselbildung wurde auf den von den Proben direkt und von den Gelatinekolonien gefertigten Präparaten nicht beobachtet, was ja auch der Thatsache entspricht, daß diese Kapseln nur dann dargestellt werden können, wenn es sich um Präparate handelt, die von Organen der an Tetragenus eingegangenen Thiere gefertigt sind. Außerdem wurden sämmtliche von dem Objekt entnommene Proben auf Mäuse übertragen, von denen

nur die zwei mit den Watteproben geimpften nach 5 Tagen an Tetragenus starben, während die übrigen septikämisch eingingen, bis auf eine, die an Rothlauf (Mäuseseptikämie?) starb. Es war dies eine Maus, welche mit der Bauchhöhlenflüssigkeit des Kadavers geimpft war, die nach dem Plattenbefund lebende Tetragenuskeime enthielt. Dieser Befund ist wohl dahin zu deuten, daß in dieser Flüssigkeit die Rothlauf- resp. Mäuseseptikämiebacillen an Zahl oder Virulenz dem Micrococcus tetragenus überlegen waren, so daß erstere den Tod des Versuchsthieres herbeiführten. Die aus der Gelatineplatte gezüchteten Tetragenuskolonien der Bauchhöhlenplatte waren für Mäuse sehr virulent und tödteten diese nach 4 Tagen an Tetragenus.

Ergebniß sonach positiv.

Auf der aus der Bauchhöhle stammenden Gelatineplatte waren neben Tetragenus und Fäulnißbacillen einzelne Kolonien gewachsen, welche die feine Aderung der Typhusbacillenoberflächenkolonie besaßen. Ich stach diese Kolonien deshalb ab und prüfte sie näher. Durch diese Prüfung, deren Ergebniß in „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Band XI, Seite 238" von mir niedergelegt ist, wurde festgestellt, daß dieser Keim alle zur Zeit anerkannten Merkmale echter Typhusbacillen in sich vereinigt (vergl. Seite 476).

2. Tetragenusversuch (Objekt Nr. 38).

Ein frischtodtes Rothlaufschwein von 95 Pfund, welches in der beim 1. Versuch geschilderten Weise infizirt war, wurde am 29. September 1893 in Sand $1^1/_2$ m tief begraben (7. Reihe, 2. Grab).

Ausgrabung am 24. Januar 1894 (nach 117 Tagen). Der Grabboden war sehr naß, freies Grundwasser trat aber in das ausgehobene Grab nicht ein, doch ließ der Zustand des Kadavers schließen, daß Grundwasser längere Zeit auf diesen eingewirkt haben mußte. Der stark nach Schwefelwasserstoff riechende Kadaver war oben äußerlich erhalten und verschimmelt, wies aber an seiner unteren Hälfte starken Schwund der Muskulatur auf. In der Bauchhöhle standen etwa 500 ccm röthlichbraune, klare Flüssigkeit von alkalischer Reaktion. Die durch Gase aufgetriebenen Därme und der Magen waren noch ganz fest, Leber, Milz, Lungen und Herz dagegen stark erweicht und zu kleinen Resten geschwunden. Der Sargboden mit einer trübgrauen, mit Hautbröckeln des Kadavers durchsetzten Jauche bedeckt. Von dieser, der Bauchhöhlenflüssigkeit, der Achselhöhlenwatte und den außen am Sargboden klebenden Erdbröckeln wurden Präparate und Gelatineplatten gefertigt und Mäuse geimpft. In den Präparaten fanden sich viele Kokken, auch Strepto- und Staphylokokken, nicht aber solche in Tetraden. Auf den Bauchhöhlenplatten gewachsene tetragenusähnliche Kolonien bestanden aus einzelnen großen Kokken. Von den 10 Versuchsmäusen starben 6 septikämisch, 2 an Rothlauf (Mäuseseptikämie?), 2 blieben gesund.

Befund negativ.

Ueber die Bodentemperaturen während der Dauer dieser Versuche sind bereits bei den Versuchen mit dem Bacillus pneumoniae die erforderlichen Angaben gemacht worden.

Tetragenus hatte sich also nur bis zu einem Monat haltbar gezeigt und war außerhalb des Kadavers in dieser Zeit nicht nachweisbar gewesen. Nach den Versuchen Hejjas[1]) hatte sich dieser Keim in begrabenen Mäuseleichen 3 Wochen virulent gehalten, während ihn Esmarch (a. a. O.) nur einmal in einer Tetragenusmaus, welche an der Luft bei Zimmertemperatur

[1]) Citirt nach von Fodor, Hygiene des Bodens (in Weyls Handbuch der Hygiene), 1893, S. 142 u. 144.

faulte, nach 9 Tagen lebensfähig und virulent fand. Dagegen konnte Esmarch diesen Micrococcus noch zweimal in gefärbten Präparaten finden, welche aus Organen von 2 Tetragenusmäusen, die 5 Tage bei 17° in fließendem Wasser resp. 35 Tage bei Zimmertemperatur an der Luft faulten, angefertigt waren. In beiden Fällen blieben aber die mit diesen Proben geimpften weißen Mäuse gesund. Nach obigen Befunden scheint dem Micrococcus tetragenus nur eine kurze Lebensdauer innerhalb der faulenden Kadaver beschieden zu sein.

f) Versuche mit Milzbrandbacillen.

Diese wurden im September 1894 begonnen, zu einer Zeit, in der die Versuche mit anderen pathogenen Bakterien ein genügendes Beweismaterial geliefert hatten, daß ein Uebergang solcher Keime aus den infektiösen Kadavern in das Erdreich oder Grundwasser nicht zu erwarten wäre. Es war diese Erfahrung für die Zulassung von Milzbrandversuchen überhaupt entscheidend, anderenfalls hätten solche Versuche unterbleiben müssen; denn es mußte natürlich vermieden werden, einen künstlichen Milzbrandheerd auf freiem Felde zu schaffen, da die Widerstandsfähigkeit der Milzbrandkeime auch gegen die Leichenfäulniß bekannt ist und zahlreiche Beobachtungen darüber vorliegen, daß Milzbrandgräber für viele Jahre einen Infektionsheerd abgegeben haben. Durch die grundlegenden Arbeiten von R. Koch[1]) ist die Anschauung als widerlegt zu betrachten, daß die in und an den Kadavern haftenden Milzbrandkeime aus dem Erdreich an die Erdoberfläche gelangen können, und die Infektionen, welche von Milzbrandgräbern ausgehen, müssen im Allgemeinen so erklärt werden, daß die Erdoberfläche bei der Verscharrung milzbrandiger Kadaver mit Blut oder aus den Körperöffnungen fließender Jauche verunreinigt wurde. An der Erdoberfläche ist der Boden für eine Vermehrung oder wenigstens für eine Konservirung der Keime gegeben und die Gelegenheit, Infektionen zu veranlassen. So fest auch die Thatsache dasteht, daß gut angelegte Milzbrandgräber für die Umgebung gefahrlos sind, so hätten die anzustellenden Versuche dennoch in dem Falle zu Bedenken Anlaß geben müssen, wenn sehr durchlässige Bodenarten für die Anlegung der Milzbrandgräber verwendet wären. Die Möglichkeit, daß beim Steigen und Fallen des Grundwassers Milzbrandkeime von der Oberfläche der Kadaver auf einige Entfernung hin fortgeschleppt werden konnten, war theoretisch nicht zu bestreiten. Es durfte daher bei den folgenden Versuchen nur eine Bodenart berücksichtigt werden, welche vollkommen Sicherheit gegen eine möglicherweise eintretende Verschleppung gewährte, nämlich Sand. Auf größere Entfernungen war dann beim Steigen oder Fallen des Grundwassers eine Verschleppung so gut wie ausgeschlossen. Sobald man in den oberen Schichten der Gräbersohle unter Milzbrandobjekten Milzbrandkeime treffen würde, wären allerdings Befürchtungen gerechtfertigt, daß bei sehr durchlässigem Boden derartige Keime vom Grundwasser auch weiter verschleppt werden könnten. Von Versuchen über die Haltbarkeit der Milzbrandkeime in Lehm- oder Moorgräbern oder solchen in sehr durchlässigen Bodenarten mußte mit Rücksicht auf die Gefährlichkeit solcher Versuche abgesehen werden. Die im Vorangehenden geschilderten Versuche mit anderen pathogenen Bakterien hatten aber einen besonderen Einfluß dieser Bodenarten auf die Haltbarkeit dieser Keime nicht erkennen lassen, so daß geschlossen werden konnte, daß auch Milzbrandkeime sich in dieser Beziehung nicht anders verhalten würden. Es liegen allerdings über das Verhalten der Milzbrandbacillen in begrabenen

[1]) R. Koch, Zur Aetiologie des Milzbrandes. Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Band I.

Kadavern bereits eine große Reihe von Beobachtungen vor, doch waren in der Regel die Grundwasserverhältnisse dabei unberücksichtigt geblieben. Es lag daher in der Absicht, das Verhalten dieser Keime in Gräbern zu prüfen, welche der Einwirkung von Grundwasser ausgesetzt werden würden. Daß betreffs der Haltbarkeit der Bacillen resp. Sporen innerhalb der Leichen andere Ergebnisse als die bereits bekannten erhalten werden würden, stand nicht zu erwarten. Es kam mir bei den folgenden Versuchen vielmehr darauf an, festzustellen, ob eine Fortschleppung aus den Kadavern durch Grundwasser zu beobachten wäre.

Als Umhüllung der Kadaver wurde auch bei diesen Versuchen der Holzsarg beibehalten, da einerseits Milzbrand auch für den Menschen als Infektionskrankheit in Betracht kommt und in Folge dessen die Einbettung in den Sarg die bei der menschlichen Beerdigung gebräuchlichen Verhältnisse nachahmte, andererseits aber die Aushebung der Kadaver aus dem Grabe dadurch ungemein erleichtert wurde.

Den natürlichen Verhältnissen wäre am besten entsprochen worden, wenn man an Milzbrand gefallene Thiere für diese Versuche verwendet hätte. Milzbranderkrankungen unter dem Vieh gelangten aber zur Zeit der Versuche in Berlin und der nächsten Umgebung nicht zu meiner Kenntniß. Außerdem wäre der Transport solcher Kadaver auf meilenweite Entfernungen bis zum Gräberfelde bei Französisch Buchholz nicht ohne Gefahren gewesen. Es wurden daher Meerschweinchen und Kaninchen mit einer besonders virulenten Milzbrandkultur, die aus einer Epidemie in Sangershausen stammte und die genannten Thiere innerhalb von 36 Stunden tödtete, geimpft und nach dem Tode theils sezirt, theils unsezirt in die Bauchhöhle großer Schweinekadaver gebracht. Bei den unsezirten Milzbrandmeerschweinchen bezw. -kaninchen, welche für die Einbringung in die größeren Kadaver bestimmt waren, wurde die Diagnose „Milzbrand“ aus Präparaten gestellt, welche von der aus der Impfstelle getretenen Oedemflüssigkeit hergestellt waren. Bei Kadavern an Milzbrand gefallener Thiere wird es in der Mehrzahl der Fälle zu einer Sporenbildung der Bacillen an einzelnen Stellen des Körpers kommen. Bei sezirten Kadavern wird dies wegen der Möglichkeit des Sauerstoffzutritts an der Oberfläche der Organe die Regel sein und bei unsezirten Milzbrandkadavern ist eine Sporenbildung auf der Haut in der Nähe der Körperöffnungen, aus denen fast stets milzbrandbazillenhaltige Abgänge austreten, möglich, da Verunreinigungen der Haut mit derartigen Abgängen wohl niemals fehlen werden. Das gleiche Verhältniß wird bei großen, an Milzbrand gefallenen Thieren und bei kleinen Versuchskadavern der Fall sein, bei denen außerdem an der Impfstelle milzbrandbacillenhaltige Oedemflüssigkeit fast regelmäßig austritt. Auf diese Weise ist es wohl zu erklären, daß in unsezirten Kadavern zuweilen eine sehr lange Haltbarkeit von Milzbrandkeimen beobachtet wird. Außer milzbrandigen Versuchskadavern habe ich auch milzbrandsporentragende Leinwandläppchen allein in die Kadaver gelegt. In wie weit es innerhalb der Kadaver zu einer Auskeimung der Sporen kommt, spielt bei unseren Versuchen keine Rolle. Es kann sich in den Fällen, bei denen eine lange Haltbarkeit der Milzbrandkeime in der begrabenen Leiche beobachtet wird, immer nur um Sporen handeln, welche vor der Eingrabung in und an den Kadavern gebildet waren, denn Milzbrandstäbchen, denen die Fähigkeit der Sporenbildung unter der Erde wegen Sauerstoffmangels abgehen muß, pflegen in sehr kurzer Zeit der Fäulniß zu erliegen.

Wegen der bekannten Thatsache, daß Milzbrandkeime der Fäulniß Jahre lang widerstehen, konnte davon abgesehen werden, die Zeit zu bestimmen, wie lange lebende und virulente Milzbrandkeime in den Kadavern gefunden würden. Derartige Untersuchungen hätten nur schon

lange Bekanntes bestätigen können. Es wurden daher die Milzbrandversuche nur auf 1 Jahr angesetzt, da sich in diesem Zeitraum feststellen lassen mußte, ob eine Verschleppung durch Grundwasser zu Stande kommen könnte, und auf diese Frage kam es ja auch hauptsächlich an.

Die Gräber wurden an einer Stelle angelegt, an der Bohrversuche ergeben hatten, daß bis zu $1^1/_2$ Metern Tiefe eine gleichmäßige Schicht mittelfeinen Sandes ohne Einlagerungen von Lehm oder Thon vorhanden war. Da im September 1894, in dem mit diesen Versuchen begonnen wurde, das Grundwasser bis zu $1^1/_2$ m an die Erdoberfläche herangetreten war, wurden sämmtliche Särge nur etwa 1 m tief begraben, um sie nicht von vornherein der Einwirkung des Grundwassers auszusetzen. Da ein weiteres Ansteigen des Grundwassers im Winter 1894/95 und im Frühjahr 1895 mit Sicherheit zu erwarten war, mußte Gelegenheit gegeben sein, die Rolle des steigenden und fallenden Grundwassers als etwaigen Träger von Milzbrandkeimen zu studiren.

Die Füllung der Schweinekadaver geschah in folgender Weise. Die auf der Abdeckerei in Särge gelegten Kadaver gelangten zum Gräberfeld. Die zum Einbringen in die Kadaver bestimmten Milzbrandthiere resp. die sporentragenden Objekte wurden in einem gutschließenden Blechkasten ebenfalls dorthin gebracht und in die geöffnete Bauchhöhle des Schweines gelegt. Die Bauchwunde wurde dann oberflächlich vernäht, der Sarg verschlossen und vergraben.

1. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 65).

In die Bauchhöhle eines frischtodten, 75 Pfund schweren Rothlaufschweines wurden am 26. Oktober 1894 2 Tage zuvor an Milzbrand gestorbene und dann sezirte Meerschweinchen gelegt und das Objekt dann Reihe M_3, 4. Grab bestattet. Am 27. November und 28. Dezember 1894 wurden von dem Erdreich, welches dicht unter der abhängigsten Stelle des Sarges sich befand, Proben entnommen und jedesmal auf 2 Meerschweinchen geimpft. Beide blieben vollkommen gesund. Die Impfstelle zeigte keinerlei Reaktion.

Ausgrabung am 23. Januar 1895 (nach 90 Tagen). Bei den Ausgrabungen wurden folgende Vorsichtsmaßregeln getroffen. Die zu Tage geförderten Särge blieben neben dem geöffneten Grabe stehen. Die Sektion des Kadavers wurde an Ort und Stelle ausgeführt. Nach beendeter Probeentnahme wurde das mit Kalkmilch reichlich übergossene Objekt in das Grab zurückgebracht, das Erdreich, auf dem der Sarg bei der Untersuchung gestanden hatte, zuerst in das Grab geworfen und dann das wiederhergestellte Grab mit frisch gelöschtem Kalk überkleidet. Die für die Erdarbeiten verwendeten Spaten wurden gut desinfizirt oder ausgeglüht.

Das Grundwasser war bis zu $^3/_4$ m unterhalb der Oberfläche der Erde angestiegen und hatte den Sarg fast vollkommen angefüllt. Dieser und sein Inhalt verbreitete einen widerlich süßlichen Fäulnißgeruch. Der Schweinekadaver war in allen seinen Theilen wohl erhalten, Leber und Milz aber sehr matschig, Magen und Därme durch Gase stark aufgebläht. In der Bauchhöhle stand keine freie Flüssigkeit. Das Grundwasser im Sarge reagirte neutral, der Kadaver alkalisch. Die Meerschweinchen in der Bauchhöhle waren zwar äußerlich gut erhalten, aber von der Fäulniß insofern stärker angegriffen, als die meisten Organe zu ganz matschigen Resten geschwunden waren. Von diesen Organen — Leber, Milz und Herz —, der Oberfläche der Schweineorgane, auf denen die Meerschweinchenkadaver gelegen hatten, vom Grundwasser im Sarge und Grabe und vom Erdreich der Gräbersohle und den Seitenwänden des Grabes, soweit diese in der Grundwasserregion lagen, wurden Theile auf Meerschweinchen und auf Ge-

latineplatten verimpft. In den aus den Proben gefertigten Präparaten fanden sich viele Stäbchen, Kokken, feine Spirillen, aber keine milzbrandähnlichen Stäbchen. Auf den Gelatineplatten wurden Milzbrandkolonien vermißt. Sämmtliche Versuchsthiere blieben bis auf ein septikämisch eingegangenes Thier gesund. Dessen Organe erwiesen sich als steril. Die übrigen Thiere bekamen auf der Impfstelle keine an chronischen Milzbrand erinnernde Reaktion. Die Bodentemperatur hatte bei 1,05 m Tiefe im Oktober, November und Dezember 1894 10,1, 7,4 und 4,6 °, im Januar 1895 2,9 ° betragen.

Ergebniß negativ.

2. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 57).

Ein 80 Pfund schwerer Rothlaufkadaver wurde am 5. Oktober 1894 mit 3 am Morgen dieses Tages gestorbenen, unsezirten Milzbrandmeerschweinchen gefüllt und in Reihe M_1, 4. Grab bestattet. Die am 9. November und 7. Dezember 1894 dicht neben dem Sargboden ausgehobenen Erdproben, welche vom Grundwasser durchtränkt waren, wurden auf Meerschweinchen verimpft, ohne diese krank zu machen.

Ausgrabung am 8. Januar 1895 (nach 95 Tagen). Das Erdreich war etwa 5 cm tief gefroren. Nach Aushebung des zur Hälfte mit Grundwasser gefüllten Sarges blieb das Grab mit einer $^1/_4$ m hohen Wasserschicht bedeckt. Der stark stinkende Kadaver war in allen Theilen gut erhalten. Die in der mit einer dunkelrothen, alkalisch reagirenden Flüssigkeit angefüllten Bauchhöhle liegenden Meerschweinchen waren aufgebläht und stark verfault. Ihre Organe waren zu matschigen, mißfarbigen Resten geschwunden, die Milzen nicht mehr aufzufinden. Von den Organen der Meerschweinchen — Leber und Herz —, der Bauchhöhlenflüssigkeit des Schweines, dem Grundwasser aus dem Sarg und dem Grabe und den dem Sargboden anhaftenden Sandstückchen wurden Proben entnommen und auf 12 Meerschweinchen und 4 weiße Mäuse gebracht. Daneben wurden Gelatineplatten und Präparate gefertigt. In den Präparaten wurden milzbrandähnliche Stäbchen, auf den Platten Milzbrandkolonien nicht gefunden. Von den Versuchsmeerschweinchen starb nur eins unter dem Bilde der Septikämie, die übrigen blieben gesund. 2 Mäuse starben an Mäuseseptikämie (?). Die aus deren Organen gezüchteten Bacillen wuchsen im Gelatinestich als wolkenartige, feine Schichten um den Impfstich herum. Bei Verimpfung großer Mengen der Kultur wurde allerdings ein viel üppigeres Wachsthum beobachtet und erinnerte an die „Gläserbürstenform" der „Rothlaufbacillen".

Wegen der bekannten Thatsache, daß abgeschwächter Milzbrand Versuchsthiere zwar nicht mehr milzbrandkrank machen, aber gegen eine neue Impfung mit virulentem Milzbrandmaterial zu schützen im Stande ist[1]), impfte ich die mit den Organen der aus dem Kadaver entnommenen Milzbrandmeerschweinchen infizirten Meerschweinchen mit frischem Milzbrandmaterial zum zweiten Mal. Sie starben alle an typischem Milzbrand innerhalb von 2 Tagen. Impfschutz bestand also nicht.

Die Angaben über die Bodentemperatur, welche beim 1. Versuch gemacht wurden, sind auch für diesen gleichzeitig angestellten 2. Versuch zutreffend.

Ergebniß negativ.

---

[1]) Zörkendörfer, Carl. Ueber die Aetiologie einer Massenerkrankung in Teplitz-Schönau nach dem Genuß von Fleisch- und Wurstwaaren (Trichinose und Milzbrand). Zeitschrift für Heilkunde 1894, XV., Seite 435. Vergleiche auch Rolando, F., L'azione del suolo sui germi del carbonchio. Minist. dell'Interno. Labor. scient. della Direz. di sanita. Roma 1892.

3. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 59).

Einem 40 Pfund schweren, ziemlich faulen Rothlaufschwein wurden am 12. Oktober 1894 drei dick mit sporenhaltiger Kultur bestrichene Läppchen aus grobmaschiger Leinwand in den Darm und die Leber gelegt. Der Kadaver wurde darauf in Reihe M_2, 2. Grab bestattet.

Ausgrabung am 16. Januar 1895 (nach 96 Tagen). Das Erdreich war nur oberflächlich gefroren. Bei $^1/_2$ m Tiefe wurde auf Grundwasser gestoßen. Der Sarg erwies sich als ganz mit Wasser gefüllt und enthielt den ziemlich gut konservirten, aber widerlich stinkenden Kadaver. Die Bauchhöhle war ganz mit einer fast wasserhellen, freien Flüssigkeit angefüllt; diese reagirte alkalisch, während das im Sarge stehende Grundwasser sauer reagirte. Die in die Organe des Kadavers eingebrachten Leinwandläppchen mit Milzbrandsporen waren mit einer grünlichen Jauche durchtränkt. Folgende Proben wurden auf Meerschweinchen gebracht, nachdem von ihnen Platten gegossen waren: 1. Leinwandläppchen mit den Sporen, 2. Organtheile, welche sporentragenden Läppchen angelegen hatten, 3. Flüssigkeit aus der Bauchhöhle, Sarg und Grab, 4. Leichentuch und 5. Sand, welcher von den oberflächlichen Schichten der Grabwände stammte. Nur auf den Platten, welche Theile der Leinwandläppchen enthielten, waren Milzbrandkolonien gewachsen. Sämmtliche 5 mit dieser Probe geimpften Meerschweinchen starben an Milzbrand, 1 schon innerhalb von 48 Stunden, 2 nach 4 und 2 nach 6 Tagen. Die übrigen Versuchsthiere blieben gesund. Eine Verschleppung von Milzbrandkeimen war trotz des eingedrungenen Grundwassers nicht einmal in die nächste Umgebung des sporentragenden Materials nachzuweisen. Die Bodentemperatur ist bereits bei den zwei voran beschriebenen Versuchen erwähnt worden.

Ergebniß positiv.

4. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 68).

In die Bauchhöhle eines 25 Pfund schweren, frischtodten Rothlaufschweines wurden am 2. November 1894 2 am Morgen dieses Tages an Milzbrand verendete und dann sezirte Meerschweinchen gelegt, und das Objekt darauf in Reihe M_4, 3. Grab in Sand eingebettet. Am 14. Dezember 1894 und 16. Januar 1895 wurden Erdproben dicht neben dem Boden des Sarges ausgehoben und auf 4 Meerschweinchen gebracht. Eins davon starb an malignem Oedem, die übrigen blieben gesund.

Ausgrabung am 26. Februar 1895 (nach 116 Tagen). Das Erdreich am Boden des Grabes war stark durchfeuchtet, der Sarg zur Hälfte mit Grundwasser angefüllt, der alkalisch reagirende Kadaver gut erhalten. Leber, Milz, Lunge und Herz hatten an Masse und Festigkeit verloren, während Magen und Därme noch fest erschienen. Am Boden der Bauchhöhle stand etwa 100 ccm freie, dunkelrothe Flüssigkeit. Die Meerschweinchenkadaver zeigten hochgradige Fäulniß. Fell, Muskulatur, diese besonders an den Bauchdecken, in großem Umfange geschwunden, die Organe in einen unkenntlichen, mißfarbigen Brei umgewandelt. Zur Plattenaussaat und Verimpfung auf Thiere wurden entnommen: Proben dieser Organreste, der Bauchhöhlenflüssigkeit vom Schweine, vom Grundwasser im Sarge und dem dem Sargboden außen anhaftenden Sand. Der Plattenbefund blieb negativ. Dagegen starb ein Meerschweinchen von den 4 mit den Organresten in den Meerschweinchenbauchhöhlen geimpften an Milzbrand nach 4 Tagen. Dieser Befund ist nur so zu erklären, daß sich an der Oberfläche

der milzbrandigen Meerschweinchenorgane trotz der kurzen Zeit, die zwischen Sektion und Eingrabung verstrichen war, Sporen gebildet hatten. Da von 4 mit diesen Proben geimpften Thieren nur eins starb, waren jedenfalls nur sehr wenig solcher Sporen vorhanden. Sämmtliche übrigen Versuchsthiere blieben gesund und zeigten auch an der Impfstelle keine entzündliche Reaktion. Eine Verschleppung von Milzbrandkeimen aus den Meerschweinchen heraus hatte sonach anscheinend nicht stattgefunden.

Die Bodentemperatur hatte im Februar 1895 bei 1,05 m Tiefe 2,6 ° betragen.

Gesammtergebniß positiv.

5. Milzbrandversuch (Objekt Nr 58).

Einem 75 Pfund schweren, frischen Rothlaufschwein wurden am 5. Oktober 1894 3 unsezirte Milzbrandmeerschweinchen, welche Tags zuvor eingegangen waren, in die Bauchhöhle gebracht und das Objekt darauf in Reihe M_2, 1. Grab dieser Reihe eingescharrt. Am 1. Dezember 1894 und 16. Januar 1895 wurden Erdproben von der Gräbersohle selbst und bis zu 10 cm darunter mit dem Erdbohrer ausgehoben und erfolglos auf 4 Meerschweinchen gebracht. 2 davon gingen septikämisch zu Grunde, 2 blieben gesund.

Ausgrabung am 6. Februar 1895 (nach 124 Tagen). Die obersten Bodenschichten waren bis zu einer Tiefe von $^1/_4$ m gefroren. Nach Ausheben des mit Wasser zur Hälfte angefüllten Sarges blieb die Sohle des Grabes noch mit einer 25 cm hohen Wasserschicht bedeckt. Der alkalisch reagirende, eingefallene Kadaver war durch die Fäulniß wenig verändert. In der mit geringen Mengen einer trüben Flüssigkeit angefüllten Bauchhöhle lagen die stark aufgeblähten, aber noch ziemlich gut erhaltenen Meerschweinchen. Von ihren Organen und von dem übrigen Inhalt des Kadavers, Sarges und Grabes wurden in der üblichen Weise Proben zur Plattenaussaat und zum Thierversuch entnommen. Beide fielen in negativem Sinne aus.

Ergebniß negativ.

6. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 54).

Ein 70 Pfund schwerer, frischer Rothlaufkadaver, in den 6 vor 3 bis 4 Tagen an Milzbrand gestorbene und demnächst sezirte Meerschweinchen eingebracht wurden, gelangte am 28. September 1894 in Reihe M_1, 1. Grab in Sand zur Bestattung. Am 30. November und 28. Dezember 1894 wurden Erdproben vom Erdreich in verschiedenen Entfernungen unterhalb des Sarges untersucht. Alle damit geimpften Thiere blieben gesund.

Ausgrabung am 12. Februar 1895 (nach 138 Tagen). Das Grab war sehr feucht und der Sarg noch ganz durchnäßt. Freies Grundwasser stand aber weder im Sarge, noch sammelte sich solches im ausgeworfenen Grabe an. Es mußte jedoch aus dem bei den benachbarten Gräbern beobachteten Grundwasserstande geschlossen werden, daß dieses längere Zeit auch auf das Objekt Nr. 54 eingewirkt hatte. Der Sargboden war mit einem schmierigen mit Sand vermischten Brei bedeckt. Während der alkalisch reagirende Schweinekadaver durch die Fäulniß nur sehr wenig verändert war, zeigten sich die Meerschweinchen in der Bauchhöhle hochgradig verwest. Vom Fell, Muskeln und Organen waren nur noch ganz matschige, mißfarbige Reste vorhanden, in denen einzelne Organe nicht mehr zu erkennen waren. Die Proben wurden in dem bekannten Umfange entnommen und verarbeitet. Auf den Platten wuchsen keine Milzbrandkolonien; hier wurde allerdings die Diagnose durch Vor-

wiegen von Proteus sehr gestört. Die mit der sandigen Masse vom Sargboden und mit Sand von der Oberfläche der Gräbersohle geimpften Meerschweinchen starben nach 3 resp. 6 Tagen an Milzbrand, während die übrigen Versuchsthiere gesund blieben, auch ohne eine ödematöse Schwellung in der Umgebung der Impfstellen aufzuweisen. Der erwähnte positive Befund war insofern sehr auffällig, als sich die Meerschweinchenorgane selbst als frei von Milzbrandkeimen erwiesen hatten. Hier hatte also offenbar eine Verschleppung von Milzbrandkeimen aus dem Innern des Kadavers durch das Grundwasser stattgefunden. Es konnte nun der Fall gewesen sein, daß sich an der Oberfläche der Milzbrandorgane der sezirten Meerschweinchen, zumal zwischen Sektion und Bestattung 3 bis 4 Tage lagen, Sporen gebildet hatten, ehe die Meerschweinchen in dem Kadaver Aufnahme fanden. Diese Sporen sind dann jedenfalls bei dem starken Zerfall der Meerschweinchenkadaver von dem eingedrungenen Grundwasser abgespült worden und beim Fallen des Grundwassers auf dem Sargboden und weiterhin auf der Gräbersohle abgelagert worden, da durch die Spalten des Holzsarges besonders an den Ecken das Ein- und Austreten großer Wassermengen nicht gehindert war. Auf der Gräbersohle wurde dann aber einem weiteren Transport der Milzbrandkeime Einhalt gethan. Der Sand unterhalb der Sohle erwies sich schon bei 5 und 10 cm als frei von Milzbrandkeimen. Nachdem der Sarg in das Grab zurückgebracht war, sind noch am 26. Februar und 2. April 1895 Erdproben aus der ganzen Umgebung des Sarges und besonders unterhalb der Gräbersohle untersucht worden. Die damit geimpften Meerschweinchen blieben aber gesund.

Ergebniß sonach positiv.

Der Nachweis virulenter Milzbrandkeime auf der Oberfläche der Gräbersohle hat weiter nichts Auffälliges und scheint mir keinen Beweis für eine Durchsetzung des Erdreichs auf weitere Entfernung mit pathogenen Bakterien aus dem Kadaver zu bringen. Daß Grundwasser pathogene Keime von dem Kadaver abschwemmen und auf der Sohle des Grabes ablagern kann, darf eigentlich nicht verwundern. Merkwürdig war es dagegen, daß derartige Beobachtungen bei obigen Versuchen nicht öfter gemacht worden sind und im Gegentheil eine Verschleppung der pathogenen Keime in der Regel nicht einmal in die unmittelbare Umgebung der Stellen, welche solche beherbergten, nachweisbar war. Eine weitere Verschleppung der Milzbrandkeime in das Erdreich hinein wurde aber bei obigen Versuchen durch die filtrirende Kraft des Sandbodens verhindert und nicht einmal bis zu 5 cm bewerkstelligt.

Ueber die Höhe der Bodentemperatur ist bei den vorher beschriebenen Milzbrandversuchen bereits berichtet worden.

7. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 67).

Einem 55 Pfund schweren, frischtodten Rothlaufschwein wurde am 2. November 1894 ein Tags zuvor an Milzbrand verendetes seziertes Kaninchen in die Bauchhöhle gelegt und das Objekt darauf in Reihe M_4, 2. Grab begraben.

Am 28. Dezember 1894 und 26. Februar 1895 wurden mit Grundwasser vermischte Erdproben aus dem Erdreich dicht unter dem Sarge ausgehoben und auf Meerschweinchen gebracht, ohne diese milzbrandkrank zu machen.

Ausgrabung am 2. April 1895 (nach 151 Tagen). Bei dieser wurde $^1/_2$ m unter der Erdoberfläche auf Grundwasser gestoßen, das den Sarg vollkommen angefüllt hatte. Der alkalisch reagirende Kadaver war durch die Fäulniß wenig verändert; der Boden der

Bauchhöhle mit Spuren einer dunkelrothen Flüssigkeit bedeckt; der Verwesungszustand des Milzbrandkaninchens entsprach dem des Schweinekadavers. Mit den Organen des Kaninchens, der Bauchhöhlenflüssigkeit des Schweines, dem im Sarge stehenden Grundwasser und dem von der Gräbersohle oberflächlich abgeschabten Sand wurden Meeeschweinchen geimpft und Plattenserien angelegt. Weder durch den Thierversuch, noch durch den Plattenbefund konnte in einer Probe Milzbrand nachgewiesen werden.

Die Bodentemperatur im Jahre 1894 ist bereits bei den bisher beschriebenen Milzbrandversuchen angegeben; im 1. Quartal 1895 hatte sie durchschnittlich in der Tiefe der Gräber 3,0° betragen.

Ergebniß sonach negativ.

8. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 66).

Zwei am 25. Oktober 1894 an Milzbrand verendete Meerschweinchen wurden am 26. Oktober nach ausgeführter Sektion in die Bauchhöhle eines frischtodten Rothlaufschweines von 75 Pfund gelegt und dieses darauf in Reihe M_4 1. Grab in Sand vergraben. Die am 27. November 1894, 8. Januar und 26. Februar 1895 aus der Gräbersohle dicht unter der abhängigsten Stelle des Sarges ausgehobenen Erdproben waren vom Grundwasser durchtränkt und vermochten Meerschweinchen und Mäuse nicht zu infiziren.

Ausgrabung am 2. April 1895 (nach 158 Tagen). Das Grundwasser hatte den gleichen Stand wie bei dem neben liegenden Grabe Nr. 67. Auch hier war der Sarg mit einer wässerigen, hellrothen Flüssigkeit ganz angefüllt. Der Schweinekadaver hatte am Bauch, Rücken und Extremitäten erhebliche Substanzverluste aufzuweisen, dagegen waren die Organe zwar matschig und klein, aber in ihrer Farbe und dem Gewebe noch zu erkennen. In der trockenen Bauchhöhle lagen die stark verfaulten Milzbrand-Meerschweinchen theilweise vom Fell entblößt, die Bauch- und Brustorgane dieser Thiere waren klein und erweicht, aber noch gut zu erkennen. Die mit dem Sande von der Gräbersohle und den vom Grundwasser durchtränkten Seitenwänden des Grabes, sowie die mit dem im Sarge und Grabe stehenden Grundwasser geimpften Meerschweinchen blieben gesund. Dagegen starben die mit der Leber der Milzbrand-Meerschweinchen geimpften Meerschweinchen nach 6 Tagen an Milzbrand, während von 2 mit Milz der Meerschweinchen geimpften Mäusen 1 an Mäuseseptikämie (?) zu Grunde ging, die andere gesund blieb.

Ueber die Bodentemperatur vergleiche die Angaben beim 7. Versuch.

Resultat positiv.

9. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 60).

Einem frischen Rothlaufschweine von 65 Pfund wurden am 12. Oktober 1894 mit Milzbrandsporen dick bestrichene Leinwandläppchen in Dünndarm und Leber gelegt und das Objekt darauf in Reihe M_2, 3. Grab bestattet. Am 16. November und 28. Dezember 1894 und 6. Februar 1895 wurden aus der Umgebung des Sarges an verschiedenen Stellen und Tiefen Erdproben auf Meerschweinchen gebracht, ohne diese milzbrandig zu machen.

Ausgrabung am 4. April 1895 (nach 174 Tagen). Das Grundwasser hatte die gleiche Höhe wie bei den zwei voran beschriebenen Versuchen erreicht und den Sarg ganz angefüllt. Der Kadaver zeigte sich aber wenig verändert, seine Organe etwas erweicht, aber

in Form und Farbe erhalten. Die sporentragenden Leinwandläppchen waren mit einer graugrünen, jauchigen Flüssigkeit stark durchtränkt. In der Bauchhöhle standen etwa 50 ccm hellrother, klarer, wässeriger Flüssigkeit von alkalischer Reaktion. Die mit Theilen der Leinwand geimpften Meerschweinchen gingen in 3 bis 4 Tagen an Milzbrand zu Grunde, während die übrigen Thiere, auf welche die in dem üblichen Umfange entnommenen Proben übertragen wurden, gesund blieben, ohne irgend eine Reaktion an der Impfstelle zu zeigen. Der Plattenbefund war dementsprechend; nur auf den Gelatineplatten waren Milzbrandkolonien angegangen, welche mit Theilen der Leinwand geimpft worden waren.

Die Bodentemperatur bis zum April 1895 ist schon früher erwähnt, in diesem Monat betrug sie durchschnittlich 6,3 °.

Gesammtergebniß sonach positiv.

10. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 55).

Ein 65 Pfund schweres, frischtodtes Rothlaufschwein wurde am 28. September 1894 mit 3 vor 2 Tagen an Milzbrand verendeten, nicht sezirten Meerschweinchen gefüllt und in Reihe M_1, Grab 2 bestattet. Am 16. November 1894 und 12. Februar 1895 wurde Sand aus der unmittelbaren Umgebung des Sarges untersucht und mit negativem Erfolge auf Meerschweinchen gebracht.

Ausgrabung am 4. April 1895 (nach 188 Tagen). Das Grundwasser hatte auf das Grab und den Sarg in der gleichen Weise eingewirkt, wie bei dem 8. und 9. Milzbrandversuche. Der Sarg war mit einer dunkelrothen, trüben, neutral reagirenden, wässerigen Flüssigkeit angefüllt, welche auch in die Bauchhöhle eingedrungen war und den Boden dieser Höhle zum Theil bedeckte. Der Kadaver und die in ihm liegenden Meerschweinchen waren von der Fäulniß wenig angegriffen. Die Konsistenz und Farbe der Organe hatte in keiner Weise verloren. Die mit Sand unter dem Sargboden geimpften Meerschweinchen blieben gesund, während die 2 mit Grundwasser aus dem Sarge und der Bauchflüssigkeit des Schweines infizirten nach 2 Tagen septikämisch eingingen. Von den Meerschweinchen, auf welche die milzbrandigen Organe übertragen waren, starb 1 nach 3 Tagen an Milzbrand.

Ueber die Bodentemperatur siehe die Angaben beim 9. Versuch.

Gesammtergebniß daher positiv.

11. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 56).

Ein ziemlich faules Kalb von 45 Pfund, dessen Todesursache nicht zu ermitteln war, wurde mit 3 nicht sezirten Milzbrand-Meerschweinchen, welche am Morgen des vorangehenden Tages todt aufgefunden waren, am 28. September 1894 gefüllt und demnächst in Reihe M_1 in das 3. Grab eingebettet. Am 27. November 1894 und 16. Januar 1895 von dem Sande neben der abhängigsten Stelle des Sargbodens entnommene, mit Grundwasser durchsetzte Proben wurden mit negativem Erfolge auf Meerschweinchen gebracht.

Ausgrabung am 4. April 1895 (nach 188 Tagen). Ueber den Grundwasserstand ist bei den vorangehenden Versuchen bereits das Nöthige erwähnt worden. In einer schmutzigtrüben, wässerigen Flüssigkeit lag der vollständig zerfallene Kadaver des Kalbes. Die von Weichtheilen ganz entblößten Knochen hoben sich aus unkenntlichen, matschigen Massen heraus, in denen einzelne Organe nicht mit Sicherheit zu finden waren. Von den eingebrachten Meer-

schweinchen, deren Platz Theile des Fells bezeichneten, waren auch nur noch kleine lehmige Reste der Leber und ein dem Herzen ähnlicher muskulöser Sack zu finden. Weder durch Thierversuch, noch durch die Gelatineplatten konnten aus dem Inhalt des Sarges und seiner Umgebung lebende Milzbrandkeime isolirt werden.

Die Bodentemperatur ist bereits bei den vorher beschriebenen Versuchen erwähnt.

Gesammtergebniß negativ.

12. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 61).

Ein 20 Pfund schwerer, frischer Rothlaufkadaver wurde am 12. Oktober 1894 mit sporentragenden Leinwandläppchen infizirt und in Reihe M_2, 4. Grab, vergraben. Am 16. November 1894, 12. Februar, 2. April und 15. Juni 1895 wurden Erdproben aus der Umgebung des Sarges mit dem Erdbohrer zu Tage gefördert. Keine der Proben konnte Meerschweinchen infiziren.

Ausgrabung am 12. Juli 1895 (nach 273 Tagen). Das Grundwasser hatte während des größten Theils der Beobachtungszeit auf das Objekt eingewirkt, welches auch bei der Ausgrabung noch in der Grundwasserregion stand. Bei Eröffnung des mit Wasser angefüllten Sarges machte sich schwacher Fäulnißgeruch bemerkbar. Kadaver äußerlich erhalten, Organe in matschige, zum Theil unkenntliche Massen umgewandelt, Reste von Leber und Magen allerdings kenntlich, Gelenkverbindungen gelöst. Reaktion des Kadavers und Grundwassers schwach sauer. Die mit Theilen der mit mißfarbiger Jauche durchtränkten Läppchen geimpften Meerschweinchen gingen sämmtlich nach 36 Stunden an Milzbrand ein. Die mit Stückchen der dem Milzbrandmaterial benachbarten Kadavertheile, mit Grundwasser aus Sarg und Grab, mit Erdproben von der Gräbersohle geimpften Meerschweinchen blieben gesund. Der Gelatineplattenbefund war dem der Thierversuche entsprechend.

Die Bodentemperatur hatte bei 1,05 m Tiefe im 1. Quartal 1895 3,0, im 2. Quartal 10,0, im Juli 14,8° durchschnittlich betragen.

Gesammtergebniß positiv.

13. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 62).

Ein 20 Pfund wiegendes, frischtodtes Rothlaufschwein wurde in der gleichen Weise wie bei dem vorher beschriebenen 12. Versuch am 12. Oktober 1894 infizirt und in Reihe M_3, 1. Grab, begraben. Am 14. Dezember 1894, 26. Februar, 2. April und 15. Juni 1895 wurden in der üblichen Weise Erdproben aus der Umgebung des Sarges entnommen. Die mit diesen Proben geimpften Meerschweinchen blieben sämmtlich gesund.

Ausgrabung am 12. Juli 1895 (nach 273 Tagen). Die Grundwasserverhältnisse hatten sich bei diesem Objekt ebenso gestaltet, wie bei dem oben beschriebenen 12. Milzbrandversuche. Auch hier war der freigelegte Sarg vollständig mit Grundwasser ausgefüllt. Dieses, wie der Kadaver hatte eine schwach saure Reaktion. Der äußerlich erhaltene Kadaver enthielt ganz erweichte und matschige Organreste, welche nicht mehr von einander zu unterscheiden waren. Die sporentragenden Leinwandläppchen waren stark mit Leichenjauche durchtränkt. Zum Thierversuch wurden Proben entnommen von den oben genannten Läppchen, Darminhalt aus der unmittelbaren Umgebung dieser Läppchen, der in der Bauchhöhle stehenden Flüssigkeit, dem Grundwasser im Sarge und im Grabe und vom Erdreich der Gräbersohle und unterhalb der Sohle.

Nur die mit den Läppchentheilen und dem diesen dicht anliegenden Darminhalt geimpften Meerschweinchen gingen an Milzbrand zu Grunde und zwar 3 in 36, 2 in 48 und 1 in 72 Stunden. Die übrigen Thiere blieben gesund. Auf den Gelatineplatten war der entsprechende Befund. Daß in den Darminhalt, welcher die sporentragenden Läppchen umschloß, aus diesen Milzbrandkeime übergegangen waren, konnte nicht weiter auffällig sein, da die grobmaschige Leinwand, welche dick mit Sporenmaterial bestrichen war, schon beim Einbringen in den Darm Sporen in den Darminhalt übertragen konnte. Irgend ein Beweis für eine Verschleppung durch Grundwasser wird hierdurch nicht erbracht. Schon die in der Bauchhöhle stehende Flüssigkeit enthielt nachweislich Milzbrandkeime nicht mehr.

Die Angaben über die Bodentemperaturen bei dem gleichzeitig angestellten 12. Versuch treffen auch für den 13. Versuch zu.

Gesammtergebniß positiv.

14. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 63).

Ein 70 Pfund wiegendes, frisches Rothlaufschwein wurde am 19. Oktober 1894 in der bei dem 13. Versuch beschriebenen Weise infizirt und in Reihe M_3, 2. Grab, eingebettet. Am 14. Dezember 1894, 12. Februar, 2. April und 15. Juni 1895 wurden Erdproben in der bekannten Weise und dem mehrfach erwähnten Umfange entnommen und auf Thiere übertragen, ohne sie milzbrandig zu machen.

Ausgrabung am 21. September 1895 (nach 337 Tagen). Die Grundwasserverhältnisse bis zum Juli 1895 entsprachen den beim 13. Versuch beschriebenen vollkommen; von diesem Monat an fiel das Grundwasser beständig, so daß es bei der Ausgrabung noch 1 m unterhalb der Gräbersohle stand. Grab und Sarg waren vollständig trocken. Der äußerlich erhaltene, etwas eingefallene und alkalisch reagirende Kadaver barg in seinen Körperhöhlen trockene bröcklige Massen, welche als Organe nicht zu erkennen waren. Zwischen ihnen waren die Leinwandläppchen erkennbar, mit schmierigen Organresten besetzt. Proben wurden entnommen von den Läppchen, den ihnen anliegenden Organresten, der am Sargboden klebenden trockenen Schmiere und dem Erdreich in der Umgebung des Sarges und auf Meerschweinchen gebracht. Nur die mit den Läppchen geimpften gingen in 36 und 48 Stunden an Milzbrand ein, von den übrigen blieben einige gesund, andere starben septikämisch. Der Gelatineplattenbefund entsprach dem Ergebniß des Thierversuchs bezüglich des Vorkommens von lebenden Milzbrandkeimen.

Ueber die Bodentemperatur bis Ende Juni 1895 ist bereits berichtet; im 3. Quartal 1895 betrug sie durchschnittlich 16,0° in der dem Grabe entsprechenden Tiefe.

Gesammtergebniß positiv.

15. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 64).

Ein 20 Pfund schweres, frisches Rothlaufschwein war, wie beim 14. Versuch, am gleichen Tage infizirt und in Reihe M_3, 3. Grab, bestattet. Die Entnahme von Sandproben geschah zu den gleichen Zeiten und im gleichen Umfange wie bei dem genannten 14. Versuche. Der Thierversuch fiel auch hier negativ aus.

Ausgrabung am 21. September 1895 (nach 337 Tagen). Die Grundwasserverhältnisse, der Zustand des Kadavers, die Bodentemperaturen entsprachen vollständig den-

jenigen des gleichzeitig verlaufenden 14. Milzbrandversuches. Auch fiel der Thierversuch übereinstimmend aus, ebenso der Befund der Gelatineplatten.

Gesammtergebniß positiv.

Auch bei allen Milzbrandversuchen wurden von den entnommenen Proben der Kadaver Gelatineplatten, aërobe und anaërobe, angelegt, um einen Ueberblick über die Arten der in den Kadavern enthaltenen Keime zu erhalten. Der Befund entsprach im Allgemeinen denjenigen, der bei den übrigen Versuchsreihen mit dem entsprechenden Beobachtungszeitraum gewonnen wurde. Bei den Ausgrabungen nach einem Jahre wurde fast ausschließlich eine dem Bacterium coli nahestehende Art isolirt; daneben ein schnell verflüssigendes Kurzstäbchen in einigen Kolonieexemplaren.

Wie sich bei der Entnahme von Erdproben und bei den Ausgrabungen herausstellte, sind die Milzbrandgräber im Winter 1894/95 und im Frühjahr, zum Theil auch im Sommer 1895, der Einwirkung des Grundwassers ausgesetzt gewesen. Daß dieses auf die Milzbrandkeime abschwächend gewirkt haben soll, ist nicht anzunehmen. Milzbrandbacillen gehen in der Fäulniß sowohl ohne den Einfluß des Wassers als unter diesem sehr rasch zu Grunde und Milzbrandsporen werden sich auch bei ihrer enormen Widerstandskraft gegen schädigende Einflüsse in der Fäulniß unter Wasser nicht anders verhalten, als da, wo dieses nicht einwirkt. In den Fällen, in denen bei den eben beschriebenen Versuchen lebende Milzbrandkeime aus den Objekten resp. deren Umgebung gezüchtet worden sind, kann es sich stets nur um Sporen gehandelt haben, welche in und an den milzbrandigen Versuchskadavern vor der Eingrabung gebildet waren. Denn einerseits mußte es innerhalb der begrabenen Kadaver an dem zur Sporenbildung nöthigen Sauerstoff fehlen, andererseits betrug die Erdtemperatur bei 1,05 m Tiefe in den Monaten September und Oktober 1894, in denen die Versuche begonnen, nur 13,4 und 10,1 ° und sank im Januar 1895 bis auf 2,9 °. Und wir wissen, daß Milzbrandbacillen in der Fäulniß selbst bei günstigen Temperaturen über 15 ° sehr schnell zu Grunde gehen, ohne Sporen zu bilden (Kitasato [1]).

Lebende Milzbrandkeime enthielten, wie es überdies zu erwarten war, alle Objekte, welche mit Sporen allein infizirt waren, bis zum Abschluß der Versuche. Bei den übrigen Gräbern, welche milzbrandige Thierkadaver und mit diesem wenigstens theilweise ebenfalls vereinzelt gebildete Sporen aufgenommen hatten, wurden lebensfähige und virulente Milzbrandkeime noch in dem Versuchsobjekt gefunden, welches 188 Tage in der Erde verweilt hatte, der längste Zeitraum, in dem derartige Gräber beobachtet wurden. Diese Befunde waren von vornherein zu erwarten und stimmen mit den von anderer Seite erhaltenen ziemlich überein.

Esmarch [2]) fand Milzbrand bei einer Maus, welche 18 Tage lang im Eisschrank bei durchschnittlich 4° gestanden hatte, noch virulent, dagegen bei schneller verlaufender Fäulniß z. B. bei Brüttemperatur viel früher abgestorben. In den Fällen, in denen Esmarch seine Versuchskadaver in Erde eingebettet hatte und diese mit stinkenden Kadaverabgängen durchsetzt fand, konnten niemals lebensfähige Milzbrandkeime innerhalb des Erdreichs nachgewiesen werden. Milzbrandsporen fand Esmarch in der Kadaverfäulniß ebenfalls 18 Tage lang virulent. Bei den von Petri [3]) berichteten, früher im Gesundheitsamt angestellten Versuchen wurden in 8

[1]) Kitasato: Untersuchungen über die Sporenbildung der Milzbrandbacillen in verschiedenen Bodentiefen. Zeitschr. für Hygiene, VIII, 198.

[2]) a. a. O.

[3]) a. a. O.

Versuchsreihen nur einmal nach 1 Monat und 20 Tagen virulente Milzbrandkeime in unbeerdigten Milzbrandmäusen nachgewiesen, während bei dem 9. Versuche eine theils in Erde, theils an der Luft gehaltene Milzbrandmaus noch nach 5 Jahren 1 Monat 11 Tagen virulente Keime enthielt. Bei den in Holzsärgen und Sand begrabenen Milzbrand-Meerschweinchen war das Ergebniß einmal nach 3 Monaten, das zweite Mal nach 46 Monaten positiv, während in den in Zinksärgen vergrabenen Objekten nur bis zu 6 Monaten 12 Tagen lebensfähige und virulente Keime nachgewiesen wurden. Die außerordentliche lange Haltbarkeit der Milzbrandkeime über 3 bezw. 5 Jahre hinaus innerhalb der faulenden Kadaver ist auch nur so zu erklären, daß es sich in beiden Fällen um Sporen gehandelt hat, und die Gelegenheit zur Sporenbildung war in beiden Fällen schon vor der definitiven Aufbewahrung gegeben. Auch bei diesen Versuchen konnten mit dem die Kadaver oder die Holzsärge umschließenden Erdreich niemals bei Versuchsthieren Milzbrand erzeugt werden. Als Zeichen langer Haltbarkeit von Milzbrandkeimen wären ferner die Beobachtungen von Uffelmann zu nennen, welcher in Knochen alter Milzbrandkadaver, die jedenfalls lange Jahre in der Erde gelegen haben mußten, lebende Milzbrandkeime antraf. Bekannt sind ja ferner die Versuche Pasteurs[1]), welcher verscharrte milzbrandige Kühe nach 2 Jahren ausgrub und mit deren Organen Meerschweinchen milzbrandkrank machte, und von Sirena und Scagliosi[2]), welche eine Milz eines an Milzbrand verendeten Thieres in einer Blechbüchse faulen ließen und mit Theilen des stark verwesten Organes nach 2 Jahren bei Thieren Milzbrand hervorriefen.

Dafür, daß Milzbrandkeime in der Fäulniß dann schnell zu Grunde gehen, wenn ihnen die Möglichkeit genommen ist, Sporen zu bilden, liegen ebenfalls viele Beobachtungen vor. Karlinski[3]) hat Organe von Milzbrandschafen zur Feststellung der in faulenden Organen auftretenden Temperatursteigerung 96 cm tief in Holzkisten vergraben und nach 1, 2 und 3 Monaten wieder ausgehoben, aber weder durch das Präparat noch durch Thierversuch Milzbrandkeime in ihnen feststellen können. Nach den Versuchen von Hejja[4]) enthielten die 20 bis 30 cm tief in Erde vergrabenen Milzbrandmäuse nur eine Woche lang virulente Milzbrandbacillen. Nach 2 Wochen waren in den Organen der vergrabenen Mäuse noch gut färbbare Milzbrandbacillen vorhanden, die Virulenz war aber erloschen. Auch hier erwies sich die Erde unter den Kadavern als frei von Milzbrand. Feser[5]) hat bei seinen zahlreichen Ausgrabungen von Milzbrandkadavern, die nach 4, 7, 9 und 14 Tagen ausgeführt wurden, nur einmal mit den Organen eines Schafes, welches 14 Tage lang im Winter bei einer Temperatur von 6 bis 8 ° im Boden gelegen hatte, Milzbrand erzeugen können. Bei weiteren Ausgrabungen von Kadavern, welche längere Zeit in der Erde verweilt hatten, wurden keine lebensfähigen Milzbrandkeime aus ihnen isolirt.

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences, févr. 1881, vergl. auch Di Mattei: An. dell'Ist. d'ig. sper. di Roma: Vol. IV (nuova serie), fasc. IV, 1894, S. 528.

[2]) Sirena und Scagliosi: Lebensdauer des Milzbrandbacillus in der Erde, im Trinkwasser, im Meerwasser und im Grubenschlamm. Nach dem Bericht über den XI. internat. med. Kongr. im Centralbl. für allg. Pathol. u. pathol. Anat. 1894, 436.

[3]) a. a. O.

[4]) a. a. O.

[5]) Feser: Der Milzbrand auf den oberbayrischen Alpen, Berlin 1876.
Derselbe, Untersuchungen und Versuche mit vergrabenen Milzbrandkadavern. Deutsche Zeitschrift für Thiermedizin 1872.

Alle diese Versuche beweisen, daß Milzbrandbacillen in der Fäulniß schnell zu Grunde gehen, dagegen in Form von Sporen sich äußerst lange konserviren. Für diese Thatsache bedurfte es keiner erneuten Bestätigung, so daß meine Versuche, welche sich nur auf den Zeitraum von einem Jahre erstreckten, in dieser Hinsicht nichts Neues bringen konnten. Wichtiger waren die Beobachtungen über das Verhalten des Grundwassers, als Träger von Milzbrandkeimen, worüber bisher wenig bekannt war. Bis auf einen Fall hatte sich gezeigt, daß das steigende und wieder fallende Grundwasser nicht im Stande gewesen war, Milzbrandkeime aus der Leiche zu verschleppen. In dem einen positiven Fall erstreckte sich die Verschleppung nur auf die unmittelbar unter dem Sargboden befindliche Sandschicht, während schon 5 cm tiefer der Nachweis der Keime nicht mehr gelang. Als eine Verschleppung weiter in das Erdreich hinein ist dieser Befund daher nicht anzusehen. Vielmehr ist er ein Beweis, daß selbst unter ungünstigen, eine Verschleppung von Keimen allein ermöglichenden Bedingungen eine Gefahr für die Umgebung der Gräber nicht besteht, sobald nicht alle möglichen Zufälligkeiten einen Weitertransport der zur Gräbersohle gelangten pathogenen Keime zustande kommen lassen. Der auf S. 525 beim 13. Milzbrandversuche erwähnte Befund virulenter Milzbrandkeime in dem dem sporentragenden Infektionsmaterial unmittelbar anhaftenden Darminhalt ist dort schon zu erklären versucht worden und kann als eine eigentliche Verschleppung vom Infektionsheerd aus nicht gedeutet werden. Umgrabungen von Milzbrandgräbern, welche ja lange Jahre hindurch virulente Keime in sich schließen müssen, können natürlich dann, wenn dabei Keime an die Erdoberfläche gelangen, zu Infektionen Anlaß geben, aus dem Erdreich heraus können Milzbrandkeime dagegen selbst durch Grundwasser nicht verschleppt werden, wenn der Erdboden eine genügende Filtrationskraft besitzt.

g) Versuche mit Schweinerothlaufbacillen.

Diese wurden im August 1893 begonnen, zu einer Zeit, in der die zur Verfügung stehenden Schweinekadaver überwiegend für die Typhus- und Tuberkuloseversuche verwendet werden mußten. Es wurden daher damals nur 2 Rothlaufkadaver, bei denen die Diagnose „Rothlauf" bakteriologisch sicher gestellt war, in diese Versuchsreihe einbezogen, es ist aber auch bei den Versuchen mit anderen pathogenen Bakterien auf Rothlaufbacillen geachtet, soweit dabei Rothlaufkadaver benutzt worden waren. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen sind bereits bei diesen Versuchen mitgetheilt worden, ebenso einige Angaben über die Schwierigkeit zur Zeit Rothlaufbacillen von den diesen so ähnlichen Bacillen der Mäuseseptikämie zu unterscheiden, welche als fast regelmäßige Begleiter der Fäulniß angesehen werden müssen.

1. Rothlaufversuch (Objekt Nr. 11).

Ein 164 Pfund schweres, frischtodtes Rothlaufschwein wurde am 11. August 1893 ohne weitere Infektion in der 2. Reihe, das 7. Grab $1^1/_2$ m tief in Sand begraben. Am 18. August 1893 wurde versucht, aus der eingelassenen Glasröhre Flüssigkeit vom Sargboden zu erhalten und dabei einige Tropfen einer dicken, grünlichen Flüssigkeit von stark alkalischer Reaktion angesaugt. Von 4 damit geimpften Mäusen starben 2 septikämisch, 2 in Mäuseseptikämiestellung. Aus den Organen dieser letzteren wurden Bacillen gezüchtet, welche das der Mäuseseptikämie zugeschriebene zarte Wachsthum auf der Platte und im Gelatinestich zeigten.

Weitere Probeentnahmen fanden am 1. und 29. September und am 27. Oktober 1893 statt und lieferten fast das gleiche Ergebniß.

Ausgrabung am 24. Januar 1894 (nach 166 Tagen). Grab und der Sarg vollkommen trocken; doch war es wahrscheinlich, daß Grundwasser auch in dies Objekt eingedrungen war. Dies konnte aber nur ganz kurze Zeit der Fall gewesen sein, denn der Kadaver war stark eingetrocknet und verschimmelt. Ebenso waren die Bauch- und Brusthöhlenorgane eingetrocknet und geschrumpft. Von den Organen, der am Sargboden haftenden trüben Flüssigkeit, dem damit durchtränkten Leichentuch und den am Sargboden klebenden Sandbröckeln wurden Proben entnommen. Der Nachweis von „Rothlaufbacillen" wurde durch Gelatineplatten und Thierversuch (Mäuse) zu führen versucht. Auf den Sandplatten waren ausschließlich dem Bacterium coli commune nahe stehende Arten und Fluorescens liquefaciens, auf den übrigen Platten außer diesen noch vereinzelte Exemplare eines langsam verflüssigenden Proteus und einzelne Mäuseseptikämie- ähnliche Kolonien gewachsen. Die mit den Organen, der Sargjauche und dem Leichentuch geimpften Mäuse hatten folgendes Schicksal: Eine mit dem Leichentuch geimpfte Maus wurde nach 48 Stunden in tetanischer Stellung todt gefunden. Aus den Organen wurden aber Bacillen gezüchtet, welche in Gelatinestich das zarte Wachsthum der Mäuseseptikämiebacillen (?) darboten. Von den mit Organen und der Sargbodenflüssigkeit infizirten Mäusen gingen einige septikämisch, andere an Mäuseseptikämie (?) ein. Die mit Sand geimpften meisten Mäuse blieben gesund. Die Temperatur des Bodens hatte im 3. und 4. Quartal 1893 bei 1,55 m Tiefe 14,7 und 9,4°, im Januar 1894 3,3° betragen.

2. Rothlaufversuch (Objekt Nr. 12).

Ein 116 Pfund schweres, frisches Rothlaufschwein wurde am 11. August 1893, in der 2. Reihe, das 8. Grab, $1^1/_2$ m tief in Sand begraben. Durch das eingelassene Glasrohr wurde am 18. August, 1. und 29. September und 27. Oktober 1893 Sargflüssigkeit anzusaugen versucht und dabei nur bei den beiden letzten Malen geringe Mengen einer trüben, alkalisch reagirenden Flüssigkeit zu Tage gefördert. Die damit geimpften Mäuse starben sämmtlich in Mäuseseptikämiestellung. In den Organen aber fanden sich Bacillen in Reinkultur, welche im Gelatinestich in der bekannten „Gläserbürstenform" wuchsen.

Ausgrabung am 2. Oktober 1894 (nach 417 Tagen). Grab und Sarg erwiesen sich als ganz trocken, so daß Grundwasser auch hier wieder nur kurze Zeit eingetreten sein konnte. Am Boden des Sarges fand sich in ziemlich reichlicher Menge eine dicke, trübgraue Flüssigkeit von alkalischer Reaktion, welche auch das Leichentuch durchtränkt hatte. Der Kadaver war eingefallen und mit Schimmelpilzrasen überzogen. Die Organe der Bauch- und Brusthöhle verkleinert und stark erweicht, aber noch sämmtlich gut zu erkennen. Die Proben vom Sarginhalt und der Umgebung wurden in der üblichen Weise entnommen. Auf den Platten waren nur typhusähnliche Bakterien und Pilze gewachsen, Proteus und Fluorescens wurden überall vermißt. Alle mit den Proben geimpften Versuchsmäuse blieben bis auf eine am Leben, welche septikämisch einging.

Die Bodentemperatur hatte im Jahre 1894 im 1., 2. und 3. Quartal in der dem Sarg entsprechenden Tiefe 3,0, 8,6 und 14,7° betragen.

Schon bei diesen 2 Versuchen waren Schwierigkeiten entstanden, bei der Diagnose der aus den Organen der Versuchsthiere gezüchteten rothlaufähnlichen Bacillen. Ich will nun hier über

die Beobachtungen zusammenfassend berichten, welche an den übrigen Rothlaufkadavern und an anderen Objekten bezüglich des Vorkommens von Rothlauf- resp. Mäuseseptikämiebacillen gemacht worden sind. Mit dem charakteristischen Wachsthum der Rothlaufbacillen wurden Bakterien aus den Organen von Rothlaufschweinen gezüchtet u. A. bei folgenden Objekten:

Objekt Nr. 1	(1. Typhusversuch	— Ausgrabung	nach	22	Tagen),
„ „ 15	(4. Tuberkuloseversuch	— „	„	146	„),
„ „ 31	(6. „ „	— „	„	154	„),
„ „ 39	(1. Friedländerversuch	— „	„	28	„),
„ „ 40	(2. „ „	— „	„	133	„),
„ „ 37	(1. Tetragenusversuch	— „	„	28	„),
„ „ 38	(2. „ „	— „	„	117	„).

Bei diesem letzten Objekt wurden diese Bacillen aus der in der Bauchhöhle des Schweines stehenden Flüssigkeit gezüchtet, bei Objekt Nr. 40 aus der im Sarge stehenden wässerigen Flüssigkeit. Diese Beobachtung würde sich an den beim 2. Rothlaufversuch erhaltenen Befund anreihen, bei dem die gleichen Bakterien in der am Sargboden stehenden jauchigen Masse gefunden wurden. Da es sich bei allen den genannten Kadavern um Rothlauf gehandelt hat, würde man nicht im Zweifel gewesen sein, diese Bacillen als Rothlaufbacillen anzuerkennen. Solche Bacillen wurden nur in Objekten, welche bis zu 154 Tagen in der Erde verweilt hatten, gefunden. Man würde daher die Zeit von 5 Monaten als die Frist bezeichnen können, bis zu der sich Rothlaufbacillen in der Fäulniß lebensfähig und virulent erhalten. Dies würde zwar mit den Beobachtungen Esmarch's nicht übereinstimmen; bei diesem handelte es sich aber nur um kleine Mäusekadaver und um andere Bestattungsverhältnisse, so daß Esmarchs Beobachtungen mit obigen Befunden nicht direkt verglichen werden können.

Obige Befunde erscheinen aber durch folgende Beobachtungen in einem anderen Licht. Beim 2. Tuberkuloseversuch (Objekt Nr. 52) waren tuberkulöse Rinderorgane allein im Sarg vergraben und nach 95 Tagen wieder ausgehoben worden. Von 2 mit diesen Organen geimpften weißen Mäusen ging eine in Mäuseseptikämiestellung ein. Aus den Organen dieser Maus waren Bacillen gezüchtet worden, welche man für Rothlaufbacillen hätte halten müssen. Ferner wurde beim 3. Tetanusversuch, bei dem ein Hundekadaver (Objekt Nr. 50) verwendet war, mit dem im Sarge stehenden Grundwasser bei Mäusen eine Krankheit erzeugt, welche diese nach 5 Tagen tödtete. Der Kadaver hatte 234 Tage im Erdreich verweilt. Die aus den Organen der todten Mäuse gezüchteten Bakterien verhielten sich den aus dem Objekt Nr. 52 gezüchteten gleich. Das erste Mal waren der Herkunftsort tuberkulöse Rinderorgane, das zweite Mal Wasser, in dem ein Hundekadaver gelegen hatte. Hunde und Rinder sind gegen Rothlauf refraktär. Es konnte sich daher nicht um die Erreger des Schweinerothlaufs handeln. Es liegt daher die Vermuthung nahe, daß die gefundenen Keime, die gewöhnlichen Begleiter der Fäulniß, die Mäuseseptikämiebacillen gewesen sind. Auf Grund dieser Befunde muß ich mich zu der besonders von Kitt [1]) und Schütz [2]) geäußerten Ansicht bekennen, daß zwischen beiden Bakterien derartige Unterschiede nicht bekannt sind, welche auf eine Artdifferenz

---

[1]) Kitt: Bakterienkunde und pathologische Mikroskopie für Thierärzte ꝛc. Berlin 1893, S. 289.

[2]) Schütz: Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Band I.

schließen lassen können[1]). Ich lasse es daher zweifelhaft, ob auch in den Fällen, in denen derartige Keime aus Rothlaufkadavern und deren Umgebung erhalten wurden, Rothlauf- oder Mäuseseptikämiebacillen vorgelegen haben. Jedenfalls sind die uns zu Gebote stehenden Hülfsmittel nicht geeignet, beide Arten sicher von einander zu unterscheiden.

Bacillen, welche im Gelatinestich die zarten wolkenartigen Schichten bildeten, konnten u. A. aus folgenden Rothlaufkadavern erhalten werden: Objekt Nr. 9 (3. Typhusversuch), Nr. 49 (6. Typhusversuch), Nr. 43 (1. Tetanusversuch), Nr. 45 (2. Tetanusversuch) und Nr 57. (2. Milzbrandversuch); diese Objekte hatten 42, 96, 97, 145 und 95 Tage im Erdreich verweilt. Länger als 145 Tage konnte ich die fraglichen Bacillen aus solchen Kadavern nicht nachweisen. Auch bei diesen Befunden mußte es zweifelhaft bleiben, ob Rothlaufbacillen vorlagen oder nicht, da auch diese unter Umständen das oben beschriebene, zarte Wachsthum zeigen sollen. Der Mäuseseptikämiebacillus ist ja von R. Koch[2]) zuerst in faulenden Flüssigkeiten gesehen worden. Esmarch[3]) fand ihn bei seinen Milzbrandversuchen als Nebenbefund in der unter dem Kadaver befindlichen mit Leichenflüssigkeit durchtränkten Erde, Kuhn[4]) in faulenden Fleischinfusen, sah aber auch das gläserbürstenartige Wachsthum im Gelatinestich, Mori[5]) fand ihn im Kanalwasser. Wenn man daher diesen Mäuseseptikämiebacillus überhaupt als einen Begleiter der Fäulniß bis zu bestimmten Zeiten ansehen muß und dieser Keim zuweilen das gleiche Wachsthum zeigt, wie der aus Rothlaufschweinen gezüchtete „Rothlaufbacillus", konnte es bei obigen Versuchen nicht festgestellt werden, ob die in vergrabenen Rothlaufkadavern vorhandenen Bakterien wirklich die Erreger des Rothlaufs oder die unter Umständen gleich wachsenden Fäulnißbakterien der Mäuseseptikämie gewesen sind. Insofern hatten aber die genannten Versuche ein wichtiges Ergebniß, als bewiesen war, daß sich derartige Keime nicht länger als etwa 5 bis 6 Monate in der Leiche zu halten pflegen, abgesehen von der bei Objekt Nr. 50 (Seite 506) einmal beobachteten längeren Lebensdauer. In dieser Hinsicht mußte es ja gleichgültig sein, ob es die Erreger des Schweinerothlaufs und die Begleiter der Fäulniß waren, wenn ihr Verhalten innerhalb der Leichen das gleiche war.

Ein Einfluß der Bodenart, des Grundwassers oder der Bodentemperatur auf die Haltbarkeit dieser Keime konnte nicht ersehen werden. Esmarch[6]) hat allerdings bei seinen Versuchen Rothlauf- und Mäuseseptikämiebacillen bei langsamer, in der Erde verlaufender Fäulniß nur bis zu 90 Tagen nachweisen können, bei schnellerer Fäulniß waren sie viel eher abgestorben.

Auftreten und Verschwinden bestimmter Bakteriengruppen in dem Verlauf der Fäulniß.

Wie ich bereits bei einzelnen Versuchen erwähnt hatte, wurden von dem Inhalt der faulenden Kadaver bei der Ausgrabung sowohl aërobe, als auch anaërobe Gelatineplatten an-

[1]) Nach Jensen: (Zur Kenntniß der Rothlaufbacillen. Deutsche Zeitschrift für Thiermedizin 1893, 40.), Moore: (Mouse septicaemia bacilli in a pigs spleen pp. Journ. of comp. med. and vet. arch. 1892, 333) und Lorenz sind beide Bakterien sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch. Zwischen beiden besteht außerdem wechselseitiger Impfschutz (Schütz).

[2]) R. Koch, Untersuchungen über die Aetiologie der Wundinfektionskrankheiten. Leipzig 1878.

[3]) a. a. O.

[4]) F. Kuhn, Morphologische Beiträge zur Leichenfäulniß. Archiv für Hygiene XIII, 40.

[5]) Mori, Ueber pathogene Bakterien im Kanalwasser. Zeitschrift für Hygiene, Band IV.

[6]) a. a. O.

gelegt, um festzustellen, welche Bakterienarten vornehmlich zu bestimmten Zeiten gefunden würden. Es hat sich dabei ergeben, daß von den Bakterien, welche bei Beginn der Fäulniß regelmäßig vorzukommen pflegen, nach und nach ganze Gruppen verschwinden, so daß schließlich, so lange überhaupt für bakterielles Leben Bedingungen vorhanden sind, nur noch wenige Arten die übrigen überdauert haben. Es liegen bereits eine Reihe von Beobachtungen darüber vor, nach denen bestimmte Spaltpilze nur zu ganz bestimmten Zeiten bei der Fäulniß vorkommen sollen. Daß Bakterien die direkte Ursache der Fäulniß, der Zerlegung der eiweißhaltigen Substanzen, sind und daß diese in unmittelbarem Abhängigkeitsverhältniß von der Lebensäußerung der Bakterien verläuft, brauche ich nicht weiter zu erwähnen. Als diese Zersetzungsvorgänge veranlassend sind von Flügge[1]) besonders Mikrokokken, ferner Bacillus pyogenus fötidus, putrificus coli, saprogenes I, II, III, coprogenes fötidus, anaërobe Arten und Pilze genannt. Da die Temperatur, Reaktion, Sauerstoffmenge, chemische Zusammensetzung des Substrats, die spezifischen Gährungsprodukte der Bakterien ständig wechseln, sind nach Flügge bald für diese, bald für jene Bakterienart die günstigsten Bedingungen gegeben. Ottolengki[2]) beschreibt einzelne Bakterien, die er im rechten Herzohr einer faulenden Menschenleiche fand — Mesentericus vulgatus, Bacillus fuscus A und B., ruber A und B., subtilis A und B., Micrococcus albus —, und ist der Ansicht, daß zu bestimmten Zeiten der Fäulniß und an bestimmten Orten immer gewisse Arten zu finden wären, so daß eine zuverlässige bakterielle Chronologie im Verlauf der Fäulniß zu erhalten sei. Als spezifische Erreger der Fäulniß beschreibt Beck[3]) besonders den Bacillus fluorescens liquefaciens und eine nicht näher charakterisirte Stäbchenart. Straßmann und Strecker[4]) beschreiben einen schnell verflüssigenden weißen Bacillus und einen auf Thiere nicht toxisch wirkenden gelben Bacillus. Liermann[5]) beschreibt 9 verschiedene Fäulnißbakterien, Sanfelice[6]) fand im faulenden Fleisch besonders Proteus vulgaris und mirabilis und auch Bacillus subtilis, daneben noch 9 verschiedene anaërobe Bakterien, welche alle der Proteusgruppe angehört haben sollen. Hauser hält die von ihm beschriebenen Proteusarten als wesentliche Fäulnißerreger. Genauere Angaben über Zeit, in welcher bestimmte Fäulnißbakterien in faulenden Gemischen auftreten, macht Kuhn[7]). Er fand bei der Fäulniß an der Luft bis zu 3 Tagen Kokken und Sarcinen, nach 8 Tagen nur noch Proteus und dieser soll in faulenden Gemischen nur bis zu 50 Tagen vorgekommen sein. Bis zu 4 Wochen wurden zuweilen Mäuseseptikämiebacillen gefunden. Anaërobe Bakterien und anaërobe Pilze sollen in sehr wechselndem Verhältniß vorkommen. Bei der Fäulniß hat Kuhn im Innern der Organe besonders den Bacillus lactis aërogenes und Bacterium coli commune gefunden; beide sollen aber in sehr kurzer Zeit verschwinden. Karlinski[8]) fand in

---

[1]) C. Flügge: Die Mikroorganismen. Leipzig 1886, S. 495 ff.

[2]) Ottolengki: Ueber die Fäulnißbakterien im Blut des menschlichen Leichnams. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. Dritte Folge. V. 1892. Suppl., 9—28.

[3]) Beck: Die Fäulnißbakterien der menschlichen Leiche. Arb. auf dem path. anat. Institut Tübingen. I, 1.

[4]) Straßmann und Strecker: Bakterien bei der Leichenfäulniß. Zeitschr. f. Medizinalbeamte, 1888. Nr. 3, S. 65.

[5]) a. a. O.

[6]) Sanfelice: Contributo alla biologia e morfologia dei batteri saprogeni aerobi e anaerobi. Ist. d'ig. sperim. di Roma. — Atti della acc. med. di Rom. XVI, 2, Vol. V.

[7]) F. Kuhn: Morphologische Beiträge zur Leichenfäulniß. Archiv für Hygiene XIII, 40 ff.

[8]) Karlinski: Untersuchungen über die Temperatursteigerung in beerdigten Körpertheilen. Centralbl. f. Bakt. IX, 435.

begrabenen Organen fast regelmäßig Proteus, vermißte diesen Keim aber schon des Oefteren nach 3 Monaten.

Diese Befunde sind zum Theil sehr widerspruchsvoll und geben wenig Aufklärung darüber, mit welchen Bakteriengruppen wir zu bestimmten Zeiten der Fäulniß zu rechnen haben werden. Die Beantwortung dieser Frage mußte auch für unsere Versuche in sofern von Interesse sein, als sie gewisse Anhaltspunkte geben mußte, welcher Einfluß der Fäulnißbakterien auf die eingebrachten pathogenen Bakterien dabei ausgeübt würde. Ich habe verzichtet, alle auf den Gelatineplatten zur Entwicklung gelangten Arten genau zu diagnostiziren (vergl. S. 465), da ich es mit unseren heutigen Hilfsmitteln für unmöglich halte, die zahlreichen, als Fäulnißerreger beschriebenen Bakterien: Bacillus saprogenes, coprogenes, pyogenes fötidus u. A. genau von einander zu unterscheiden. Sie scheinen mir alle größeren Gruppen zuzugehören, innerhalb deren wir keine genauere Trennung einzelner Arten vornehmen können. Ich habe besonders unter der Bezeichnung „typhusähnliche Bakterien" alle diejenigen Bacillen zusammengefaßt, welche innerhalb der bekannten Grenzen als dem Typhusbacillus und dem Bacterium coli commune verwandt anzusehen sind, und kleine Differenzen im Wachsthum auf der Gelatineplatte, in der Beweglichkeit, Stärke der Gasbildung u. s. w. dabei vernachlässigt. Die von mir erhaltenen Befunde mußten natürlich in einzelnen Punkten lückenhaft bleiben, es kam mir aber vornehmlich darauf an, festzustellen, mit welchen Bakteriengruppen die pathogenen Keime vornehmlich in der Fäulniß zu rechnen haben würden, und welche Fäulnißkeime, die unter Umständen ebenfalls für die Menschen pathogen werden können, in der Leiche zu bestimmten Zeiten vorzukommen pflegen.

Ich habe die Versuchskadaver, welche im Sommer und Herbst auf der Abdeckerei mit massenhaften Fliegenmaden bedeckt waren, stets, ehe ich sie in Versuch nahm, gründlich reinigen lassen und dadurch wenigstens theilweise verhindert, daß derartige Lebewesen etwa die Zersetzung der Kadaver in besonders schnellem Grade vor sich gehen lassen würden.

Proteus war nach meinen Versuchen ein fast regelmäßiger Begleiter der Fäulniß in den Kadavern, welche 6—7 Monate in der Erde gelegen hatten. Nach 7 Monaten wurde er ganz vereinzelt gefunden. Die nach 5 Monaten auf der Gelatineplatte gewachsenen Proteuskolonien hatten schon erheblich an Verflüssigungsvermögen und der Fähigkeit Ranken zu bilden eingebüßt. Streptokokken und Staphylokokken konnte ich fast in allen Präparaten, die aus den Kadaverproben gefertigt waren, bis zu 5 und 6 Monaten antreffen. Einzelne Versuche an Thiere hatten ergeben, daß sie innerhalb dieser Zeit auch vollkommen virulent waren. Bei den gefundenen Streptokokken hat es sich meist um lange Ketten gehandelt, bei den Staphylokokken meist um den Staphylococcus pyogenes albus. Daß sich Mäuseseptikämie- oder Rothlaufbacillen in der Fäulniß in einem Fall bis zu $7^1/_2$ Monat haltbar gezeigt und bis zu dieser Zeit fast ständig dieselbe begleitet haben, ist bereits erwähnt worden. Fluorescirende Bakterien waren ebenfalls regelmäßige Begleiter der Fäulniß bis zu einem Jahre. Von hier ab bis zu anderthalb Jahren wurden sie seltener, und zwar herrschte nach einem Jahre der Bacillus fluorescens non liquefaciens vor, während früher der liquefaciens überwogen hatte. Nicht ganz so lange, wie die fluorescirenden Bakterien fand ich große Fäulnißkokken, welche bald in gelben, bald in weißen Kolonien wuchsen. Bis zu einem halben Jahre, einer Zeit in der Proteus und andere schnell verflüssigende Bakterien auf den Platten vorherrschten, war die Auffindung von Kokkenkolonien auf denselben erschwert, doch wurden Kokken in Präparaten bis

zu 1 Jahre eigentlich nie vermißt. Nach 1¼ Jahren habe ich Kokken weder in den Präparaten, noch auf den Platten gesehen. Von 1 Jahre ab beherrschten „typhusähnliche" Bakterien vollkommen das Feld, welche aber auch auf allen Platten, welche nicht einer schnellen Verflüssigung anheimfielen, bis zu dieser Zeit nachweisbar waren. Auf das Vorkommen dieser Bakterien bin ich bei den Typhusversuchen bereits näher eingegangen, bei denen sie die Typhusdiagnose ungemein erschwert hatten. Nach 1½ Jahren kamen diese Bakterienarten fast allein neben Schimmelpilzen noch vor. Diese letzteren hatten sich bereits von Anfang an als Begleiter der Fäulniß gezeigt und hatten neben den typhusähnlichen Bakterien nach 1½ Jahre währender Fäulniß fast alle anderen Bakterien überdauert, waren aber an Zahl geringer als die typhusähnlichen Bacillen. Nach 2 Jahren fanden sich nur noch typhusähnliche, mehr dem Bacterium coli commune nahestehende Arten allein vor, überdies nur in sehr vereinzelten Exemplaren.

Daß gerade die „typhusähnlichen" und dem Bacterium coli commune verwandte Bakterien so lange das Feld beherrschen und sogar die Pilze an Zahl überwiegen, ist eigentlich wunderbar. Besonders muß es auffallen, daß diese Keime auch bei Beginn der Fäulniß vorhanden sind, bei der Proteus in großer Zahl vorzukommen pflegt. Wir wissen, daß das Bacterium coli commune im Reagensglase neben Proteus gezüchtet schon innerhalb weniger Stunden abstirbt. Bei der Symbiose in der Leichenfäulniß muß es sich also ganz anders verhalten. Die bisher geschilderten Beobachtungen bezogen sich auf den Befund aërob gehaltener Gelatineplatten.

Auf den anaëroben waren in der Regel die gleichen Arten wie auf den aëroben Platten gewachsen. Dies war ja ohnehin wahrscheinlich, weil die im Kadaver lebenden Keime daselbst sehr wenig Sauerstoff vorfinden konnten. Nun fand ich, daß auf den nach 1 Jahr angelegten anaëroben Platten mehr Pilze wuchsen, als auf aëroben, die mit den gleichen Proben geimpft waren. Dies stimmt auch mit der von vielen Seiten geäußerten Ansicht überein (Flügge u. A.), daß anaërobe Pilze zu bestimmten Zeiten an der Leichenzersetzung einen besonderen Antheil nehmen. Durch Thierversuche war es zuweilen festgestellt worden, daß auch Malignes Oedem als Begleiter der Fäulniß anzusehen ist (vergl. z. B. den 17. Tuberkuloseversuch (Objekt 22). Daneben gelangten auch in vereinzelten Fällen einige nicht pathogene, obligate Anaërobier zur Beobachtung.

Ueber einige Nebenbefunde: Bacillus pyocyaneus u. A. ist bereits berichtet worden.

Es hat sich bei dem vorliegenden, ziemlich umfangreichen Material herausgestellt, daß ein gewisser Turnus im Auftreten resp. Verschwinden einzelner Bakteriengruppen bei der Leichenfäulniß unter der Erde stattfindet, gleichgiltig unter welchen Bedingungen diese verläuft. Bei Beginn waren anscheinend alle der besprochenen Bakterien vorhanden, von denen nach und nach ganze Gruppen verschwanden, so daß nach 1½ Jahren eigentlich nur noch „typhusähnliche" Bakterien und Pilze, nach 2 Jahren allein die typhusähnlichen Bakterien vorhanden waren[1]).

Daß ein derartiger Turnus im Wechsel der Bakterien regelmäßig bei der Leichenfäulniß unter der Erde innegehalten werden wird, kann natürlich nicht behauptet werden. Bei der Fäulniß spielen so viele Momente und unberechenbare Zufälligkeiten mit, daß man Gesetze in dieser Richtung hin nicht wird aufstellen dürfen. Wir wissen ja, daß auch höherorganisirte

[1]) Vergl. Dallemagne, J., Microbes du tube gastro-intestinal. Revue critique. Arch. de méd. expér. et d'anat. path., 1895, Nr. 2, Seite 274.

Kleinwesen regen Antheil an der Kadaverzersetzung nehmen und diese werden auf das bakterielle Leben im Allgemeinen und auf bestimmte Bakteriengruppen im Besonderen schädigende Einflüsse ausüben können, daß man von dem Vorkommen resp. Fehlen von Bakteriengruppen nicht etwa sicher schließen kann, wie lange bereits die Fäulniß besteht. Immerhin können die genannten Befunde aber einen gewissen Anhaltspunkt geben, mit welchen Bakterien man zu bestimmten Zeiten in der Leiche zu rechnen haben wird.

Das Bacterium coli commune und die „typhusähnlichen" Bakterien sind von einzelnen Autoren in gewissem Sinne den pathogenen Bakterien an die Seite gestellt worden.[1]) Es würden daher auch diese Keime wegen ihrer langen Haltbarkeit in der Kadaverfäulniß zu Bedenken Anlaß geben können, falls bei ihnen eine Verschleppung aus dem Kadaver heraus beobachtet wäre. Wenn man überhaupt den genannten Bakterien eine besondere Pathogenität für den Menschen zuerkennen will, so ist Gelegenheit zu einer Infektion mit derartigen Keimen bei ihrer massenhaften Verbreitung in unserer Umgebung viel eher an der Erdoberfläche gegeben, als durch die aus dem Kadaver durch irgend welche Zufälle an die Oberfläche gelangten Keime dieser Art.

Einfluß der gewählten Bodenarten auf die Haltbarkeit der pathogenen Bakterien und den Stand der Fäulniß.

Das vorliegende Beobachtungsmaterial hat einen besonderen Einfluß der Bodenarten auf die Haltbarkeit der pathogenen Bakterien innerhalb der Kadaver nicht erkennen lassen. Diese war fast ohne Ausnahme in undurchlässigen, durchlässigen und wasserreichen Bodenarten die gleiche. Der Verlauf der Fäulniß stand natürlich in einem gewissen Abhängigkeitsverhältniß von der die Kadaver umgebenden Erdschicht. Der Erfahrung gemäß, daß die Fäulniß von sehr vielen, uns zum Theil noch unbekannten Einflüssen abhängt, konnte eine Regelmäßigkeit dabei nicht beobachtet werden. Außerdem erstreckten sich diese Versuche nur auf den Zeitraum von etwa 2 Jahren, in dem sich der Einfluß des Bodens auf die Fäulniß nicht in der gleichen Weise bemerkbar zu machen pflegt, wie in den späteren Zeiten. Nicht zu verkennen war eine gleichmäßige Einwirkung des Grundwassers auf den Stand der Kadaverfäulniß.

Bei den Kadavern, welche bis zu 2 Monaten in der Erde gelegen hatten, trat der Einfluß des Wassers noch nicht besonders hervor. Hier waren fast alle Kadaver gleichmäßig gut erhalten; dagegen machte sich solcher Einfluß bereits nach 3 Monaten geltend. Während die in Lehm und Sand gebetteten Objekte wenig in dieser Zeit verändert waren, waren einzelne, unter Wasser faulende Kadaver schon sehr in Zerfall begriffen (vergl. 5. Typhus-, 2. Pyocyaneus- und 1. Tetanusversuch), während andere, ebenfalls vom Wasser ausgelaugte Kadaver in der gleichen Zeit noch gut erhalten waren (vergl. die ersten Milzbrandversuche). Hier war aber die damals herrschende niedrige Bodentemperatur zu berücksichtigen. Die Fäulniß nach 4 Monaten ergab wenig Unterschiede von dem eben gesagten. Nach 5 und 6 Monaten zeigten sich die Kadaver verschieden weit zerfallen, jedoch waren die unter Einfluß des Wassers stehenden Objekte in der Regel viel weiter verfault, als die in Sand und Lehm gebetteten, bei denen Grundwasser nicht eingedrungen war. Deutlicher war dessen Einfluß auf den Stand der Fäulniß nach etwa 1 Jahr zu erkennen, hier war es bei einzelnen Objekten zu einer Umwandlung ihrer Organe in Fettwachs gekommen, besonders bei den Objekten Nr. 16,

[1]) Vergl. Gilbert, De la coli-bacillose. Semaine médicale 1895, Nr. 1., Seite 1.

18 und 19 der Tuberkuloseversuche. Das Merkwürdige dabei war, daß in einem Objekt nicht alle Organe gleichmäßig an diesem Prozeß betheiligt waren; während einzelne als harte, weiße Massen sich zeigten, waren andere ganz matschig und verfault. Die gleichen Erfahrungen wurden bei den nach 1 Jahr und 3 Monaten und 1 Jahr und 6 Monaten vorgenommenen Ausgrabungen gemacht. Die längere Zeit oder dauernd unter Wasser stehenden Objekte waren in der Regel stärker verfault, als die vom Wasser nicht erreichten. Zuweilen war es auch unter seiner Einwirkung zur Leichenwachsbildung gekommen. Die 2 Jahre lang faulenden Objekte boten wesentlich andere Befunde nicht.

Ein einheitliches Bild von dem Fortschreiten der Fäulniß wurde nicht gewonnen; vielmehr hatte sich gezeigt, daß diese unter gleichen Verhältnissen verschieden weit vorgeschritten war. Hier mögen aber zum Theil die Größe der Kadaver und ihre verschieden zarten Gewebe eine Rolle mitgespielt haben. Nachgewiesenermaßen hatte nur das Grundwasser gewisse regelmäßige Einflüsse auf den Fäulnißvorgang ausgeübt.

Das Ergebniß obiger Untersuchungen, welche in dieser Beziehung längst Bekanntes bestätigt haben, war aber insofern von Interesse, als beobachtet wurde, daß die Lebensfähigkeit der pathogenen Bakterien sich nicht direkt von dem jeweiligen Stand der Fäulniß abhängig erwies. Diejenigen Bakterien, welche keine uns bekannte Dauerform bilden, waren meist schon abgestorben, ehe die Fäulniß erhebliche Fortschritte gemacht hatte, während die Sporenbildner sich zum Theil noch haltbar erwiesen, wenn die Kadaver bereits vollständig zerfallen waren.

Einfluß der Bodentemperatur auf die Haltbarkeit der pathogenen Bakterien.

Die meisten Versuche wurden im Herbst begonnen, also in einer Zeit, in der die Bodentemperatur nur um ein Weniges niedriger war als im Sommer. Ehe der Einfluß der niederen Temperaturen sich geltend machen konnte, war die Mehrzahl der pathogenen Bakterien bereits abgestorben. Beobachtungen über den event. Einfluß niederer Temperaturen konnten aber bei den Cholera- und Milzbrandversuchen angestellt werden. Diese Objekte wurden vom Oktober bis November 1894 eingegraben und zum Theil noch während der Wintermonate ausgehoben, in denen die Erdtemperatur in der der Lage der Särge entsprechenden Tiefe z. B. im Januar 1895 auf 2,9° gesunken war. Daß allerdings die Haltbarkeit der Milzbrandkeime dadurch in keiner Weise beeinflußt wurde, war zu erwarten. Milzbrandbacillen mußten in der Fäulniß ohne Rücksicht auf die Temperatur absterben und Sporen konnten weder durch lebhafter verlaufende Fäulniß bei hoher Temperatur, noch durch niedere Temperaturen selbst in erheblichem Maße geschädigt werden. Dagegen war es zu erwarten, daß ein Einfluß niedriger Temperatur auf die Choleravibrionen insofern stattfinden könnte, als die Fäulniß dadurch hintan gehalten werden mußte. Wenn in der That bei langsam verlaufender Fäulniß Cholerabakterien länger am Leben bleiben, wäre die bei obigen Versuchen erzielte längste Lebensdauer von 4 Wochen als die höchste zu bezeichnen, welche Choleravibrionen in der Fäulniß überhaupt erreichen können, da die Temperatur des Erdreichs zur Versuchszeit sehr niedrig war. Ob aber ein solcher Einfluß der Bodentemperatur auf die Fäulniß innerhalb der Kadaver und die Lebensfähigkeit der Bakterien in erheblichem Maße zu Stande kommt, möchte ich bezweifeln. Wir wissen, daß es durch den Verlauf der Fäulniß schon an und für sich zu einer Temperatursteigerung innerhalb der Kadaver gegenüber der Bodentemperatur

kommen muß, und daß die faulenden Organe von Personen und Thieren, welche an Infektionskrankheiten zu Grunde gegangen sind, solche Steigerungen in viel erheblicherem Grade aufweisen. Bei solchen Steigerungen wird auch eine sehr niedrige Bodentemperatur wenig ausgleichend wirken können.

Bei meinen Versuchen können diese Schlüsse nur auf die Objekte passen, bei denen tuberkulöse Organe und milzbrandige Thierkadaver und typhöse Milzen verwendet sind. Ob auch in Rothlaufkadavern überhaupt solche Steigerungen zu Stande gekommen sind, habe ich nicht ersehen können, wenigstens wurde bei meinen hierher gehörigen Versuchen keine schnellere Fäulniß in Rothlaufkadavern als in Kadavern sonst verendeter, z. B. erdrückter Thiere beobachtet. Ob die Thatsache, daß die Leichen der an Infektionskrankheiten Gestorbenen schneller zersetzt werden (Flügge), mit den in solchen Kadavern eintretenden Temperatursteigerungen in Verbindung gebracht werden kann, muß ich dahin gestellt lassen. Der Einfluß der Bodentemperaturen auf die Fäulniß infektiöser Kadaver bezw. die Lebensfähigkeit pathogener Keime ist jedenfalls kein erheblicher.

Schlußbetrachtungen.

Die mitgetheilten Versuche haben im Großen und Ganzen die Ergebnisse der früher im Kaiserlichen Gesundheitsamte und von anderer Seite angestellten Untersuchungen bestätigt.

Betreffs der Haltbarkeit der pathogenen Bakterien innerhalb der begrabenen Thierkadaver ist Folgendes ermittelt worden:

Bakterien mit den Eigenschaften der Typhusbacillen wurden in den mit Typhusbacillen gefüllten Objekten nur bis zum 96. Tage nach der Eingrabung und zwar nur einmal gefunden.

Choleravibrionen erwiesen sich nur bis zu 28 Tagen in der Fäulniß lebensfähig.

Der Nachweis lebensfähiger und virulenter Tuberkelbacillen war nach 95 Tagen nicht mehr so sicher wie nach 60 Tagen und gelang vom 123. Tage ab überhaupt nicht mehr.

Tetanusbacillen hatten sich 234 Tage lang in den Kadavern vollvirulent erhalten. Nach 361 Tagen konnten aber lebensfähige Tetanuskeime nicht mehr gefunden werden.

Der Bacillus pyocyaneus war nur bis zum 33. Tage aus den Kadavern isolirt worden.

Der Nachweis des Friedländerschen Pneumoniebacillus gelang schon nach 28 Tagen nicht mehr, während

der Micrococcus tetragenus in dem gleichen Zeitraum sich lebensfähig gehalten hatte.

Milzbrandkeime hatten sich während der einjährigen Beobachtungszeit vollvirulent erhalten.

Schweinerothlauf- resp. Mäuseseptikämiebacillen fanden sich bis zu 234 Tagen in den faulenden Objekten und waren während dieser Zeit auch vollvirulent.

Den Versuchen mit Typhusbacillen, den Bacillen des grünen Eiters und des Schweinerothlaufs konnte aus bereits mitgetheilten Gründen eine Beweiskraft nicht zugeschrieben werden; es war aber wenigstens der Zeitraum ermittelt, bis zu dem sich derartige Bakterien, resp. die auch sonst in der Fäulniß beobachteten Keime mit den gleichen Merkmalen in den vergrabenen Kadavern zu halten pflegten.

Den Kernpunkt der vorliegenden Versuche bilden die Beobachtungen über die Verschleppung der pathogenen Keime aus den Kadavern. Bis auf 2 Fälle wurden diese Bakterien nur an den Stellen bei der Ausgrabung gefunden, wohin sie bei der Infektion der Kadaver gebracht waren. Der erste Fall, bei dem Choleravibrionen im Grundwasser, welches im Grabe zusammengelaufen war, und an der Oberfläche der Gräbersohle gefunden wurden (4. Choleraversuch, Objekt Nr. 74), mußte als zufällige Verunreinigung dieser Medien mit Choleravibrionen angesehen werden. Anders dagegen liegen die Verhältnisse, welche beim 6. Milzbrandversuch (Objekt Nr. 54) zur Beobachtung gelangten. Hier enthielten die am Boden des Sarges stehende Leichenflüssigkeit und die Erde an der Oberfläche der Gräbersohle virulente Milzbrandkeime, während solche im Kadaver selbst nicht nachweisbar waren. Hier war eine direkte Verschleppung der Milzbrandsporen, welche sich an der Oberfläche der Organe oder auf dem Fell neben der Impfstelle gebildet haben mußten, durch das Grundwasser durch Abschwemmung erwiesen. Dieses führte diese Keime aber nur so weit mit sich, bis ihm Widerstand von irgend einer Bedeutung nicht entgegentrat. Die oberflächlichen Schichten der Gräbersohle befreiten das Grundwasser bereits von seinen pathogenen Bestandtheilen. Bei allen übrigen Versuchen konnten weder aus dem nachweislich durch Kadaverflüssigkeit durchtränkten Leichentuch, noch aus der am Sargboden haftenden Jauche, dem den Sarg oder das Grab anfüllenden Grundwasser, noch aus dem den Sarg umgebenden Erdreich die betreffenden pathogenen Keime erhalten werden.

Das Erdreich dicht unterhalb der Gräbersohle erwies sich allerseits als frei von pathogenen Bakterien.

Bei den früher im Gesundheitsamte angestellten Versuchen konnte Petri[1]) eine gewisse Verschleppung pathogener Keime innerhalb der Särge von den Organen zum Leichentuch und Holzsarg feststellen.

Ich kann mir eine Verschleppung von pathogenen Keimen innerhalb der faulenden Kadaver nur folgendermaßen erklären. Die Fäulnißkeime vermehren sich außerordentlich schnell und ergreifen so nach und nach von den verschiedenen Theilen der Leiche Besitz. Dies ist eigentlich keine Wanderung von Bakterien, sondern ein auf Vermehrung fußendes Weiterwachsen. Bei starkem Zerfall der Gewebe wird nun die aus der Leiche tretende Flüssigkeit Bakterien mit sich reißen, das Leichentuch durchtränken und mit ihnen zum Sargboden und von hier aus weiter gelangen können.

Von den für den Menschen pathogenen Bakterien wissen wir aber, daß sie nur zum kleinsten Theil innerhalb der Kadaver sich vermehren können. Hier wird eine „Wanderung" durch Weiterwachsen also unmöglich sein. Aber beim Fortschreiten der Fäulniß wird die durch die erweichten und durchlässigen Gewebe tretende Leichenflüssigkeit auch die pathogenen Keime mit sich reißen können. In diesem Sinne glaube ich die von Petri[2]) berichteten Verschleppungen innerhalb der Kadaver deuten zu müssen.

Im verstärkten Maße wird aber in die Särge dringendes Grundwasser solche Keime von den Organen abschwemmen oder aus erweichten Theilen mit sich reißen können, wie es bei der oben berichteten Verschleppung von Milzbrandkeimen der Fall gewesen sein muß. Die

---

[1]) a. a. O.
[2]) a. a. O.

an die Gräbersohle gelangten Keime können daselbst eine Vermehrung aber nicht erfahren. Ihr Weitertransport zur Erdoberfläche oder durch Spalten in offene Wasserläufe und dergl. könnte nur theoretisch ausgedacht werden.

Da ich bei obigen Versuchen die bei der menschlichen Bestattung üblichen Verhältnisse berücksichtigt und auch die Thierkadaver in einer Weise infizirt habe, welche diese menschlichen Seuchenkadavern vergleichbar machen mußte, so glaube ich auch die dabei erhaltenen Ergebnisse für die Beurtheilung von menschlichen Begräbnißplätzen im Allgemeinen und Seuchengräbern in Besonderen verwerthen zu dürfen. Von den nicht geprüften Erregern von Infektionskrankheiten liegt kein Grund vor für die Annahme, daß sie sich wesentlich anders in der Leiche verhalten werden.

Danach können die infektiöse Leichen beherbergenden Gräber, welche dauernd der Einwirkung von Grundwasser entzogen bleiben, überhaupt als unschädlich angesehen werden. Aber auch die Bestattung infektiöser Leichen in einem Erdreich mit dauernd hohem oder abwechselnd hohem und niedrigem Grundwasserstande kann in dem Fall hygienische Bedenken nicht erregen, falls das die Särge einschließende Erdreich in einer geringen Stärke eine genügende Filtrationskraft besitzt.

Bei einem Stande des Grundwassers, welches die Zone der Särge dauernd durchtränken würde, wäre undurchlässiger, mit Spalten durchsetzter Boden, soweit er nicht mit gut filtrirenden Schichten abwechselt, ferner ein sehr durchlässiger Boden, der ebenfalls nicht gut filtrirenden Schichten aufliegt, für die Anlegung von Seuchengräbern nicht geeignet. Die Auswahl solcher Oertlichkeiten zu Begräbnißplätzen dürfte wohl aber zu den allergrößten Seltenheiten gehören.

Ausgrabungen infektiöser Leichen oder Umgrabungen derartiger Gräber werden nur so lange Bedenken erregen können, wie sich die betreffenden Bakterien haltbar zeigen. Dieser Zeitraum würde bei Cholera, Typhus und Tuberkulose nur ein äußerst kurzer sein, sich dagegen für Milzbrandkadaver auf sehr lange Zeit erstrecken.

Die auf dem 10. internationalen medizinischen Kongreß zu Berlin von dem Referenten Petri vertheidigten Thesen über die Frage: „Sind die über die gesundheitswidrigen Einflüsse von Begräbnißplätzen bestehenden Ansichten noch und in wie weit haltbar?“ müssen nach dem Ergebniß der geschilderten Versuche vollauf anerkannt, dürften sogar dahin erweitert werden, daß selbst dauernde oder abwechselnde Durchtränkung von Seuchengräbern durch Grundwasser bei durchlässigem Boden dann Bedenken nicht erregen kann, falls solcher Boden in der näheren oder weiteren Umgebung von gut filtrirenden Erdschichten in geringer Stärke umschlossen ist.

Die Beendigung meines Kommandos zum Kaiserlichen Gesundheitsamte am 1. März 1895 verhinderte mich, die obigen Versuche experimentell vollständig zum Abschluß zu bringen. Gelegentlich eines im Frühjahr und Herbst 1895 mir gewährten Urlaubs war ich aber in der Lage, einen Theil der noch ausstehenden praktischen Versuche zu erledigen und die erhaltenen Ergebnisse schriftlich niederzulegen. Die im Sommer 1895 fälligen Probeentnahmen und Ausgrabungen von Milzbrandobjekten auszuführen, hatte der zum Kaiserlichen Gesundheitsamte kommandirte Königlich sächsische Assistenzarzt 1. Klasse Herr Dr. Oehmichen die Liebenswürdigkeit. Es sei mir verstattet diesem Herrn auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank für die Fortführung der Versuche auszusprechen.

Berlin, den 1. Oktober 1895.

Kleinere Mittheilungen aus den Laboratorien des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

15. Untersuchung des Fettes aus dem Samen des ostafrikanischen Fettbaumes Stearodendron Stuhlmanni Engl.

Von

Dr. R. Heise,

technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Mit dem Namen Stearodendron Stuhlmanni hat Engler[1]) eine ostafrikanische Guttifere belegt, deren häufiges Vorkommen in Usambara von C. Holst und neuerdings in der Landschaft Uluguru von dem Afrikareisenden Dr. Stuhlmann[2]) beobachtet worden ist. Aus den Samen dieses, in Usambara Msambo und von den Eingeborenen Uluguru's Mkányi genannten Baumes gewinnen letztere ein talgartiges Fett, welches sie nach Bagamoyo auf den Markt bringen. Dem Königl. botanischen Museum zu Berlin sind die von Stuhlmann zur Bestimmung des Baumes eingesandten Materialien, unter denen sich auch eine Quantität des Fettes befand, zugegangen. Eine Probe des Fettes sowie eine Anzahl Samen wurden dem Kaiserlichen Gesundheitsamte seitens der Direktion des botanischen Museums zur Verfügung gestellt.

1. Die Samen. Die braunen, unregelmäßig tetraëdrisch geformten Samen wogen durchschnittlich 9—12 g. In einer mäßig harten Schale saß der aus den beiden Kotyledonen bestehende weiche Kern, welcher heller gefärbt war als die Schale. Ein Samen von 9,7 g Gewicht bestand aus 7,9 g = 81,44% Kernsubstanz und 1,8 g = 18,56% Schale.

Die Kernsubstanz enthielt 4,01% Wasser; ihr Fettgehalt betrug 67,84%. Aus der Schale wurden nur 1,35% Fett erhalten, welches noch durch gelbe Substanzen, die der Aether gleichzeitig entzogen hatte, verunreinigt war. Auf den vollständigen Samen berechnet ergiebt sich der immerhin noch sehr hohe Fettgehalt von 55,5%.

2. Das Fett. a) Das aus der Kernsubstanz des Samens extrahirte gelblichweiße Fett kam bei gewöhnlicher Temperatur in seiner äußeren Beschaffenheit der Kakaobutter nahe, sofern es schnell zum Erstarren gebracht wurde; doch schmolz es höher als diese, nämlich annähernd bei 40°. Es schmeckte milde und war fast geruchlos.

Ließ man das Fett langsam erstarren, so nahm es infolge einer reichlichen Abscheidung feiner Krystallwarzen ein lockeres, bröckliges Gefüge an.

Zur Verseifung von 1 g Substanz waren 190,36 mg Kaliumhydroxyd erforderlich (Köttstorfer'sche Zahl).

[1]) Notizblatt des Königl. botanischen Gartens zu Berlin, Heft 2. 1895. S. 42.

[2]) Mitth. a. d. Deutschen Schutzgebieten. Berlin 1895, E. S. Mittler & Sohn. Bd. VIII, Heft 3 S. 220.

Zum Neutralisiren der freien Säuren in 1,0 g Substanz wurden verbraucht 20,56 mg Kaliumhydroxyd (Säurezahl).

Das mittlere Molekulargewicht der in dem Fette enthaltenen Säuren kann unter Anwendung obiger Zahlen berechnet werden durch die Formel: $m = \frac{168300 - 38d}{3k}$, in welcher m das mittlere Molekulargewicht, d die Aetherzahl und k die Verseifungszahl bedeutet; es ergiebt sich 283,4.

1,0 g Substanz addirte 418,8 mg Jod. Die Hübl'sche Jodzahl beträgt demgemäß 41,88.

b) Das von den Bewohnern Ulugurus hergestellte Mkanyifett war von bröckliger, theilweise pulvriger Beschaffenheit und gelblichweißer Farbe. Es enthielt noch 0,8—1,4 % aus Pflanzenfasern und Sandkörnchen bestehende Verunreinigungen. Wurde das Erstarren des geschmolzenen Fettes etwas beschleunigt, so nahm es die Eigenschaften des selbst bereiteten, schnell abgekühlten Fettes an.

Das umgeschmolzene, durch Filtriren von den Verunreinigungen getrennte Fett schmolz nach mehrtägigem Stehen bei 40—41°.[1]) Der Erstarrungspunkt wurde nach der Methode von Dalican bestimmt. Die Temperatur sank hierbei auf 30,4° und erreichte darauf als Maximum 38,0°. Das flüssige Fett hatte bei 40° das spezifische Gewicht 0,8926; bei 98° 0,85606. Die Differenz für 1° beträgt demnach 0,000730.

Verseifungszahl: 190,45. Säurezahl: 23,33. Aetherzahl: 167,12. Hübl'sche Jodzahl: 38,63. Das mittlere Molekulargewicht berechnet sich zu 283,6.

Neutralfett. Die Bestimmung des Neutralfettes (nach der Methode von Morawski und Demski) ergab 88,22 %.

Freie Fettsäuren. Aus der Menge des Neutralfettes berechnet sich der Gehalt an freien Fettsäuren zu 11,78 %. Unter Benutzung der Säurezahl (s), der Verseifungszahl (k) und der Aetherzahl (d) kann die Menge der freien Fettsäuren ermittelt werden nach der Formel:

$$f = \frac{(168300 - 38d)s}{1683k} = 11{,}82\ \%.$$

Flüchtige (lösliche) Fettsäuren. Zur Feststellung der Reichert-Meißl'schen Zahl wurden 5,0 g Substanz angewandt. 100 ccm des 110 ccm betragenden Destillates verbrauchten zur Sättigung 1,1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Kalilauge, mithin ist die Reichert-Meißl'sche Zahl für 5,0 g Substanz 1,21. Der thatsächliche Gehalt an mit Wasserdämpfen flüchtigen Säuren ist aber bedeutend höher, was daraus hervorgeht, daß zwei weitere Destillatmengen von je 150 ccm noch 0,45 resp. 0,2 ccm $^1/_{10}$ Normal-Lauge erforderten. Es wurden also zusammen 1,86 ccm $^1/_{10}$ Normal-Kalilauge verbraucht.

Berechnet man die Menge der flüchtigen Säuren (λ) aus der Aetherzahl (d) und der weiter unten angegebenen Hehner'schen Zahl (h) 95,65, so erhält man

$$\lambda = 100 - \left(\frac{38d}{3 \,.\, 561} + h\right) = 100 - (3{,}77 + 95{,}65) = 0{,}58\ \%.$$

Wollte man die Menge der flüchtigen Fettsäuren direkt aus dem Kaliverbrauch berechnen, so müßte deren Zusammensetzung ermittelt werden. Hiervon mußte aber vorläufig aus Materialmangel abgesehen werden. Gewisse Anhaltspunkte bieten sich darin, daß einerseits die spezifischen Gerüche der Säuren von C_{10} an abwärts nicht vorhanden waren und in der Schwerflüchtigkeit

[1]) Alle Schmelzpunkte wurden im geschlossenen Röhrchen bestimmt.

andererseits. Kaprinsäure $C_{10}H_{20}O_2$ verbreitet Bocksgeruch, während die Myristinsäure $O_{14}H_{28}O_2$ nur noch in Spuren mit Wasserdampf flüchtig ist. Da die Glieder mit unpaarer Kohlenstoffzahl nicht in Betracht kommen, so dürfte der flüchtige Antheil der Fettsäuren wahrscheinlich nur aus Laurinsäure $C_{12}H_{24}O_2$ bestehen.

Unlösliche Fettsäuren. Die Menge der in heißem Wasser unlöslichen Fettsäuren betrug 95,65 % (Hehner'sche Zahl). Das gelblich gefärbte Säuregemisch zeigte den Schmelzpunkt 59° und den Erstarrungspunkt 57,5°.

Aus der Jodzahl geht hervor, daß in den Hehner'schen Säuren neben Fettsäuren auch ungesättigte Säuren vorhanden sind. Die Trennung derselben wurde nach einigen Vorversuchen wie folgt ausgeführt: Von den unlöslichen Säuren wurden 8,0 g in Alkohol gelöst und nach Zusatz einer alkoholischen Lösung von 12,0 g Bleiacetat zum Sieden erhitzt. Der in reichlicher Menge abgeschiedene, weiße Niederschlag wurde hierbei krystallinisch. Nach 24stündigem Stehen wurde er abfiltrirt, mit Alkohol gewaschen und durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure die Fettsäuren daraus abgeschieden. — Das alkoholische Filtrat und die Waschflüssigkeit wurden stark eingedampft und mit einer reichlichen Menge Aether versetzt. Es fiel ein weißer Niederschlag, der jedoch nur aus überschüssig zugesetztem Bleiacetat bestand.

Die freien Fettsäuren (ca. 5,0 g) wurden nach dem Erstarren mit Wasser gewaschen und in Alkohol gelöst. Im Verlaufe mehrerer Stunden schieden sich große, glänzende Blättchen ab, die nach dem Trocknen bei 69—69,2° schmolzen. Der zweite, sowie der dritte Anschuß schmolzen zwischen 68 und 69°. Nach dem Abfiltriren des Letzteren wurden die noch in Lösung befindlichen Säuren abermals in die Bleisalze übergeführt, die nach der Behandlung mit Aether wieder zerlegt wurden. Die nur noch wenige Centigramme betragende Substanzmenge wurde in Alkohol gelöst. Der jetzt auskrystallisirende vierte Anschuß schmolz ebenfalls zwischen 68 und 69°, und nach dem Umkrystallisiren bei 69°. Die letzten, ganz geringfügigen Reste endlich, welche aus dem (etwas verdünnten) Alkohol noch erhalten wurden, schmolzen ganz unscharf über 60°.

Es ist demnach in dem Fette nur eine unlösliche Fettsäure vorhanden, deren Schmelzpunkt mit dem der reinen Stearinsäure (69,2°) übereinstimmt. Sie krystallisirt wie diese in großen, glänzenden Blättchen, die sich nicht fettig anfühlen.

Zur Bestimmung des Molekulargewichtes wurde die Säure in alkoholischer Lösung mit $^1/_{10}$ Normal-Kalilauge titrirt. 0,7977 g Substanz verbrauchten 28,1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Kalilauge = 157,7 mg KOH.

Molekulargewicht gefunden:	berechnet f. Stearinsäure $C_{18}H_{36}O_2$:
283,87.	284.

Das Kalisalz der Säure bildete fettglänzende Blättchen. Ihr Bleisalz wurde durch Fällen einer heißen alkoholischen Lösung mit alkoholischer Bleiacetatlösung erhalten. Aus Alkohol, dem eine kleine Menge Eisessig zugesetzt wurde, krystallisirte es beim Abkühlen in feinen, seidenglänzenden Schuppen, die bei 115—116° schmolzen. In reinem Alkohol war es unlöslich.

Ein Bleibestimmung ergab: 0,5000 g Substanz gaben 0,1944 g $PbSO_4$.

Blei gefunden:	berechnet f. stearinsaures Blei $(C_{18}H_{35}O_2)_2Pb$:
26,56 %.	26,78 %.

Heintz [1]) stellte Bleistearinat durch Umsetzung einer heißen alkoholischen Lösung von stearinsaurem Natrium mit salpetersaurem Blei her. Er beschreibt es als amorph und bei ungefähr 125° schmelzend. Sein Ausgangsmaterial war der Hammeltalg.

Nach dieser Methode hergestelltes Bleisalz war schwierig zu reinigen; es schmolz weniger scharf als das zuerst beschriebene und war amorph. Daß der Schmelzpunkt des krystallisirten Bleisalzes von dem von Heintz angegebenen abweicht, kann zu einem Zweifel über die Natur der untersuchten Säure um so weniger Veranlassung bieten, als Heintz den Schmelzpunkt des nach seiner Methode dargestellten Bleisalzes als „ungefähr bei 125°" liegend angiebt.

Der ätherische Auszug aus den Bleisalzen der Hehner'schen Säuren mußte die Bleisalze der ungesättigten Säuren enthalten. Zur näheren Prüfung wurden diese mit verdünnter Säure zersetzt und die ätherische Lösung der freien Säuren durch Schütteln mit Wasser gereinigt. Nach dem Verdampfen des Aethers bei Luftabschluß blieb eine schwach gelbliche Flüssigkeit zurück. Aus der Jodmenge, welche diese addirte, berechnete sich ihr Molekulargewicht zu 282,97. Oelsäure hat das Molekulargewicht 282.

Daß wirklich reine Oelsäure vorlag, wurde dadurch bestätigt, daß die Substanz im dünnwandigen Röhrchen wenig unterhalb 4° erstarrte und scharf bei 14° wieder schmolz [2]). Die unlöslichen Säuren bestehen somit nur aus Stearinsäure und Oelsäure.

Faßt man die vorstehend mitgetheilten Resultate zusammen, so ergiebt sich, daß das Mkanyifett neben kleinen Mengen flüchtiger Säuren nur Stearin- und Oelsäure enthält, und zwar etwa 88% dieser Säuren an Glycerin gebunden und den Rest im freien Zustande. Die Gesammtsäuremenge beträgt 96,23%; davon entfallen auf:

Stearinsäure	52,75%
Oelsäure	42,90%
Flüchtige Säure (Laurinsäure) .	0,58%.

Die Glycerinausbeute berechnet sich aus der Aetherzahl zu 9,13%.

Der allgemein herrschenden Ansicht gemäß wurde angenommen, daß die gebundenen Säuren in der Form von Tristearin $C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3$ und Triolein $C_3H_5(C_{18}H_{33}O_2)_3$ vorhanden sein würden und daß eine Trennung der beiden Ester in einfacher Weise ausführbar sein werde.

Das Rohfett löste sich in kaltem Alkohol nur theilweise. Von Aether, besonders beim Erwärmen, wurde es leicht und vollständig gelöst. Setzte man der ätherischen Lösung Alkohol zu, so schied sich im Verlaufe von 24 Stunden die bei weitem größte Menge der angewandten Substanz in Form von blendend weißen, warzenförmig gruppirten feinen Nädelchen aus, die nach nochmaligem Umkrystallisiren zwischen 44 und 44,5° schmolzen. Auch bei weiterem, fraktionirtem Krystallisiren behielt die Substanz diesen Schmelzpunkt unverändert bei.

Reines Tristearin kommt in zwei Modifikationen vor, deren eine bei 71,6°, die andere bei 55° schmilzt [3]).

Die weitere Untersuchung des Körpers ergab, daß dieser neben Stearinsäure und Glycerin auch noch Oelsäure enthielt. Um als Verunreinigung gedeutet zu werden, war die Menge der Oelsäure viel zu beträchtlich und auch der konstante Schmelzpunkt des Ausgangs-

[1]) Poggendorf's Annalen, Bd. 87, S. 553, nach Liebig's Annalen, 1852, Bd. 84, S. 301.
[2]) Benedikt, Analyse der Fette und Wachsarten. 2. Aufl. 1892. S. 15.
[3]) Ebd. S. 36.

materials ließ vermuthen, daß die Oelsäure ein wesentlicher Bestandtheil des fraglichen Körpers und dieser selbst ein Ester sei, in dem Stearinsäure und Oelsäure gleichzeitig am Glycerin gebunden sind. Zunächst wurde ermittelt, ob alle drei Hydroxyle des Glycerins durch Säurereste ersetzt seien, oder deren nur zwei.

Im letzteren Falle würde nur ein Ester von der Formel $C_3H_5(OH)(C_{18}H_{35}O_2)(C_{18}H_{33}O_2)$ möglich sein. Für diesen berechnet sich der Kohlenstoffgehalt zu 75,24 % und der Fettsäuregehalt zu 90,70 %.

Sind mit dem Glycerin drei Säurereste verbunden, so können die Ester

$C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_2(C_{18}H_{33}O_2)$ oder $C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)(C_{18}H_{33}O_2)_2$

vorhanden sein. Der Kohlenstoffgehalt berechnet sich zu 77,03 bezw. 77,20 %; der Fettsäuregehalt zu 95,72 bezw. 95,71 %.

Eine Elementaranalyse der mehrfach umkrystallisirten, bei 44—44,5° schmelzenden Substanz hatte folgendes Ergebniß:

I. 0,2115 g Substanz gaben 0,5945 g Kohlensäure und 0,2328 g Wasser;

II. 0,2142 g „ „ 0,6022 g „ „ 0,2380 g „

daraus berechnet sich:

	I.	II.	Im Mittel:
C =	76,66 %	76,67 %	76,67 %
H =	12,23 %	12,35 %	12,29 %
O =	11,11 %	10,98 %	11,04 %.

Der Prozentgehalt an Fettsäuren wurde durch Verseifung gefunden zu:

I.	II.	Im Mittel:
95,77 %	95,73 %	95,75 %.

Demgemäß konnte nur ein Ester mit drei Säureresten vorliegen. Ob es sich um einen Monoölsäure-Distearinsäureester oder um einen Diölsäure-Monostearinsäureester handelte, war mit Sicherheit durch quantitative Bestimmung der Oelsäure zu ermitteln.

Ein erster Versuch wurde mit einmal umkrystallisirter Substanz, die noch ca. 1° zu niedrig schmolz, angestellt. Durch Jodaddition wurden gefunden 33 % Oelsäure.

Die Substanz wurde noch zweimal umkrystallirt (der Schmelzpunkt war jetzt 44—44,5°) und abermals die Oelsäure bestimmt.

Es wurden gefunden:

I.	II.	Im Mittel:
32,00 %	31,85 %	31,93 %

berechnet auf $C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_2C_{18}H_{33}O_2$:
31,85 %,

berechnet auf $C_3H_5C_{18}H_{35}O_2(C_{18}H_{33}O_2)_2$:
63,65 %.

Die gefundenen Zahlen stimmen also auf die Formel $C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_2C_{18}H_{33}O_2$. Nach diesen Ergebnissen kann kein Zweifel bestehen, daß das Samenfett von Stearodendron Stuhlmanni Engl. neben kleineren Mengen flüssigen Fettes und freier Fettsäuren ein festes Glycerid enthält, welchem seiner Zusammensetzung entsprechend die Bezeichnung Oleodistearin beizulegen ist.

Der Schmelzpunkt des aus dem Oleodistearin abgeschiedenen Säuregemisches lag zwischen 60 und 62°. Der Körper selbst schmolz, wie bereits mitgetheilt, zwischen 44 und 44,5° und

bildete in diesem Zustande eine wasserklare Flüssigkeit. Beim Abkühlen sank die Temperatur auf 32,4° und stieg darauf während des Erstarrens auf 40,8°.

Nach dem Auskrystallisiren des Oleodistearins aus der ursprünglichen Lösung des Fettes bleibt in dem Alkohol ein Gemisch von flüssigen Fetten, freien Fettsäuren und Oleodistearin gelöst. Ob in diesem Antheile der zweite gemischte Ester vorhanden ist, oder ob das flüssige Fett nur aus Triolein besteht, mußte noch unentschieden bleiben, da eine genügend scharfe Trennung der Bestandtheile an dem verfügbaren Material nicht ermöglicht werden konnte.

Das Vorkommen gemischter Glyceride in natürlichen Fetten ist bis jetzt nur bei einem thierischen Fette, nämlich der Kuhbutter, beobachtet worden[1]).

Es sind diese Ester, abgesehen vom rein chemischen Interesse, auch in physiologischer Beziehung beachtenswerth, da ihnen möglicherweise eine wesentlich andere Resorbirbarkeit zukommt, als den mechanischen Mischungen einzelner Glyceride.

In technischer Hinsicht haben sie insofern eine Bedeutung, als die Scheidung der festen und flüssigen Säuren nur nach vorangegangener Zerlegung der betreffenden Verbindungen möglich ist.

Um ein Urtheil zu erhalten über die Verwendbarkeit des Mkanyifettes, insbesondere zu technischen Zwecken, würden Versuche nothwendig werden, die mit den bis jetzt zur Verfügung stehenden bescheidenen Materialmengen nicht durchführbar sind. Es können deshalb nur Rückschlüsse aus dem Verhalten bereits bekannter Fettsorten gemacht werden.

Von den Fetten, welche verschiedene andere Arten aus der Familie der Guttiferen liefern, ist die sog. Kokumbutter von Garcinia indica Chois. näher untersucht worden[2]).

Die Kokumbutter ist weiß oder hellgrau, bei gewöhnlicher Temperatur fest, zerreiblich. Sie schmilzt bei 40 bis 41° (nach Hanbury bei 42,5—45°) zu einer klaren Flüssigkeit, die bei 32° erstarrt und sich dabei auf 36° erwärmt.

Das Produkt besteht aus den Glyceriden der Stearinsäure, Myristinsäure und Oelsäure, nebst freien Fettsäuren; flüchtige Fettsäuren sind nicht vorhanden.

Die Kokumbutter ist in den englisch-indischen Arzneischatz aufgenommen, sie wird in der Medizin ähnlich wie Kakaobutter verwendet. Sie soll ferner ein gutes Ersatzmittel für den Wallrath sein und vielfach zur Verfälschung der Butter benutzt werden. Ranzige Kokumbutter findet in der Seifenfabrikation Verwendung.

Einer indischen Sapotacee, Bassia butyracea Roxb., dem indischen Butterbaum, entstammt die Fulwabutter[3]). Sie hat vollkommen weiße Farbe, schmilzt bei 48—49° und erstarrt bei 35°. Für Indien soll sie ein wichtiges Nahrungs- und Küchenfett bilden. Sie besteht nur aus Olein und Stearin nebst vielen Fettsäurekrystallen und wird sowohl zur Seifenfabrikation als auch zur Herstellung von Kerzen benutzt.

Die Verwendung des Mánvifettes zu Genußzwecken dürfte wohl ausschließlich für dessen Vaterland in Betracht kommen. Bezüglich seines muthmaßlichen Nährwerthes sei erwähnt, daß nach den Arbeiten von J. Munk[4]) und Arnschink[5]) u. A. die Fette um so

[1]) Chemiker-Ztg. 1889, S. 128.
[2]) Schaedler, Technologie der Fette und Oele. Leipzig 1892. S. 802.
[3]) Ebd. S. 817.
[4]) Virchow's Archiv für pathol. Anatomie u. Physiologie, Bd. 80, S. 23. Bd. 95, S. 430; Arch. f. Anatomie u. Physiologie v. Du Bois Reymond, 1890, S. 581.
[5]) Ztschr. f. Biologie, Bd. 26, S. 434.

vollständiger aufgenommen werden, je leichter sie schmelzbar sind. Fette, welche oberhalb der Temperatur des Thierkörpers schmelzen, z. B. Rinder- und Hammeltalg, die erst bei 41° weich werden und zwischen 45 und 50° schmelzen, werden noch etwa zu 90% im Darme von Menschen und Hunden ausgenutzt.

In industrieller Beziehung kommt besonders die Fabrikation von Kerzen und Seife in Frage.

Ein Fett ist im Allgemeinen zur Kerzenfabrikation um so werthvoller, je mehr feste Fettsäuren aus diesem gewonnen werden können.

Einen Maßstab für die Beurtheilung giebt der Erstarrungspunkt der freigemachten Fettsäuren und die Jodzahl[1]).

Im Vergleich zu dem hauptsächlichsten Kerzenmaterial, dem Talg, beweist die Jodzahl 38,63, daß der Gehalt des Mkanyifettes an festen Fettsäuren dem einer besseren Talgsorte (Jodzahl im Mittel 42) gleichkommt. Das aus dem Fette abgeschiedene Säuregemisch aber zeigte den außerordentlich hohen Erstarrungspunkt 57,5°, während die Talgsäuren um 10—15° niedriger schmelzen. Der hohe Erstarrungspunkt bei den Säuren aus dem Mkanyifett ist nicht durch einen absoluten Mehrgehalt an festen Säuren bedingt, sondern eine Folge des gänzlichen Fehlens der Palmitinsäure, an deren Stelle Stearinsäure vorhanden ist.

In der Seifenfabrikation finden zunächst die flüssigen Antheile der Fette Verwendung, die bei der Kerzenfabrikation abgepreßt werden. Zur direkten Verarbeitung auf Seife dürfte das Mkanyifett nicht geeignet sein, da es voraussichtlich zu harte Produkte liefern wird. Geruchlose, harte Fette sind aber ein geschätztes Material zur Darstellung der sog. Grundseifen für feine Toiletteseifen. Auch kann das Fett vielleicht an Stelle des Talges in den Transparentseifen Anwendung finden.

Jedenfalls muß der Aufforderung Engler's (l. c.) beigestimmt werden, den Fettbaum in den deutsch-ostafrikanischen Kolonien zu schonen und seinem Produkte eine weitere Beachtung zu schenken.

---

16. Ueber die Untersuchung von Butter auf fremde Fette mit dem Killingschen Viskosimeter.

Von

Dr. Ed. Polenske,

technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Schon früher ist dies Verfahren von du Roi[2]) und Mansfeld[3]) einer Nachprüfung unterzogen worden.

Die Untersuchungsmethode stützt sich auf die von einander verschiedenen Auslaufzeiten von Butter- und Margarinefett unter gleichen Bedingungen. Der hierzu erforderliche, gesetzlich geschützte und von Dr. Killing geprüfte Apparat, sowie ein Chronoskop wurden aus der Fabrik chemischer und physikalischer Apparate von Ströhlein & Co. in Düsseldorf bezogen.

---

[1]) Benedikt, S. 185.

[2]) Milchzeitung 1895. S. 185.

[3]) Zeitschr. für Nahr. und Hyg. 1895. Heft 9, S. 135.

Bezüglich der Handhabung des Apparates verweise ich auf die Originalarbeiten Dr. Killings[1]).

Bei genauer Befolgung der Vorschrift gelang es nach einigen Vorversuchen leicht, beide Thermometer beim Beginne des Versuchs auf die erforderlichen 40° C. zu bringen. Die bei demselben Material mit dem Chronoskop beobachteten Abweichungen der Auslaufzeiten lagen innerhalb einer Sekunde. Die Auslaufzeiten der nachstehenden Tabelle sind das Mittel aus 3—4 Bestimmungen.

Gemische von Butter- mit Margarinefett ergaben das arithmetische Mittel der Auslaufzeiten beider Bestandtheile.

Die Auslaufzeit des Premier jus, welcher bei 40° C. erstarrt, ist aus einer Mischung desselben mit Arachisöl berechnet worden.

Den Butterfetten ist die Reichert-Meißlsche Zahl beigefügt.

Nr.	Herkunft	Auslaufzeit	R.-M. Zahl
1	Butter von Bolle	3 Min. 16,8 Sek.	29,5
2	„ „ „	3 „ 16,0 „	28,8
3	„ aus Ostpreußen	3 „ 20,9 „	32,3
4	„ „ „	3 „ 21,2 „	28,3
5	„ „ „	3 „ 18,0 „	30,6
6	„ „ Westfalen	3 „ 17,0 „	30,0
7	„ „ „	3 „ 14,6 „	30,0
8	„ „ „	3 „ 16,7 „	29,5
9	„ „ „	3 „ 19,5 „	28,5
10	„ „ „	3 „ 19,0 „	29,8
11	„ „ „	3 „ 18,3 „	29,1
12	„ „ „	3 „ 15,7 „	29,3
13	„ „ „	3 „ 15,2 „	29,6
	Differenz	0 Min. 6,6 Sek.	

Nr.	Herkunft	Auslaufzeit
1	Margarine aus Norddeutschl.	3 Min. 50,4 Sek.
2	„ „ „	3 „ 48,5 „
3	„ „ „	3 „ 40,5 „
4	„ „ „	3 „ 38,0 „
5	„ „ Süddeutschl.	3 „ 45,7 „
6	„ „ „	3 „ 46,3 „
7	„ „ „	3 „ 47,3 „
8	„ „ „	3 „ 47,3 „
9	„ „ „	3 „ 48,3 „
10	„ „ „	3 „ 44,7 „
11	„ „ „	3 „ 47,0 „

Nr.	Herkunft	Auslaufzeit
12	Margarine aus Süddeutschl.	3 Min. 46,0 Sek.
13	„ „ „	3 „ 48,0 „
14	„ „ „	3 „ 45,2 „
15	„ „ „	3 „ 47,3 „
16	„ „ „	3 „ 44,0 „
17	„ „ „	3 „ 49,0 „
18	„ „ „	3 „ 47,0 „
19	„ „ „	3 „ 50,0 „
	Differenz	0 Min. 12,4 Sek.

Rohmaterial.

Oleomargarine a. Süddeutschl.		4 Min. 5 Sek.
desgl. a. d. V. St. v. N.-Amer.		4 „ 2 „
desgl. a. Oesterreich		4 „ 0 „
Neutrallard a. d. V. St. v. Nord-Amerika		3 „ 44,0 „
Premier jus, berechnet		4 „ 15,0 „
Arachisöl I	a. Süddeutschl.	3 „ 35,0 „
„ II		3 „ 36,0 „
„ III	a. Norddeutschl.	3 „ 36,5 „
„ IV		3 „ 37,5 „
Cottonöl a. Süddeutschl.		3 „ 7,0 „
„ a. Norddeutschl.		3 „ 9,0 „
Sesamöl		3 „ 15,0 „
Olivenöl		3 „ 36,0 „
Kokosfett		2 „ 42,0 „

Die Zahlen dieser wenigen Proben zeigen, daß die Auslaufzeiten der Butterfette um 6,6 Sek., diejenigen der Margarinefette um 12,4 Sek. differiren. Hieraus geht hervor, daß man dem Butterfette Nr. 7 etwa 28 Prozent von dem Margarinefette Nr. 4 zusetzen kann, um die höchste Auslaufzeit des Butterfettes Nr. 4 zu erreichen und ferner, daß man dem Margarinefett Nr. 1 etwa 42 Prozent des Butterfettes Nr. 4 zufügen kann, um die kleinste Auslaufzeit des Margarinefettes Nr. 4 zu erreichen.

[1]) Zeitschr. für angew. Chem. 1894. Heft 21, S. 643 — Heft 24, S. 739 — 1895, Heft 4, S. 102.

17. Chemische Untersuchung einer Margarinefarbe.

Von

Dr. Ed. Polenske,

technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Die Farbe entstammte einer Margarinefabrik Deutschlands und stellte ein tief gelblich-roth gefärbtes, klares, verseifbares Oel dar. An wässrige Lösungen der kaustischen und kohlensauren Alkalien gab das in Aether gelöste Oel beim Schütteln keinen Farbstoff ab, wohl aber an verdünnte Säuren. Die so mittelst einer 10 % Salzsäure erhaltene Lösung des Farbstoffs wurde durch Erwärmen vom Aether und durch Filtration von dem noch anhaftenden Oele befreit. Beim Neutralisiren mit Natronlauge entfärbte sich das tief roth gefärbte Filtrat, wobei sich der Farbstoff in orangegelben Flocken abschied, die sich in Aether leicht lösten. Der so erhaltene Farbstoff verbrannte aschefrei und war mit Wasserdämpfen flüchtig. Wurde der Farbstoff mit kaustischem Natron verrieben der Destillation unterworfen, so entstand ein Anilinhaltiges Destillat. Aus alkoholischer Lösung krystallisirte der Farbstoff in gelben Blättchen und Nadeln. Die Chlorpikrinreaktion fiel negativ aus. Wasser löste nur geringe Mengen; die schwach gelb gefärbte wässrige Lösung nahm auf Zusatz von Salzsäure eine kirschrothe Färbung an. In konzentrirter Schwefelsäure löste sich der Farbstoff mit citronengelber Farbe, die durch Wasserzusatz kirschroth wurde. Alle diese Eigenschaften stimmten überein mit denjenigen des Anilin-azo-Dimethylanilins [1]) (Buttergelb). Orlean- und Curcumafarbstoffe konnten in dem Oele nicht nachgewiesen werden. 10 g des verseiften Oeles gaben mit Wasser eine klare, stark roth gefärbte Lösung. Auf Zusatz von Kochsalz zu dieser Lösung schied sich mit der Seife auch der Farbstoff ab. Die mehrmals mit Salzwasser gewaschene, mit Sandzusatz getrocknete und pulverisirte Seife gab bis zur Entfärbung mit Aether ausgezogen an diesen 0,3 g krystallisirbaren Farbstoff ab, woraus hervorgeht, daß das Oel etwa 3 % desselben enthielt.

---

18. Chemische Untersuchung einiger, neuerdings im Handel vorkommender Konservirungsmittel für Fleisch und Fleischwaaren und einer Fleischfarbe [2]).

Von

Dr. Ed. Polenske,

technischem Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Nr. XLV.

Stare's Wurstsalz. Von M. Stare, Charlottenburg bei Berlin, Leibnitzstr. 1 a.

Ein Papierbeutel enthält 120 g des Salzes und kostet 1 ℳ.

Nach der Anweisung soll diese Menge Salz zu 100 Pfund Wurstfleisch zugesetzt werden, wodurch die Wurst die natürliche rothe Farbe behält, auch Leber- und Bratwurst sollen sich auf die Dauer frisch erhalten.

---

[1]) Tabell. Uebersicht d. Künstl. Organ. Farbstoffe v. Schultz u. Julius. 1888. S. 8.

[2]) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. V, S. 364; Bd. VI, S. 119; Bd. VIII, S. 252; Bd. XI, S. 508.

In dem Wurstsalze wurden gefunden;

60,2 % kryſtall. Borſäure,
7,6 „ Natriumſalicylat,
12,8 „ Kaliumnitrat,
7,7 „ Natriumchlorid,
6,8 „ Rohrzucker,
5,0 „ Feuchtigkeit.

Nr. XLVI.

Stare's Konſervator. M. Stare, Charlottenburg.

150 g des weißen Salzes, in einen Papierbeutel verpackt, koſten 1,50 *M*.

Die Anweiſung lautet: Durch das bloße Beſtreuen mit Stare's Konſervator am Fleiſch, Wildpret, Geflügel und Fiſche mittelſt meines Streu-Präparats tritt eine ſofortige konſervirende Wirkung ein. Die beſtreute Waare bleibt äußerlich trocken und friſch, ſelbſt ſchmierig gewordenes Fleiſch bleibt augenblicklich trocken u. ſ. w.

In dem Salze wurden gefunden:

42,1 % Natriumchlorid,
32,3 „ Borax (kryſtall.),
4,0 „ Rohrzucker,
0,6 „ Salicylſäure,
6,0 „ ſchweflige Säure,
7,9 „ Schwefelſäure,
6,4 „ Natriumoxyd.
} als Natronſalze

Nr. XLVII.

Stare's „Sanität" zur Pökelung. Von M. Stare in Charlottenburg.

Ein Papierbeutel, 150 g des weißen Salzes enthaltend, koſtet 1 *M*.

Dieſe Menge ſoll mit 10 Liter Lake zur Pökelung von 1 Centner Schinken, oder Speck verwendet werden.

In dem Salze wurden gefunden:

61,0 % kryſtall. Borſäure,
7,5 „ Natriumſalicylat,
14,5 „ Kaliumnitrat,
7,1 „ Natriumchlorid,
4,2 „ Rohrzucker,
6,0 „ Feuchtigkeit.

Nr. XLVIII.

Stabil (verbeſſertes Monopol). Von A. Adamczyk, Berlin S., Sebaſtianſtr. 73.

Eine Blechbüchſe, enthaltend etwa 500 g des weißen Salzes, koſtet 2,50 *M*.

Zur Bereitung von Dauerwurſt ſollen 20 g Stabil für je 10 Pfund Wurſtmaſſe verwendet werden. Bei Anwendung von Stabil ſollen Salpeter, ſowie jedes andere Konſervirungsmitel fortgelaſſen werden.

In dem Salze wurden gefunden:

79,6 % Kaliumnitrat,
10,1 „ Natriumchlorid,
9,0 „ Rohrzucker,
0,5 „ Feuchtigkeit,
Spuren von Kalk.

Nr. IL.

Probat. von A. Adamczyk, Berlin.

Etwa 500 g eines weißen Salzes, in einer Blechbüchse verpackt, kosten 1,25 *M*. Laut Angabe ist zu 10 Kilo Hackefleisch die Zugabe von 10 g Probat genügend.

In dem Salze wurden gefunden:

47,50 % Natriumsulfit, } wasserfrei
10,90 „ „ sulfat, }
35,50 „ „ chlorid,
4,50 „ Rohrzucker,
0,25 „ Eisenoxyd und Kalk,
1,00 „ Feuchtigkeit.

Nr. L.

Fleischsaft (Roseline). Von A. Adamczyk, Berlin.

Eine Flasche, enthaltend etwa 1 Liter einer tief roth gefärbten Flüssigkeit, kostet 2,50 *M*. Ein Pfund Fleisch soll mit 1 g der Flüssigkeit tüchtig gemischt werden.

Die Flüssigkeit von spez. Gewicht 1,0037 bei 15° C stellt eine Lösung von rothem Karminlack in ammoniakalischem Wasser dar. Das Spektrum der Flüssigkeit war übereinstimmend mit demjenigen einer Lösung von rothem Karminlack in ammoniakalischem Wasser. Auch die Asche des Trockenrückstandes entsprach der des Karmins.

In 1 Liter der Fleischfarbe wurden gefunden:

11,46 g Trockenrückstand (rother Karminlack),
2,21 „ Ammoniak,
1,05 „ Asche.

Die Asche enthielt:

0,40 g Thonerde,
0,40 „ Kalciumoxyd,
0,08 „ Kaliumoxyd,
0,04 „ Schwefelsäure,
Spuren Chlor und Phosphorsäure.

Arbeiten

aus dem

Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.)

Zwölfter Band.

Drittes- (Schluß-) Heft.

Mit 3 Tafeln.

Berlin.
Verlag von Julius Springer.
1896.

Inhalts-Verzeichniß.

Seite

Technische Erläuterungen zu dem Entwurfe eines Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln. Berichterstatter: Dr. Karl Windisch . 551

Anhang. Entwurf eines Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln 624

Ueber Gewürze. III. Macis. Von Dr. Walter Busse, Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte. Hierzu Tafel XIII—XIV 628

Beobachtungen und Versuche, betreffend die Reblaus, Phylloxera vastatrix Pl., und deren Bekämpfung. Von Regierungsrath Dr. J. Moritz. Hierzu Tafel XV 661

Hygienische Untersuchungen im Buchdruckgewerbe. Von Dr. Gotthold Pannwitz, Königlich preußischem Stabsarzt, kommandirt zum Kaiserlichen Gesundheitsamte 686

Die größeren wissenschaftlichen Arbeiten 2c. aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte erscheinen unter dem Titel:

Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte

in zwanglosen Heften, welche zu Bänden von 30—40 Bogen Stärke vereinigt werden.

Bis jetzt sind erschienen:

Erster Band. — Mit 13 lithograph. Tafeln und Holzschnitten. — **Preis M. 26,—.**

Zweiter Band. — Mit 6 lithograph. Tafeln und Holzschnitten im Text. — **Preis M. 22,—.**

Dritter Band. — Bericht über die Thätigkeit der zur Erforschung der Cholera im Jahre 1883 nach Egypten und Indien entsandten Kommission, unter Mitwirkung von Prof. Dr. Robert Koch bearb. von Kaiserl. Reg.-Rath Dr. Georg Gaffky. Mit Abbildungen im Text, 30 Tafeln und 1 Titelbilde. — **Preis M. 30,—.**

Vierter Band. — Mit Abbildungen im Text. — **Preis M. 18,—.**

1. Dr. Heyroth, Ueber den Reinlichkeitszustand des natürlichen und künstlichen Eises.
2. Dr. Würzburg, Die Säuglingssterblichkeit im Deutschen Reiche während der Jahre 1875 bis 1877. (Schluß.)
3. Prof. Dr. Sell, Ueber Branntwein, seine Darstellung und Beschaffenheit im Hinblick auf seinen Gehalt an Verunreinigungen sowie über Methoden zu deren Erkennung, Bestimmung und Entfernung.
4. Dr. Rahts, Die Heilanstalten des Deutschen Reiches nach den gemäß Bundesrathsbeschluß vom 24. Oktober 1875 stattgehabten Erhebungen der Jahre 1883, 1884 und 1885.

Fünfter Band. — Mit 14 Tafeln und Abbildungen im Text. — **Preis M. 28,—.**

1. Dr. Berckholtz, Untersuchungen über den Einfluß des Eintrocknens auf die Lebensfähigkeit der Cholera-Bacillen.
2. Dr. Rahts, Beiträge zur Pockenstatistik des Jahres 1887.
3. Ergebnisse des Impfgeschäftes im Deutschen Reiche für das Jahr 1885. Mit 1 Tafel.
4. Dr. Renk, Untersuchungen über das Verstäuben und Verdampfen von Quecksilber mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Spiegelbelegeanstalten.
5. Die Thätigkeit der im Deutschen Reiche errichteten Anstalten zur Gewinnung von Thierlymphe während des Jahres 1887. Nach den Jahresberichten der Vorstände zusammengestellt im Kaiserlichen Gesundheitsamte.
6. Sammlung von Gutachten über Flußverunreinigung. I. Dr. Renk, Gutachten, betr. die Verunreinigung der Werra bei Herford durch die Abwässer der H.'schen Stärkefabrik in Salzuflen. Mit 4 Tafeln. — II. Derselbe, Gutachten, betr. die Kanalisirung der Residenzstadt Schwerin. Mit 2 Tafeln. — III. Derselbe, Gutachten, betr. die Reinhaltung des Kötschaubaches bei Pößneck. Mit 1 Tafel. — IV. Derselbe, Gutachten, betr. die Kanalisirung von Altenburg. Mit 1 Tafel. — V. Derselbe, Gutachten, betr. die Verunreinigung der Wakenitz, Trave und des Stadtgrabens bei Lübeck. Mit 1 Tafel.
7. Dr. Jaeger, Untersuchungen über die Wirksamkeit verschiedener chemischer Desinfektionsmittel bei kurz dauernder Einwirkung auf Infektionsstoffe.
8. Dr. Heim, Ueber das Verhalten der Krankheitserreger der Cholera, des Unterleibstyphus und der Tuberkulose in Milch, Butter, Molken und Käse.
9. Dr. Schiller, Beitrag zum Wachsthum der Typhus-Bacillen auf Kartoffeln.
10. Prof. Dr. Sell, Technische Erläuterungen zu dem Entwurfe eines Gesetzes, betr. Aufhebung der §§ 4 und 25 des Gesetzes vom 24. Juni 1887 über die Besteuerung des Branntweins.
11. Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. 1. Dr. Moritz, Zur Glycerinbestimmung im Wein. — 2. Dr. Polenske, Ueber eine Methode auszuführende quantitative Bestimmung des Arsens: — 3. Derselbe, Chemische Untersuchung verschiedener, im Handel vorkommender Konservirungsmittel für Fleisch und Fleischwaaren. — 4. Dr. Rasenack, Analyse eines Mineralwassers aus Kamerun. — 5. Dr. Windisch, Ueber Methoden zum Nachweis und zur Bestimmung des Fuselöls in Trinkbranntweinen. — 6. R. Heise, Zur Kenntniß des Rothweinfarbstoffes.
12. Dr. Rahts, Die Zahl der Geisteskranken in den Heil- und Pflegeanstalten des Deutschen Reiches, verglichen mit den Ergebnissen der letzten Volkszählungen.

Fortsetzung auf Seite 3.

Technische Erläuterungen zu dem Entwurfe eines Gesetzes[1], betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln.

Berichterstatter: Dr. Karl Windisch.

I. Ueber Margarine.

A. Die Darstellung der Margarine.

Die Darstellung der Margarine hat seit der Mitte der achtziger Jahre in einer Reihe von Fabriken erhebliche Veränderungen erfahren, so daß es wünschenswerth erscheint, das jetzt in der Mehrzahl der Fabriken übliche Herstellungsverfahren näher zu schildern.

1. Die Rohmaterialien zur Darstellung der Margarine.

a) Die Fette und Oele.

α) Das Oleomargarin (Margarin, Oleoöl, Margarinöl). Das Oleomargarin, der wichtigste Rohstoff zur Herstellung der Margarine, wird durch Auspressen von Rindertalg bei einer bestimmten Temperatur gewonnen. Zur Herstellung des für die Margarinefabrikation geeigneten Rindertalges, des sogenannten „premier jus“, wird Rinderfett (Netz- und Gekrösefett, auch Nierenfett) möglichst schnell nach dem Schlachten der Thiere gewaschen, von blutigen Theilen befreit und in einer Maschine (z. B. einer Fleischhackmaschine) vollständig zerkleinert. Die zerkleinerte Masse wird in einen Bottich gebracht und mit Hülfe von Dampf bei möglichst niedriger Temperatur ausgeschmolzen. In einem Theil der Fabriken haben die Bottiche doppelte Wandungen; der Zwischenraum zwischen den beiden Wänden ist mit Wasser gefüllt, das durch Einleiten von Dampf erwärmt wird. Das zwischen den Wandungen befindliche warme Wasser bringt den Talg zum Schmelzen. In anderen Fabriken beschickt man die einfachen hölzernen Bottiche mit Wasser und Rinderfett und leitet in das Wasser Dampf ein. Zur Erzielung eines guten Produktes soll die Temperatur nicht höher als 50° C. steigen; in Amerika wurde nach Armsby (Science Bd. 7, S. 471) früher die Temperatur auf 55 bis 80° C. erhöht.

Nach zweistündigem Erwärmen auf diese Temperatur und häufigem Umrühren ist der Talg ausgeschmolzen; die Häute u. s. w. haben sich zu Boden gesenkt. Man läßt nunmehr das über dem Bodensatze schwimmende Fett in einen anderen Bottich ab, in dem das Fett, das noch nicht ganz klar (blank), sondern schwach trübe und von kleinen Hautresten u. s. w. durchsetzt ist, geklärt wird. Dies geschieht dadurch, daß man das Fett bei etwa 45° C. mit

[1] Den Wortlaut des Entwurfes siehe im Anhang.

Wasser und Kochsalz oder auch unmittelbar mit einer wässerigen Kochsalzlösung tüchtig durchmischt. Die Kochsalzlösung setzt sich beim Ruhen der Mischung am Boden ab und reißt die trüben Verunreinigungen mit zu Boden. Nach längerem Stehen wird das nunmehr vollkommen klare (blanke) Fett in hölzerne Fässer abgelassen oder übergeschöpft, in denen es beim langsamen Abkühlen krystallinisch erstarrt.

Das auf diese Weise gewonnene Fett ist der „premier jus“ der Margarinefabrikanten. Er bildet eine mehr oder weniger gelblich gefärbte, körnig-krystallinische Fettmasse von schwachem, angenehmem Geruch. Die Farbe des „premier jus“ ist abhängig von der Viehrasse, der Art der Fütterung, der Lebensweise der Thiere (ob Stallfütterung oder Weidegang) und anderen Umständen.

Zur Herstellung des Oleomargarins (in der Handelswelt vielfach Margarin genannt) wird nun der „premier jus“ bei möglichst niedriger Temperatur geschmolzen, in längliche Kästen aus verzinntem Eisenblech abgelassen und 24 bis 48 Stunden in einem Raume belassen, der dauernd auf etwa 26 bis 27° C. erwärmt ist. Während dieser Zeit krystallisirt der schwerer schmelzbare Theil des Rinderfettes, das Stearin und Palmitin, zum Theil aus, während der leichter schmelzbare Theil flüssig bleibt und eine gewisse Menge Stearin in Lösung hält. In diesem Zustande stellt der „premier jus“ eine ölige Flüssigkeit dar, die von körnigen Fettkrystallen durchsetzt ist. Aus dieser halbflüssigen Masse formt man mittelst geeigneter Vorrichtungen Tafeln von etwa $^3/_4$ bis 1 cm Dicke, die in Tücher aus starker Leinwand eingehüllt werden. Jede derartige Tafel wird auf eine Eisenplatte gelegt und mit einer Eisenplatte bedeckt. Eine größere Anzahl der Fetttafeln wird dann über einander geschichtet und das Ganze mit Hülfe einer hydraulischen Presse einem starken Drucke unterworfen. Auch die Presse befindet sich in dem Raume, der dauernd auf 27° C. erwärmt ist, so daß das Fett fortwährend dieser Temperatur ausgesetzt ist. Unter dem Einflusse des starken Druckes wird der flüssige Theil des „premier jus“ durch die Leinwand gepreßt und fließt in Form eines gelben Oeles in ein untergestelltes Gefäß. In der Leinwand hinterbleibt eine weiße, harte, fast geruchlose Fettmasse in Gestalt dünner Platten, die Stearin, Preßtalg oder Preßlinge genannt wird. Der Preßtalg wurde früher zur Kerzen- oder Seifenfabrikation verwendet; jetzt wird er größtenteils zur Darstellung der als Ersatzmittel für das Schweineschmalz dienenden Kunstspeisefette gebraucht.

Das bei dem Pressen abfließende Oel ist das Oleomargarin. Es bildet nach dem Erkalten eine mehr oder weniger gelb gefärbte krystallinische Fettmasse von angenehmem Geruch, die äußerlich dem „premier jus“ ähnlich ist. Sie unterscheidet sich von diesem aber, abgesehen von der weicheren Beschaffenheit und der leichteren Schmelzbarkeit, sehr deutlich bei der Geschmacksprobe. Wenn man eine kleine Menge des „premier jus“ auf die Zunge bringt und am Gaumen zerdrückt, so zerfließt nur der leichter schmelzbare Theil, während der schwerer schmelzbare Theil (Stearin) sich ungelöst an den Gaumen setzt, ähnlich wie dies beim Genusse von Rindertalg und in noch höherem Maße von Hammeltalg der Fall ist. Das Oleomargarin dagegen zerfließt im Munde vollständig wie Butter. Bemerkenswerth ist, daß das gesammte Aroma und die gesammte Farbe des „premier jus“ in das Oleomargarin übergehen. Aus 100 Theilen „premier jus“ gewinnt man gewöhnlich etwa 60 Theile Oleomargarin und 40 Theile Preßtalg.

β) Das Neutral-Lard. Dem Beispiele der Amerikaner folgend, verwendet ein Theil

der deutschen Margarinefabrikanten, wenigstens zur Herstellung der besseren Margarinesorten, ein amerikanisches Schweineschmalz, Neutral-Lard (Neutral-Schmalz) genannt, das in den Vereinigten Staaten von Amerika, insbesondere in Chicago, eigens für die Zwecke der Margarinefabrikation hergestellt und in großen Mengen in Deutschland eingeführt wird. Ueber die Darstellung des Neutral-Lards liegen nur wenige Angaben vor. Nach Mittheilungen der Besitzer der beiden größten Schlächtereien in Chicago, Ph. D. Armour und G. F. Swift (Foods and Food Adulterants. By Direction of the Commissioner of Agriculture. U. S. Department of Agriculture, Division of Chemistry. Bulletin No. 13. Part first: Dairy Products. Washington 1887, S. 16 und 17), sowie des Chemikers des Ackerbauministeriums der Vereinigten Staaten, H. W. Wiley (ebendort Part fourth: Lard and Lard Adulterations. By H. W. Wiley. Washington 1889, S. 405), welche durch besondere, in Chicago eingezogene Erkundigungen ergänzt werden, wird zur Darstellung des Neutral-Lards das Netz- und Gekrösefett des Schweines (leaf lard) unmittelbar nach dem Schlachten des Thieres mit Wasser gewaschen und in Eiswasser gelegt, bis es stark abgekühlt ist. Dann wird es mit Hülfe einer Maschine in kleine Stücke zerschnitten und bei 40 bis 50° C. (nach älteren Angaben bei 50 bis 65° C.) ausgeschmolzen, genau wie dies bei der Herstellung des »premier jus« beschrieben wurde. Nach Angabe Wiley's wird hierbei nur ein Theil des Schweinefettes ausgeschmolzen; der übrig bleibende Theil wird auf andere Schmalzsorten verarbeitet. Zur Entfernung des dem Schmalz anhaftenden Geruches wird es 48 Stunden in reines kaltes Wasser und dann noch 48 bis 72 Stunden in eine auf nahezu 0° C. abgekühlte Salzlake gebracht; in anderen Fabriken wird das Neutral-Lard in geschmolzenem Zustande mit Wasser gewaschen, in welchem eine kleine Menge Natriumkarbonat, Chlornatrium oder einer verdünnten Säure gelöst ist. Das fertige Neutral-Lard bildet ein weißes, schmalzartiges Fett von nur sehr schwachem Schmalzgeruch. Seinen Namen verdankt das Neutral-Lard dem Umstande, daß es nahezu neutral ist; es enthält nur geringe Mengen (höchstens 0,25 vom Hundert) freie Säuren, daneben bisweilen beträchtliche Mengen Wasser und etwas Salz.

γ) Das Baumwollsamenöl (Baumwollsaatöl, Cottonöl). Das Baumwollsamenöl wird aus den Samen der verschiedenen Arten der Baumwollstaude (Gossypium) gewonnen. Das raffinirte Baumwollsamenöl, wie es bei der Margarinefabrikation angewandt wird, ist strohgelb gefärbt, meist nahezu säurefrei und von nußartigem Geschmack. Es wird in großen Mengen aus Amerika eingeführt, aber nicht in Deutschland geschlagen, angeblich weil die Samen den Transport nicht ungeschädigt aushalten.

Beim Abkühlen des Baumwollsamenöles auf eine niedrige Temperatur scheidet sich ein festes Fett ab, das durch Abpressen gewonnen und unter dem Namen Baumwollsamenstearin (Cottonstearin) oder vegetabilisches Margarin in den Handel kommt. Häufig wird dasselbe auch aus den Rückständen der Baumwollsamenöl-Raffination dargestellt; es hat eine schmalzähnliche Beschaffenheit und schmilzt bei 33 bis 40° C. Dieses feste Fett wird von manchen Margarinefabrikanten mit Vorliebe verwendet.

δ) Sesamöl. Das Sesamöl wird aus den Samen des morgenländischen Sesams (Sesamum orientale und Sesamum indicum) gewonnen. Es ist gelb, geruchlos, von angenehmem Geschmack und wird schwer ranzig. Die Darstellung des Sesamöles erfolgt auch in deutschen Fabriken.

ε) Erdnußöl (Arachis- oder Arachidöl). Das Erdnußöl wird aus den Samen der

Erdnuß oder Erdpistazie (Arachis hypogaea) dargestellt. Es ist fast farblos oder hellgelb, von schwachem, angenehmem Geruch und Geschmack und dient als Speiseöl. Es wird vielfach in Deutschland aus eingeführten Erdnüssen geschlagen.

b) Die Milchpräparate.

Von Milchpräparaten werden bei der Herstellung der Margarine verwendet: Vollmilch, Magermilch, Rahm und Buttermilch. Der Gehalt dieser Flüssigkeiten an Milchfett ist sehr verschieden. Die Vollmilch enthält etwa 2,5 bis 4 vom Hundert, im Mittel etwa 3,5 vom Hundert Fett. Die Magermilch enthält je nach der Art der Entrahmung wechselnde Fettmengen; bei der in den Margarinefabriken benutzten Magermilch, die in großem Maßstabe durch Centrifugiren der Vollmilch gewonnen wird, dürfte der Fettgehalt nur in den seltensten Fällen mehr als 0,2 vom Hundert betragen. Durch geeignete Aenderung der Arbeitsweise und der Versuchsbedingungen läßt sich der Fettgehalt der Magermilch noch erheblich tiefer herabdrücken. Der Rahm hat einen stark wechselnden Fettreichthum; während man einerseits schon eine Milchflüssigkeit als Rahm bezeichnet, die kaum 10 vom Hundert Fett enthält, läßt sich andererseits durch bestimmte Einrichtung des Centrifugirverfahrens ein Rahm herstellen, der bis zu 70 vom Hundert Fett enthält. Auch die Buttermilch enthält schwankende Mengen Fett; bei sorgfältiger Butterung des sauren Rahms bleibt der Fettgehalt der dabei zurückbleibenden Buttermilch meist unter 0,5 vom Hundert, er ist aber häufig geringer.

c) Die Farbstoffe.

Für die Zwecke des Färbens von Margarine kommen dieselben Farbstoffe in Betracht, die auch bei der Färbung der Butter Verwendung finden. Die wichtigsten sind der aus Bixa orellana gewonnene Annatto- oder Orleanfarbstoff und der aus dem Rhizom der Gelbwurzel (Curcuma longa und Curcuma viridiflora) bereitete Farbstoff Curcumin. Zu demselben Zwecke dient auch der Safran (die getrockneten Narben von Crocus sativus), der Saflor (die Blumenkronenblätter von Carthamus tinctorius), die gelben Blätter der Ringelblume (Calendula arvensis), das Gelbholz (Holz des Färbermaulbeerbaumes, Morus tinctoria) und endlich der Saft der Mohrrübe (Daucus carota), in welchem ein gelbrother Farbstoff, Karotin, enthalten ist. Früher, öfter als jetzt, wurden auch Chromgelb (Bleichromat), Safransurrogat (Salze des Dinitrokresols) und andere Theerfarbstoffe zum Färben verwendet.

Die meisten gegenwärtig im Handel befindlichen und zur Färbung von Butter und Margarine dienenden sogenannten Butterfarben sind Lösungen des Orleanfarbstoffes oder des Curcumafarbstoffes oder beider zusammen in einem Oel (meist Baumwollsamenöl). Doch werden auch jetzt noch Anilinfarben zum Färben von Butter und Margarine verwendet; eine neuerdings im Kaiserlichen Gesundheitsamte untersuchte Butterfarbe bestand aus einer Lösung von Anilinazodimethylanilin oder Buttergelb in Oel.

d) Das Salz.

Zum Salzen der Margarine bedient man sich, wie bei der Naturbutter, des gereinigten, kleinkörnigen Salzes.

2. Das Darstellungsverfahren.

Die Butter unterscheidet sich von den übrigen Speisefetten wesentlich dadurch, daß sie nicht nur aus Fettstoffen besteht, sondern eine erstarrte Emulsion von Milch- oder Butterfett mit einer gewissen Menge Magermilch (meist saurer, bei Süßrahmbutter von süßer) bildet, die in dem Butterfett in feinster und gleichmäßiger Vertheilung vorhanden ist. Um aus den gewöhnlichen Fetten eine butterähnliche Fettzubereitung zu machen, ist es nothwendig, die Fette mit einem der vorher genannten Milchpräparate zu einer Emulsion zu verarbeiten. Dies geschieht in der Weise, daß man die bei möglichst niedriger Temperatur geschmolzenen festen Fette und die flüssigen Oele zusammen mit Milch beziehungsweise Rahm und einer abgemessenen Menge Butterfarbe (in Oel gelöst) in ein geschlossenes Gefäß (die „Kirne") bringt und das Ganze mit Hülfe maschineller Vorrichtung längere Zeit (mehrere Stunden) heftig durcheinanderrührt („kirnt"). Nach Verlauf dieser Zeit bildet die Mischung der Fette mit der Milch eine dickflüssige, rahmähnliche Emulsion, die das Aussehen der bekannten Mayonaisentunke hat. Die dickflüssige Emulsion fließt dann aus einer Oeffnung des Emulgirgefäßes (der Kirne) in eine Holzrinne, wo sie unter die eiskalten Wasserstrahlen einer Brause gelangt. Unter dem Einflusse des kalten Wassers erstarrt die Emulsion der Fettstoffe mit der Milch; gleichzeitig wird sie durch die unter Druck auffallenden Wasserstrahlen in eine lockere Fettmasse verwandelt, die frisch gebutterter Naturbutter täuschend ähnlich sieht. Die erstarrte, lockere Emulsion gelangt mit dem abfließenden Wasser in große fahrbare Holzkästen. Aus diesen wird sie in ein anderes Gefäß geschaufelt, mit Salz bestreut und durch zwei sich gegen einander bewegende, geriefte Walzen geschickt; hierbei wird die Margarine ausgeknetet und das Salz fein vertheilt. Nach längerem Stehen kommt die Margarine auf den sich drehenden Teller der Knetmaschine, wird dort nochmals ausgeknetet, wobei noch viel wässerige Milchflüssigkeit abfließt, und wird dann in Kübel und Fässer verpackt oder zu würfelförmigen Stücken geformt.

3. Die fettartigen Bestandtheile der Margarine.

Die bei der Herstellung der Margarine in den einzelnen Fabriken übliche Arbeitsweise ist verschieden, namentlich hinsichtlich der Auswahl und Verarbeitung der fettartigen Rohstoffe. Es ist häufig schwer, über diesen Punkt eine erschöpfende Auskunft zu erhalten, da die Fabrikanten die von ihnen meist erst durch Versuche gefundenen und durch längere Erfahrungen erprobten Vorschriften für die Art der anzuwendenden Fette und die Mengenverhältnisse derselben nicht preisgeben. Nach den dem Kaiserlichen Gesundheitsamte zu Theil gewordenen Auskünften und den bei der Besichtigung von Margarinefabriken gemachten Erfahrungen wird man in der Annahme nicht fehlgehen, daß die Mehrzahl der deutschen Fabriken neben Oleomargarin noch Neutral-Lard, Baumwollsamenöl, Sesamöl und Erdnußöl, sowie, vielleicht seltener, Baumwollsamenstearin verwendet, sei es, daß alle diese Stoffe zusammen, sei es, daß nur einzelne von ihnen angewandt werden. In einer dem Gesundheitsamte bekannten Fabrik werden sämmtliche dort hergestellten Margarinesorten mit allen vorher genannten Fettarten dargestellt, in einer anderen Fabrik nur die besseren Margarinesorten; hier wird zur Herstellung der schlechtesten Marke nur Oleomargarin und Baumwollsamenöl verwendet.

Soweit dem Kaiserlichen Gesundheitsamte sichere Nachrichten zu Gebote stehen, kommt bei der Herstellung der Margarine stets in erster Linie das Oleomargarin in Betracht, neben dem aber auch den Pflanzenölen große Wichtigkeit beigemessen wird. In Süddeutschland

(Bayern) sollen einzelne Margarinefabriken bestehen, die noch nach der ursprünglichen Mège-Mouriès'schen Vorschrift arbeiten und ausschließlich Oleomargarin und Milch ohne eine Spur von Pflanzenölen verwenden. Andererseits sollen am Niederrhein einzelne Fabriken gar kein Oleomargarin und überhaupt kein thierisches Fett, sondern ausschließlich Pflanzenfette und -Oele zur Herstellung von Margarine benutzen; neben den vorher genannten Pflanzenölen kämen hier noch Palmöl, Palmkernöl und Kokusnußfett in Betracht. Andere Margarinefabrikanten sollen an Stelle des Oleomargarins den ursprünglichen „premier jus" mit Baumwollsamenöl emulgiren oder auch den Preßtalg in die geringsten Margarinesorten verarbeiten. Schließlich soll auch Pferdefett bei der Herstellung der Margarine Verwendung finden.

Inwieweit diese Angaben richtig sind, läßt sich nur schwer beurtheilen. Dem Kaiserlichen Gesundheitsamte ist nichts Sicheres hierüber bekannt, und auch von anderer Seite sind bisher, wie es scheint, authentische Mittheilungen nicht veröffentlicht worden. Einige Margarinesorten sind indessen so billig, daß die Vermuthung gerechtfertigt ist, bei ihrer Herstellung seien Fette verwendet worden, die, wenn auch vielleicht nicht ekelerregend oder gesundheitsschädlich, so doch von geringerer Güte und billigem Preise waren.

Die Mengenverhältnisse, in denen die einzelnen Fette und Oele bei der Margarinefabrikation angewandt werden, schwanken in den einzelnen Fabriken innerhalb weiter Grenzen; meist haben sich die Margarinefabrikanten bestimmte Mischungsverhältnisse ausprobirt, die ihnen nach ihren Erfahrungen die wohlschmeckendste Margarine liefern. Dem Kaiserlichen Gesundheitsamte ist eine Anzahl solcher Rezepte bekannt, es ist aber um so weniger nothwendig, dieselben hier mitzutheilen, als sie je nach der Jahreszeit veränderlich sind; während nämlich im Sommer mehr von den festen Fetten genommen wird, wird im Winter die Menge der flüssigen Pflanzenöle vermehrt.

4. Ist es nothwendig, bei der Margarinefabrikation Milch oder ein Milchpräparat anzuwenden?

Nach Maßgabe des § 1, Absatz 2, des vorliegenden Gesetzentwurfs sind unter dem Namen „Margarine" alle der Milchbutter (und dem Butterschmalz) ähnlichen Zubereitungen zusammengefaßt, deren Fettgehalt nicht ausschließlich der Milch entstammt. Damit eine Fettzubereitung der Milchbutter ähnlich sei, müssen drei Bedingungen erfüllt sein:

1. Sie muß die stoffliche Beschaffenheit der Milchbutter haben, d. h. sie muß eine erstarrte Emulsion eines oder mehrerer Fette mit einer wässerigen Flüssigkeit sein. Wie schon erwähnt, unterscheidet sich die Butter wesentlich von allen anderen Speisefetten dadurch, daß sie eine erstarrte Emulsion von Milchfett mit Magermilch darstellt. Diese eigenartige stoffliche Beschaffenheit bedingt mehrere Vorzüge, welche die Butter vor anderen Fetten hat, so z. B. die Fähigkeit, sich besser als andere Fette auf Brod u. s. w. streichen zu lassen, die Formbarkeit (Plastizität), die es ermöglicht, die Butter in beliebiger Weise zu formen. Die in feinster Vertheilung in der Butter enthaltene Magermilch ist ein wesentlicher Bestandtheil der Butter; er macht erst das Milchfett oder Butterfett zur eigentlichen Butter.

2. Die Fettzubereitung muß einen butterähnlichen Geruch und Geschmack haben. Der eigenartige Geruch und Geschmack ist eine charakteristische Eigenschaft der Milchbutter, durch den sie sich von den übrigen Speisefetten wesentlich unterscheidet.

3. Die Fettzubereitung muß eine butterähnliche Farbe haben; die gelbliche Farbe ist, trotzdem sie innerhalb gewisser Grenzen schwankt, für die Butter charakteristisch.

Um ein flüssiges Fett in einen emulsionsartigen Zustand überzuführen, bedarf man weder der Milch noch eines Milchpräparates; hierzu genügt schon Wasser, das man nur mit dem Fette innig zu vermischen hat. Eine derartige Emulsion hat aber keine Spur eines butterähnlichen Geruches und Geschmackes, sondern, da das Wasser geruch- und geschmacklos ist, den der angewandten Fette.

Da die Behauptung aufgestellt worden war, man könne auch ohne Verwendung von Milch durch Emulgiren der Fette mit Wasser eine „Margarine", d. h. eine butterähnliche Fettzubereitung, herstellen, wurde seitens des Kaiserlichen Gesundheitsamtes in einer Margarinefabrik ein dahin gehender Versuch angestellt, d. h. es wurde ein Gemisch von Fetten und Oelen nach Zusatz von Butterfarbe mit Wasser gekirnt, gesalzen und geknetet. Es wurde ein Produkt erhalten, das in seiner äußeren Beschaffenheit von Naturbutter nicht zu unterscheiden war. Wie vorauszusehen war, hatte es aber weder einen Geruch noch einen Geschmack, der irgendwie an Butter erinnerte; die „Wassermargarine" hatte nur den Geruch der zu ihrer Herstellung verwendeten Fette.

Bemerkenswerth ist die Thatsache, daß derartige Wassermargarine in einigen Margarinefabriken thatsächlich gewerbsmäßig hergestellt wird. Soweit dem Gesundheitsamte bekannt ist, kommt sie in ungesalzenem Zustande in den Handel und wird ausschließlich an Bäcker geliefert, da sie zum Streichen auf das Brod wegen des mangelnden Aromas wenig geeignet ist.

Es fragt sich nun, welcher Bestandtheil der Milch der Margarine den butterähnlichen Geruch und Geschmack verleiht. Früher glaubte man, daß das Milchfett allein im Stande sei, der Margarine diese Eigenschaften zu verleihen. Fr. Soxhlet war der erste, der darauf hinwies, daß diese Ansicht unrichtig ist. Daß das Milchfett an sich nicht den eigenartigen Geruch und Geschmack der fertigen Butter hat, läßt sich leicht beweisen, indem man aus süßer Milch das Fett mittelst Aether auszieht und den Aether verdunstet; man erhält ein wirkliches Milchfett, das an den Geruch und Geschmack der Butter nicht erinnert.

Der Geruch und Geschmack der gewöhnlichen Naturbutter aus gesäuertem Rahm ist nicht dem Milchfett an sich eigen, sondern den von dem Butterfette eingeschlossenen Säuerungsprodukten der Milch. Das Butter-Aroma entsteht erst beim Säuern der Milch, es ist ein Produkt einer bakteriellen Zersetzung der Milchbestandtheile, in erster Linie wohl des Milchzuckers. Hiernach ist es nicht unbedingt nothwendig, der Margarine ein Fett enthaltendes Milchpräparat zuzusetzen, um ihr ein butterähnliches Aroma zu geben, sondern es genügt der Zusatz einer von Fett befreiten Milch, sofern diese nur in Säuerung übergegangen ist.

Eine weitere für die Beurtheilung der Margarine wichtige Frage ist die, wieviel Butterfett bei ihrer Herstellung unter Anwendung verschiedener Milchpräparate in die Margarine gelangt. Früher nahm man an, daß die Fette beim Emulgiren mit fetthaltiger Milch dieser das Fett vollständig entziehen. Fr. Soxhlet wies darauf hin, daß diese Ansicht nur zum Theil richtig sei. Wenn man nämlich geschmolzene Fette mit süßer Vollmilch emulgirt, so vermögen sie nach Soxhlet der Milch ihr Fett nicht zu entziehen; eine auf diese Weise dargestellte Margarine enthalte nur soviel Milchfett, als in der Milchmenge enthalten sei, die in der emulsionsartigen Mischung von Milch und Fett eingeschlossen sei. Ein Beispiel möge dies erläutern. Man habe zur Darstellung einer Margarine nach Maßgabe des Gesetzes vom

12. Juli 1887 100 Gewichtstheile einer Fettmischung mit 100 Gewichtstheilen Vollmilch von 3,5 vom Hundert Fett emulgirt. Nach der früheren Annahme, daß das gesammte Milchfett in die Margarine übergehe, würden hiernach die 100 Gewichtstheile Fettmischung 3,5 Gewichtstheile Milchfett aufnehmen. Nach Soxhlets Angabe enthält dagegen die fertige Margarine erheblich weniger Milchfett. Angenommen, die Fettmischung habe bei dem Emulgiren 12 vom Hundert Milch aufgenommen, eine Menge, die in der Regel zutrifft, so ist in der Margarine nur soviel Milchfett enthalten, als in den aufgenommenen 12 vom Hundert Vollmilch vorhanden ist; da in 100 Gewichtstheilen Milch 3,5 Gewichtstheile Fett enthalten waren, so sind in den aufgenommenen 12 Gewichtstheilen Milch und somit auch in 112 Theilen der fertigen Margarine nur $\frac{3,5}{100} \cdot 12 = 0,42$ Theile oder in 100 Theilen Margarine 0,38 Theile Milchfett enthalten.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei der Verwendung von fetthaltiger Milch, die gesäuert ist. Da diese Milch bereits aufgerahmt ist, findet bei dem Emulgiren der Milch mit dem Fettgemische ein Ausbuttern des Milchfettes statt; bei dem innigen Durcheinandermischen wird aus dem sauren Rahm Naturbutter dargestellt und diese mischt sich nahezu vollständig der Fettemulsion bei. Beim Emulgiren von 100 Gewichtstheilen einer Fettmischung mit 100 Gewichtstheilen gesäuerter Vollmilch von 3,5 vom Hundert Fettgehalt nimmt die Fettmischung somit thatsächlich nahezu 3,5 Gewichtstheile Milchfett auf.

In Gemäßheit des Gesetzes vom 12. Juli 1887 dürfen bei der Herstellung von Margarine auf 100 Theile der Fettmischung an Stelle von 100 Gewichtstheilen Milch auch 10 Gewichtstheile Rahm verwendet werden. Soxhlet, der sich mit den Verhältnissen der Margarinefabrikation sehr eingehend befaßte, giebt an, daß es nicht möglich sei, mit dieser durch das Gesetz zugelassenen Rahmmenge Margarine darzustellen. Die fertige Margarine müsse in 100 Gewichtstheilen mindestens 12 Gewichtstheile Magermilch emulsionsartig einschließen, und diese seien in 10 Gewichtstheilen Rahm nicht enthalten. Die Fabrikanten seien daher gezwungen, neben dem Rahm noch die nöthige Menge Magermilch zuzusetzen, um eine befriedigende Emulgirung der Fettmischung zu erzielen.

Zur Klärung der Verhältnisse, die bei der Darstellung der Margarine von Bedeutung sind, insbesondere auch zur Prüfung der von Soxhlet aufgestellten neuen Gesichtspunkte, nahm das Kaiserliche Gesundheitsamt Veranlassung, in einer Margarinefabrik einige Versuche in großem Maßstabe auszuführen. Die Versuchsbedingungen wurden genau in derselben Weise gestellt, wie sie bei der wirklichen Margarinefabrikation vorliegen. Eine Fettmischung, bestehend aus Oleomargarin, Neutral-Lard, Baumwollsamenöl, Sesamöl und Erdnußöl, wurde unter Anwendung von süßer Vollmilch, saurer Vollmilch, saurer Magermilch, Buttermilch, saurem Rahm und Wasser in Margarine verwandelt. Von den Milchsorten wurden auf 500 Pfund der Fettmischung je 210 Liter angewandt, von dem sauren Rahm nach Maßgabe des Gesetzes vom 12. Juli 1887 auf 500 Pfund Fettmischung nur 50 Pfund. Die nach dem Salzen noch mehrmals durchgekneteten Margarineproben zeigten nach der im Kaiserlichen Gesundheitsamte ausgeführten Untersuchung folgende Zusammensetzung:

Margarine, hergestellt mit Hülfe von:

	süßer Vollmilch im Hundert	saurer Vollmilch im Hundert	saurer Magermilch im Hundert	Buttermilch im Hundert	saurem Rahm im Hundert	Wasser im Hundert
Wasser	6,60	7,31	6,59	6,76	6,72	5,50
Fett	89,78	89,75	89,80	90,58	90,24	91,60
Stickstoffsubstanz	0,27	0,89	0,40	0,45	0,23	Spur
Mineralbestandtheile	2,74	1,88	2,84	2,05	2,62	2,54
Kochsalz	2,71	1,87	2,82	2,04	2,60	2,50

Außerdem wurde der Fettgehalt der Milchsorten und des Rahmes, sowie die Reichert-Meißl'sche Zahl der angewandten Fette und Oele, der aus den Milchsorten ausgezogenen Fette und der erzielten Margarineproben bestimmt.

Die Margarineproben hatten sämmtlich das Aussehen guter Butter; sie waren äußerlich weder unter sich, noch von Naturbutter zu unterscheiden. Die Praktiker der Margarinefabrik, welche sich in Folge langjähriger Erfahrungen ein ausgezeichnetes Unterscheidungsvermögen für den Geschmack und Geruch der Margarinesorten angeeignet hatten, und auf deren Urtheil ohne Zweifel großer Werth gelegt werden muß, bezeichneten die mit saurer Vollmilch hergestellte Margarine als die beste Sorte; auch die mit Buttermilch und mit saurer Magermilch hergestellten Margarinesorten wurden als sehr gut bezeichnet. Die Rahm-Margarine erschien den praktischen Sachverständigen zu fest, aber sonst von guter Beschaffenheit. Die mit süßer Vollmilch hergestellte Margarine hatte nur schwaches Aroma und wurde als nicht vollwerthig bezeichnet. Die Wassermargarine, von der schon vorher die Rede war, hatte gar keinen butterähnlichen Geruch, sondern nur den der angewandten Fette.

Aus der chemischen Untersuchung der auf verschiedene Weisen hergestellten Margarinesorten in Verbindung mit der Geschmacks- und Geruchsprobe lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Das Aroma und der Geschmack der Naturbutter sowie das butterartige Aroma und der butterähnliche Geschmack der Margarine sind nicht dem Milchfett selbst eigen, sondern verdanken ihr Entstehen den Säuerungsprodukten der in der Butter beziehungsweise der Margarine emulsionsartig vertheilten Milchbestandtheile.

2. Da der butterähnliche Geschmack der Margarine durch die bakterielle Zersetzung von Milchbestandtheilen erzeugt wird, ist es nicht möglich, durch Emulgiren von Fetten mit Wasser ein Erzeugniß von diesen Eigenschaften zu erzielen.

3. Aus demselben Grunde ist auch süße Milch weniger geeignet, der Margarine ein kräftiges Butter-Aroma zu ertheilen. Bei Anwendung von süßer Milch bleiben verhältnißmäßig wenig Milchbestandtheile in der Margarine zurück, da die größte Menge derselben durch das aus der Brause strömende Wasser weggewaschen wird; während das abfließende Wasser bei den übrigen Versuchen wenig trübe war, erschien es bei dem Versuche mit süßer Vollmilch milchig getrübt. Das Aroma der bei diesem Versuche gewonnenen Margarine wurde nach mehrtägigem Stehen verstärkt, wahrscheinlich weil die in ihr eingeschlossene Milch allmählich sauer wurde. Den Margarinefabrikanten ist es nach den dem Gesundheitsamte gewordenen Auskünften zum Theil wohl bekannt, daß die süße Milch für die Zwecke der Margarine-

fabrikation nur wenig geeignet ist; sie dürfte daher nur selten, vielleicht gar nicht, zur Verwendung kommen.

4. Da der butterähnliche Geruch und Geschmack der Margarine nicht durch das Milchfett, sondern durch andere, in Säuerung begriffene Bestandtheile der Milch hervorgerufen wird, so ist ein Gehalt der Margarine an Milchfett keineswegs wesentlich oder nothwendig, um sie butterähnlich zu machen. Man kann vielmehr mit völlig fettfreier, gesäuerter Magermilch eine Margarine von kräftigem Butter-Aroma und -Geschmack herstellen. In der mit saurer Magermilch bereiteten Margarine war z. B. so wenig Milchfett enthalten, daß es bei der chemischen Untersuchung nach dem Reichert-Meißl'schen Verfahren nicht mehr nachgewiesen werden konnte, und doch hatte diese Margarine ein kräftiges Butter-Aroma; auch in der mit Buttermilch hergestellten Margarine, die ein noch stärkeres Aroma besaß, war nur eine sehr kleine, kaum nachweisbare Menge Milchfett.

Durch die Geruchs- und Geschmacksprobe der praktischen Sachverständigen wurde indessen doch festgestellt, daß durch Verwendung von Vollmilch oder Rahm, also von fettreichen Milchpräparaten, ein feineres Erzeugniß erzielt wird als mit fettarmer Mager- oder Buttermilch. Diese Geschmacksverfeinerung dürfte indessen nicht auf Rechnung des Milchfettes selbst zu setzen sein. Dazu ist die Menge des in die Margarine gelangenden Milchfettes (2 bis 3 vom Hundert) viel zu gering; sie verschwindet vollständig in der großen Masse fremder Fette. Es scheint vielmehr, als ob die Säuerung der Milch bei Gegenwart des Milchfettes in dem Sinne beeinflußt würde, daß dabei ein feineres Aroma erzeugt wird; eine Erklärung hierfür kann zur Zeit nicht gegeben werden.

Durch die vorstehend beschriebenen Versuche ist bestätigt worden, daß es mit Verwendung von gesäuerten Milchsorten, die nur sehr wenig Milchfett enthalten oder ganz fettfrei sind, gelingt, nicht nur geringere, sondern auch feinere Margarinesorten herzustellen. Diese Thatsache ist vielen Margarinefabrikanten bekannt; sie wurden durch die von ihnen gemachten Erfahrungen darauf geführt. In einer Reihe von Margarinefabriken wird bei der Darstellung der Margarine weder Vollmilch noch Rahm verwendet. In diesen Fabriken wird die ankommende Vollmilch, nachdem sie zuvor pasteurisirt ist, centrifugirt. Die dabei gewonnene Magermilch und der Rahm werden, vielfach unter Verwendung von sogenannten Reinkulturen oder Säureweckern, gesäuert. Der saure Rahm wird dann auf Naturbutter verarbeitet; die dabei zurückbleibende Buttermilch und die saure Magermilch dienen zur Herstellung sämmtlicher Margarinesorten, von den geringsten bis zu den feinsten Marken. Die verschiedenen Margarinesorten dieser Fabriken unterscheiden sich nur durch die Art und die größere oder geringere Güte der zur Verarbeitung gelangenden Fette und Oele. Andererseits sind dem Kaiserlichen Gesundheitsamte aber auch Margarinefabriken bekannt, in denen Vollmilch und Rahm verarbeitet werden, aber auch da nur bei der Herstellung der besseren Sorten.

5. Die chemische Untersuchung der mit süßer Vollmilch dargestellten Margarine ergab, daß diese einen Theil des in der Milch enthaltenen Fettes (etwa 40 vom Hundert desselben) aufgenommen hatte. Möglicherweise darf indessen diesem einen Versuche eine entscheidende Bedeutung nicht zugeschrieben werden, da es nicht ausgeschlossen ist, daß die süße Vollmilch bei der zur Zeit der Anstellung der Versuche herrschenden großen Hitze bereits ein wenig gesäuert war. Eine praktische Bedeutung kommt übrigens der Frage, ob süße Vollmilch beim

Emulgiren mit Fetten und Oelen an diese Milch abgiebt, nicht zu, da bei der Herstellung von Margarine, soweit bekannt ist, süße Milch nicht verwendet zu werden scheint.

Aus den Versuchen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ergiebt sich in Uebereinstimmung mit den Angaben der Fachliteratur, daß die Einführung von Milchfett in die Margarine nicht unumgänglich nothwendig ist, um dieser einen butterähnlichen Geruch und Geschmack zu verleihen. Trotz dieser Erfahrung erscheint es angezeigt, die Verwendung von Vollmilch und Rahm bei der Margarinefabrikation zuzulassen. Abgesehen davon, daß die Magermilch, wie sie zur Zeit in den Margarinefabriken verwendet wird, stets noch kleine Mengen Milchfett enthält und diese der Margarine zuführt, würde die Durchführbarkeit einer Vorschrift, wonach zur Margarinefabrikation ausschließlich Magermilch verwendet werden darf, an der Schwierigkeit scheitern, an der fertigen Margarine nachzuweisen, ob dieselbe mittelst Vollmilch oder mittelst Magermilch hergestellt ist. Wollte man erreichen, daß keine Spur von Butterfett bei der Verwendung von Milch in die Margarine übergeht, so müßte man vorschreiben, daß nur völlig fettfreie Magermilch bei der Fabrikation von Margarine Anwendung finden darf. Die Gewinnung solcher Milch in der für die Margarinefabriken erforderlichen Menge würde indessen auf nahezu unüberwindbare Schwierigkeiten stoßen.

Voraussichtlich wird sich die Frage der Verwendung von Vollmilch und Rahm bei der Herstellung der Margarine im Laufe der Zeit von selbst regeln. Wenn die Thatsache, daß man auch ohne Einführung von Milchfett eine gute Margarine von butterähnlichem Geruch und Geschmack und von tadellosem Aussehen herstellen kann, unter den Margarinefabrikanten erst einmal allgemein bekannt geworden sein wird, so werden diese sich, soweit sie Vollmilch und Rahm verarbeiten, unzweifelhaft die Frage vorlegen, ob ihre bisherige Arbeitsweise wirklich rentabel gewesen ist. Sie werden durch Versuche feststellen, ob die durch die Einverleibung von Milchfett bewirkte Verfeinerung der Margarine und die hierdurch bedingte Erzielung eines höheren Preises für die Margarine in richtigem Verhältniß steht zu dem Werthe des zum Vermischen angewandten Milchfettes.

Ohne praktischen Werth würde ein Verbot der Verwendung von Rahm bei gleichzeitiger Zulassung von Vollmilch bei der Herstellung der Margarine sein. Denn wenn es doch gestattet ist, der Margarine in der Form eines Milchpräparates eine gewisse Menge Milchfett einzuverleiben, so ist es für das Ergebniß belanglos, ob dies unter Anwendung von Vollmilch oder von Rahm, der als ein konzentrirter Milchauszug anzusehen ist, geschieht. Ueberdies läßt sich durch die chemische Untersuchung des fertigen Produktes nicht immer mit Sicherheit angeben, ob das darin enthaltene Milchfett in der Form von Vollmilch oder von Rahm beigemischt worden ist; der Gehalt der Margarine an stickstoffhaltigen Bestandtheilen (Eiweiß und Käsestoff) bietet nur gewisse Anhaltspunkte für die Beurtheilung dieser Frage.

In dem jetzt geltenden Gesetze vom 12. Juli 1887 ist die Verwendung von 100 Gewichtstheilen Milch oder 10 Gewichtstheilen Rahm auf 100 Gewichtstheile nicht der Milch entstammenden Fettes bei der Margarinefabrikation zugelassen. 10 Gewichtstheile Rahm sind hier 100 Gewichtstheilen Milch vollständig gleichgesetzt; da zur Zeit des Erlasses des Gesetzes vom Jahre 1887 nur der Fettgehalt der Milch und des Rahmes als wesentlich für die Margarinefabrikation angesehen wurde, ging man hierbei offenbar von der Voraussetzung aus, daß der Rahm höchstens zehnmal so viel Fett enthalte als die Vollmilch, d. h. nicht mehr als etwa 35 bis 40 vom Hundert. Diese Annahme trifft nicht zu; gegenwärtig ist man im Stande, einen Rahm herzu-

stellen, der bis zu 70 vom Hundert Fett enthält. Wendet man bei der Margarinefabrikation auf 100 Theile fremden Fettes 10 Theile eines so fettreichen Rahmes an, so können in der fertigen Margarine nicht, wie man beabsichtigt hatte, höchstens 3,5 bis 4 vom Hundert, sondern bis zu 7 vom Hundert Milchfett enthalten sein.

Um einen so hohen Gehalt der Margarine an Milchfett zu verhindern, ist die einschlägige Vorschrift des jetzt geltenden Gesetzes in dem vorliegenden Gesetzentwurfe dahin abgeändert worden, daß nicht mehr 10 Gewichtstheile Rahm, sondern eine 100 Gewichtstheilen Milch entsprechende, d. h. aus 100 Gewichtstheilen Milch herstellbare Rahmmenge auf 100 Gewichtstheile fremden Fettes angewandt werden dürfen. Es bleibt hiernach dem Margarinefabrikanten überlassen, entweder 100 Gewichtstheile Milch als solche zu verwenden, oder die 100 Gewichtstheile Milch vorher zu centrifugiren und den daraus gewonnenen Rahm zu verarbeiten. Hierbei kann nicht mehr Milchfett in die Margarine gelangen, als in 100 Gewichtstheilen Milch enthalten ist, d. h. günstigsten Falles 3,5 bis 4 vom Hundert.

Schließlich dürfte noch die Frage zu erörtern sein, ob es möglich ist, durch andere künstliche Zusätze als durch Milch oder ein Milchpräparat der Margarine ein butterähnliches Aroma zu verleihen. Für den Fall, daß ein Verbot der Verwendung von Milch in irgend einer Form bei der Margarinedarstellung erginge, würde das Bestreben der Margarinefabrikanten darauf gerichtet werden, den Geruch der Margarine durch andere Zusätze butterähnlich zu machen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß dies bis zu einem gewissen Grade gelingen wird. Nachdem man erkannt hat, in welcher Weise das Aroma der Naturbutter entsteht, daß dasselbe ein Erzeugniß der Einwirkung der Säuerungsbakterien auf die Nichtfettbestandtheile der Milch ist, ist der Weg geebnet, der zur Darstellung des künstlichen Butter-Aromas führt. Die ausgedehnte Anwendung, welche die Bakteriologie schon jetzt auf dem Gebiete der Milchwirthschaft gefunden hat, lassen diesen Erfolg als sicher voraussehen. Daß man thatsächlich schon jetzt mit der künstlichen Aromatisirung der Margarine begonnen hat, ergiebt sich aus einem Vortrage des Chemikers Arends: „Ueber die technische Verwendung einiger Alkoholpräparate“ (Chemiker-Zeitung 1895, Bd. 19, S. 1758), in welchem folgende Mittheilung gemacht wird: „Die Buttersäure selbst findet in letzter Zeit größere Verwendung als Zusatzmittel zur Margarine, um derselben den butterähnlichen Geruch und Geschmack zu geben und sie der gewöhnlichen Handelsbutter ähnlicher zu machen.“

5. Ueber die Färbung der Margarine.

Die Färbung der Margarine hat man nach verschiedenen Richtungen hin zu dem Zwecke heranziehen wollen, um die Margarine deutlich zu kennzeichnen und Vermischungen derselben mit Naturbutter zu verhindern.

1. Man hat vorgeschlagen, die Margarine durch eine auffallende, fremdartige Farbe so zu kennzeichnen, daß sie Jedermann als solche erkennen könne, selbst in Mischungen mit viel Naturbutter. Durch Versuche Soxhlet's und des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ist dargethan worden, daß es gelingt die Margarine in der mannigfaltigsten Weise, sowohl mit Pflanzenfarbstoffen (Indigo, Alkanna) als auch mit Theerfarbstoffen zu färben; damit aber auch Mischungen von gefärbter Margarine mit größeren Mengen Naturbutter eine fremdartige Farbe annehmen, die nicht durch Nachfärben mit Orleanfarbstoff verdeckt wird, müßte die Margarine sehr stark und sehr auffallend gefärbt werden. Eine derartige Margarine macht

aber nicht nur auf Brot gestrichen einen befremdenden Eindruck, sondern sie macht auch viele gekochte Speisen, die mit derselben zubereitet sind, mißfarbig.

2. Es ist ferner in Vorschlag gebracht worden, jedes Färben der Margarine zu verbieten. Durch ein solches Verbot würden Vermischungen von Butter mit Margarine und Unterschiebungen der letzteren an Stelle von Butter nicht verhindert werden, denn die ungefärbte Margarine ist, da alle zu ihrer Herstellung benutzten Fette und Oele, mit Ausnahme des Neutral-Lards, gelblich gefärbt sind, nicht schwächer gelb gefärbt als viele Buttersorten des Handels.

Ferner wäre es den Margarinefabrikanten ein Leichtes, das Färbeverbot zu umgehen. Der von ihnen angewandte „premier jus“ ist schon jetzt mehr oder weniger gelb gefärbt. Es ist bekannt, daß der Talg gewisser Rindviehrassen stärker gelb gefärbt ist als bei anderen. Die Grünfütterung macht, ähnlich wie die Butter, auch den Talg gelb; nach den in Amerika gemachten Erfahrungen hat die Fütterung des Rindviehs mit Baumwollsamen denselben Einfluß auf die Farbe des Talges. Rinder, die mit Leberleiden behaftet sind, haben ein stark gelb gefärbtes Fett; auch das Pferdefett ist durch eine gelbe Farbe gekennzeichnet. Die Farbe der bei der Margarinefabrikation verwendeten Oele ist von Natur dunkelbraungelb und wird erst beim Raffiniren hellgelb; es ist ein Leichtes, die Reinigung der Oele so einzurichten, daß sie dunkelgelb bleiben.

Würde ein Färbeverbot für die Margarine erlassen, so verarbeiteten die Fabrikanten nur noch stark gelbe Fette und Oele; da die größte Menge des zur Herstellung der Margarine dienenden Oleomargarins aus dem Auslande (Amerika, Australien, Frankreich, Oesterreich u. s. w.) bezogen wird, so bestände noch die Gefahr, daß das Oleomargarin bereits am Erzeugungsorte gelb gefärbt und in diesem Zustande geliefert würde. Alle diese Umstände würden bewirken, daß die ungefärbte Margarine, d. h. die Margarine, bei deren Herstellung irgend ein Farbstoff nicht Verwendung findet, ebenso gelb wäre wie künstlich gefärbte Naturbutter; das Färbeverbot würde daher seinen Zweck vollkommen verfehlen, es sei denn, daß man auch die Verwendung von solchen Fetten und Oelen, die von Natur gelb sind, bei der Margarinefabrikation verböte.

Eine dem Färbeverbote nahestehende Vorschrift ist in das dänische und das belgische Margarinegesetz aufgenommen worden. In diesen beiden Ländern darf die Margarine nur eine bestimmte schwachgelbe Farbe besitzen, die durch eine amtliche Farbenskala festgesetzt ist. Hier ist also das Färben der Margarine bis zu einem gewissen Grade gestattet, gleichzeitig aber auch die Verwendung stark gelb gefärbter Rohmaterialien für die Margarinefabrikation unterbunden. Für die genannten Länder hat diese Bestimmung deshalb eine Bedeutung, weil dort sämmtliche Naturbutter stark gelb gefärbt in den Handel kommt; für das Deutsche Reich, wo die Naturbutter theils schwachgelb, theils tiefgelb gefärbt auf den Mark kommt, wäre eine solche Vorschrift bedeutungslos.

3. Bereits im Jahre 1887 und neuerdings wieder im Jahre 1895 machte Soxhlet den Vorschlag, die Margarine durch den Zusatz einer kleinen Menge einer unschädlichen Substanz zu kennzeichnen, welche Geruch, Geschmack, Farbe, sowie alle äußeren Eigenschaften und den Gebrauchswerth der Margarine nicht verändert, aus derselben nicht entfernt und durch ein einfaches Mittel leicht und rasch von Jedermann, selbst in Mischungen mit viel Naturbutter, erkannt werden kann. Als solchen Zusatz empfahl Soxhlet Phenolphtaleïn in Menge von 1 g auf 100 kg Margarine. Neuerdings wies Soxhlet auch auf Eisenchlorid (7 g auf

100 kg Margarine) und auf Salpeter (5 g auf 100 kg Margarine) als für den vorstehenden Zweck geeignete Zusätze zur Margarine hin.

Von den genannten Stoffen würde das Phenolphtaleïn wegen seiner leichten, jeden Irrthum ausschließenden Nachweisbarkeit am ehesten zu empfehlen sein. In den hier in Frage kommenden Zusatzmengen völlig unschädlich, hat das Phenolphtaleïn eine Eigenschaft, welche ihm schon vor längerer Zeit Eingang in die analytisch-chemische Praxis verschafft und sich vorzüglich bewährt hat. Während es nämlich in saurer und neutraler Lösung farblos ist, wird es auf Zusatz einer alkalischen Lösung dunkelroth gefärbt. Um diesen Stoff in der Margarine nachzuweisen, hat man nur ein kleines Stückchen der Margarine mit einem Tropfen einer Lösung von Lauge, Salmiakgeist, Soda, Pottasche oder auch einer Auflösung von Cigarren- oder Holzasche zu verreiben; bei Anwesenheit von Phenolphtaleïn tritt sofort eine hochrothe Färbung auf. Die Prüfung ist so einfach, daß sie Jedermann rasch und leicht ausführen kann.

Wie ersichtlich, stellt sich der Zusatz von Phenolphtaleïn zur Margarine als eine „latente" (verborgene) Färbung derselben dar. Die Margarine erscheint trotz des Zusatzes in allen Eigenschaften unverändert; sobald man aber eine alkalische Flüssigkeit hinzubringt, tritt die rothe Färbung, die in ihr gleichsam geschlummert hatte, zu Tage.

Der Soxhletsche Vorschlag bezüglich der „latenten" Färbung der Margarine hat ohne Zweifel etwas Bestechendes an sich. Wenn man erreichen könnte, daß sämmtliche in den Handel kommende Margarine einen Zusatz von Phenolphtaleïn erhalten hätte, so wären Verfälschungen der Naturbutter mit Margarine und der Verkauf der letzteren als Naturbutter thatsächlich unmöglich gemacht. Denn jeder Käufer wäre sofort in der Lage, seine Waare auf ihre Echtheit zu prüfen.

Der Ausführung einer in dieser Richtung erlassenen Vorschrift stellen sich indessen große Schwierigkeiten in den Weg. Zunächst müßte erreicht werden, daß alle Margarinefabrikanten bei ihren Erzeugnissen den vorgeschriebenen Zusatz thatsächlich machen. Mit ganz sicherem Erfolg könnte dies nur dadurch geschehen, daß für jede Margarinefabrik dauernd ein Beamter bestellt würde, der alle aus der Fabrik herausgehenden Posten Margarine daraufhin zu prüfen hätte, ob sie den vorgeschriebenen Zusatz von Phenolphtaleïn erhalten haben. Diese ständige Ueberwachung aller im Reich bestehenden Margarinefabriken würde mit erheblichen Kosten verknüpft sein.

Bedeutend größere Schwierigkeiten würde noch ein zweiter Punkt verursachen: die Ueberwachung der aus dem Auslande an die Grenze gelangenden Margarine. Hier müßte zunächst alle unter der richtigen Bezeichnung eingehende Margarine auf den Zusatz von Phenolphtaleïn geprüft werden; dies würde große Schwierigkeit nicht machen. Ferner aber müßte die gesammte aus dem Auslade kommende Butter daraufhin untersucht werden, ob sie wirklich Naturbutter oder aber Margarine oder Mischbutter ist. Bekanntlich kann man Naturbutter und gute Margarine durch Geruch und Geschmack sowie überhaupt durch die äußere Beschaffenheit nur schwer von einander unterscheiden. Würde man daher nicht sämmtliche ausländische Butter an der Grenze chemisch untersuchen, so könnten große Massen von Margarine unter der Bezeichnung „Naturbutter" in das Deutsche Reich eingeführt werden, die den vorgeschriebenen Zusatz von Phenolphtaleïn nicht erhalten haben; diese rechtswidrige Einführung von Margarine ist um so wahrscheinlicher, als Naturbutter und Margarine dem gleichen Zollsatze unterliegen.

Würde die chemische Untersuchung der ausländischen Butter an der Grenze unterlassen, so wäre die Lage in Bezug auf die Verfälschungen der Naturbutter mittelst Margarine durch die zwangsweise Einführung des Phenolphtaleïnzusatzes nicht gebessert, sondern unter Umständen noch erheblich verschlimmert. Denn entweder würde man im Vertrauen auf die Wirkung des Phenolphtaleïnzusatzes die Handelsbutter nur auf diesen prüfen und sämmtliche Butter, die sich als frei von Phenolphtaleïn erweist, als Naturbutter anerkennen; dann würden ohne Zweifel große Mengen von Mischbutter ungestraft in den Handel gebracht werden. Oder man müßte nach wie vor die Butter des Handels chemisch auf Verfälschungen mit Margarine prüfen; dann steht man auf demselben Standpunkte wie vor der gesetzlichen Einführung des Phenolphtaleïnzusatzes.

Die Untersuchung der aus dem Auslande kommenden Butter an der Grenze würde überdies erhebliche Kosten verursachen, da ein einfaches Verfahren, das den Zollbeamten in den Stand setzte, Butter und Margarine mit Sicherheit zu unterscheiden, zur Zeit nicht besteht.

B. Die sanitäre Beurtheilung der Margarine.

Wie bereits in den technischen Erläuterungen zu dem Gesetze über den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter vom 12. Juli 1887 bemerkt ist, sind vom sanitären Standpunkte gegen Margarine, welche aus reinen und guten Stoffen dargestellt wird, Bedenken nicht zu erheben. Thatsächlich sind auch in den 20 Jahren, während welcher nunmehr die Margarine als Speise- und Kochfett allgemeinere Verbreitung gefunden hat, Fälle von Gesundheitsschädigungen in Folge des Genusses von Margarine nicht bekannt geworden. Zwar läßt sich aus diesem Umstande nicht mit Bestimmtheit folgern, daß solche Erkrankungen nicht gleichwohl vereinzelt vorgekommen sind; denn es können immerhin Erkrankungen nicht zur ärztlichen Kenntniß gelangt oder als solche nicht erkannt worden sein. Jedenfalls geht aber daraus, daß bisher der Genuß von Margarine als bestimmte Ursache von Gesundheitsstörung nicht bezeichnet worden ist, hervor, daß das unter diesem Namen an den Konsumenten gelangte Speisefett im Durchschnitt ein unschädliches Nahrungs- und Genußmittel zu sein scheint.

Was den Nährwerth und die Verdaulichkeit der Margarine anlangt, so kommt in Betracht, daß Fette im Allgemeinen um so leichter verdaut werden, je weicher sie sind, d. h. je mehr Oleïn sie enthalten; je reicher an Stearin, desto schwerer sind sie zu verdauen. Indessen auch stearinreiche Fette, wie Rinder- und Hammeltalg, werden von gesunden Menschen noch bis zu 90 vom Hundert verdaut. Dagegen wird das Stearin für sich nur höchstens zu 10 bis 15 vom Hundert resorbirt.

Da bei der Margarinedarstellung der größte Theil des in dem Rindertalge enthaltenen schwer verdaulichen Stearins abgeschieden wird und daneben nur leicht verdauliche Oele verwendet werden, so ist vorauszusehen, daß auch die fertige, gewissenhaft hergestellte Margarine ein gut verdauliches Nahrungsmittel ist. Dies wird durch die von A. Mayer (Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen 1882, Bd. 29, S. 215) und Adolf Jolles (Monatshefte für Chemie 1891, Bd. 15, S. 147) ausgeführten Ernährungsversuche bestätigt. Mayer stellte an Menschen vergleichende Versuche mit Naturbutter und Margarine an, Jolles am Hunde mit Naturbutter und Oleomargarin. Mayer fand, daß von der Naturbutter 98, von der Margarine 96 vom Hundert verdaut wurden. Zu einem noch günstigeren Ergebniß kam

Jolles; er stellte fest, daß dem Oleomargarin derselbe Nährwerth und dieselbe Verdaulichkeit zukommt, wie der Naturbutter. Hierbei darf allerdings nicht übersehen werden, daß dieses Ergebniß sich nur auf den Genuß von Naturbutter und guter Margarine durch gesunde Menschen bezieht. Wie sich die Margarine hinsichtlich ihrer Verdaulichkeit bei kranken Personen, insbesondere bei Magenkranken, im Vergleich zu anderen Speise- und Kochfetten verhält, darüber liegen Erfahrungen bis jetzt nicht vor.

Aus den vorstehenden Darlegungen ergiebt sich, daß für einen unmittelbaren gesundheitsgefährdenden Einfluß der aus guten Rohstoffen hergestellten Margarine bestimmte Anhaltspunkte nicht gegeben sind. Wohl aber ist eine mittelbare Schädigung der Volksgesundheit von einer unehrlichen Konkurrenz der Margarine mit der Milchbutter zu befürchten. Eine der wichtigsten Aufgaben der Volksgesundheitspflege ist die Sorge für die Volksernährung. Gute und reichliche Nahrung erhöht die Leistungsfähigkeit und die Widerstandskraft des Volkes. Soll ein gutes Nahrungsmittel möglichst weiten Kreisen Nutzen bringen, so muß es auch zu einem Preise in den Verkehr gebracht werden, der die Gestehungskosten nicht allzusehr überschreitet und von den minder bemittelten Klassen noch bezahlt werden kann. Die aus reinen Fetten mit der nöthigen Sorgfalt hergestellte Margarine muß als ein gutes Nahrungsmittel anerkannt werden, das im Stande ist, den weniger bemittelten Klassen der Bevölkerung als Ersatzmittel für die Naturbutter zu dienen. Diese Möglichkeit liegt aber nur dann vor, wenn die Margarine als solche in den Verkehr kommt. Sobald dieselbe mit Zusätzen versehen wird, welche den äußeren Schein der Naturbutter erwecken sollen, und unter Bezeichnungen in den Verkehr gelangt, unter welchen das Publikum Naturbutter erwartet, so tritt thatsächlich der Gewinn aus dem Verkaufserlös auf Kosten der Konsumenten in den Vordergrund. Der Wettbewerb wird dann ein unlauterer, indem der Verkäufer der wohlfeiler herstellbaren Margarine Nutzen zieht von dem mit Rücksicht auf die Herstellungskosten naturgemäß höheren Preise der Milchbutter. Nicht nur wird der Butterproduzent und damit auch der an der Erhaltung der Butterproduktion interessirte ländliche Arbeiterstand durch eine solche Konkurrenz geschädigt, sondern ganz besonders auch der Konsument von Margarine, der das Geld, welches er bei niedrigeren Margarinepreisen ersparen würde, in anderer Weise zu besserer Ernährung, Kleidung oder Wohnung verwenden oder gute Margarine an Stelle bis dahin genossener schlechterer Fette und Oele genießen oder seinen Konsum an Fetten überhaupt erhöhen könnte. Die neueren Forschungen auf dem Gebiete der Ernährungsphysiologie haben gezeigt, daß gerade für den auf körperliche Leistungen angewiesenen Arbeiter eine reichliche Fettnahrung von besonders großer Wichtigkeit ist.

Bei der Beurtheilung der Margarine vom Standpunkte der öffentlichen Gesundheitspflege müssen zwei Verwendungsarten derselben getrennt betrachtet werden: die Verwendung zum Bestreichen des Brotes und zum Zubereiten (Kochen, Braten, Backen) von Speisen. Schon an die Naturbutter werden je nach der Verwendungsart verschieden hohe Anforderungen gestellt; während zum Bestreichen des Brotes stets eine bessere Buttersorte verwendet wird, bedient man sich in den meisten Haushaltungen zu Koch- und Backzwecken einer Butter geringerer Güte. Thatsächlich führen die Butterhändler fast allgemein billigere Sorten Butter unter der Bezeichnung Kochbutter oder Backbutter.

Aehnliche Verhältnisse findet man auch bei dem Verbrauch von Margarine. Hier werden ebenfalls zum Streichen auf das Brot bessere, zu Küchenzwecken geringere Sorten verwendet.

a) Die zum Bestreichen des Brotes verwendeten besseren Margarinesorten werden wenigstens zum Theil jetzt in vorzüglicher Beschaffenheit hergestellt. Mit den Verbesserungen in der Fabrikationsweise ging Hand in Hand eine Erhöhung der Anforderungen, die seitens der Wiederverkäufer und des Publikums an diese besten Erzeugnisse gestellt wurden. Die allmählich größer werdende Konkurrenz trug dazu bei, die Margarinefabrikanten anzuspornen, ihr Erzeugniß immer feiner und butterähnlicher zu machen. Einen bedeutenden Einfluß hierauf hatte auch der Erlaß des Margarinegesetzes vom 12. Juli 1887, durch welches die Vermischung der Margarine mit Butter verboten wurde. Bis dahin konnten die Margarinefabrikanten manchen Fehler ihres Erzeugnisses, der durch unsauberen Fabrikationsbetrieb und Verwendung mangelhafter Rohstoffe hervorgerufen worden war, durch einen Zusatz von Naturbutter verdecken; mit dem Erlasse des Mischverbotes fiel dieser Ausweg weg, und die Margarinefabrikanten mußten auf andere Weise versuchen, ihr Erzeugniß absatz- und konkurrenzfähig zu machen.

Diesen Zweck zu erreichen giebt es nur zwei Mittel: Verwendung guter Fette und große Sauberkeit im Betriebe. Nur aus guten Fetten läßt sich eine feine, butterähnliche Margarine darstellen, die wirklich im Stande ist, der Naturbutter Konkurrenz zu machen. Dies gilt vornehmlich auch von den bei der Margarinefabrikation verwendeten thierischen Fetten. Zur Darstellung guter Margarine eignet sich nur der aus frischem Talg bei nicht zu hoher Temperatur ausgeschmolzene „premier jus“; sobald der Talg nach dem Schlachten der Thiere auch nur wenige Tage alt wird, ist er für die Fabrikation der feinsten Margarine nicht mehr brauchbar, da er nach dem Auslassen talgig riecht. Aus diesem Grunde kann solcher „premier jus“ auch nur in den großen Städten in irgend erheblichem Umfange dargestellt werden, da allein in den dortigen Schlachthöfen so viel Vieh geschlachtet wird, daß eine zur Gewinnung des guten „premier jus“ hinreichende Menge frischen Talges zur Verfügung steht.

Der Umstand, daß der „premier jus“, das wichtigste Rohfett für die Herstellung der besten Margarinesorten, nur in großen Städten mit Schlachthauszwang gewonnen werden kann, bietet die beste Garantie, daß ekelerregender und gesundheitsschädlicher Rindertalg im Inlande dabei nicht zur Verwendung kommt. Denn hier ist meist die obligatorische Fleischschau eingeführt, die dafür sorgt, daß nur tadelloses Fett in den Verkehr kommt.

Für das aus dem Auslande eingeführte Oleomargarin fehlt eine solche Garantie. Leider überwiegt das fremdländische Oleomargarin das einheimische an Menge ganz bedeutend. Dieser Mangel macht sich aber, soweit die Herstellung der feinsten Margarinesorten in Frage kommt, weniger bemerkbar. Die Margarinefabrikanten sind durch die Konkurrenz und die Ansprüche ihrer Abnehmer gezwungen, ihre besseren Erzeugnisse möglichst fein und butterähnlich zu machen. Sie stellen daher auch ihrerseits an die Güte der dazu verwendeten Fette und Oele hohe Anforderungen in Bezug auf Aussehen, Geruch und Geschmack; sie bewerthen und kaufen die Fette nur auf Grund einer eingehenden Besichtigung und Kostprobe und wenden zur Darstellung ihrer besten Marken nur gute und wohlschmeckende Fette und Oele an.

b) Bezüglich der vornehmlich zu Küchen- und Backzwecken benutzten geringeren und schlechtesten Margarinesorten liegen die Verhältnisse erheblich ungünstiger. Es ist bekannt, daß große Mengen billige und schlechte Margarinesorten in den Handel kommen. Schon in der Qualität der zur Margarinefabrikation benutzten, gesundheitlich nicht zu beanstandenden Fette giebt es zahlreiche Unterschiede gröberer und feinerer Art. Von dem

besten Oleomargarin verlangt man z. B. einen angenehm süßlichen Geruch; gutes Neutral-Lard soll möglichst geruchfrei sein, und auch an die Pflanzenöle werden gewisse Anforderungen in Bezug auf Geruch und Geschmack gestellt. Fette, die diesen Ansprüchen nicht genügen, werden zur Herstellung der geringeren Margarinesorten benutzt. Zu dem gleichen Zweck dienen die älter gewordenen Bestände an Fetten, da das Oleomargarin beim Stehen leicht talgig wird und das Neutral-Lard einen schmalzigen Geruch annimmt; auch die Pflanzenöle werden durch längeres Lagern minderwerthiger. Bei der Herstellung geringer Margarinesorte läßt man in vielen Fabriken die theueren Rohstoffe, die bei den besseren Sorten Verwendung finden, weg; eine dem Gesundheitsamte bekannte Fabrik verwendet z. B. bei den feinen Margarinesorten Oleomargarin, Neutral-Lard, Sesamöl, Erdnußöl und Baumwollsamenöl, bei der geringsten Sorte nur Oleomargarin und Baumwollsamenöl. Ferner benutzen manche Fabriken bei der Herstellung der feinsten Margarinesorten Rahm, bei geringeren Sorten Vollmilch und bei der schlechtesten Magermilch. Sodann haben es diejenigen Fabriken, die selbst aus „premier jus“ Oleomargarin pressen, in der Hand, die Ausgaben für Oleomargarin wesentlich zu vermindern. Sobald sie den „premier jus“ bei höherer Temperatur auspressen, erhalten sie eine größere Menge des werthvolleren Oleomargarins, das dann allerdings stearinreicher ist, während die Menge des minderwerthigen Preßtalges (Stearins) kleiner wird. Ob zur Herstellung der billigsten Margarinesorten sogar statt des Oleomargarins, wie behauptet wird, der ursprüngliche „premier jus“ oder der einfache Preßtalg Verwendung findet, der mit soviel Baumwollsamenöl geringer Qualität vermischt wird, daß das Erzeugniß eine butterähnliche Konsistenz bekommt, hat sich nicht mit voller Sicherheit feststellen lassen.

Wenn nach diesen Darlegungen die Margarine im Allgemeinen zu Befürchtungen vom gesundheitlichen Standpunkte keinen Anlaß giebt, so liegt die Sache anders, wenn Fette bei der Fabrikation Anwendung finden, welche von gesundheitsgefährlicher Beschaffenheit sind. Alsdann entsteht die Gefahr, daß eine derartig hergestellte Margarine die Quelle von Gesundheitsschädigungen werden kann.

Diese Gesundheitsschädigungen lassen sich auf zwei Gruppen von Ursachen zurückführen. Einerseits können bei der Herstellung Fette verwendet sein, die von kranken oder gefallenen Thieren herstammend, verdorben oder ekelerregend sind oder ein rasches Verderben der daraus hergestellten Margarine zur Folge haben. Andererseits können die bei der Margarinefabrikation verwendeten Fette von Thieren herrühren, die an gewissen ansteckenden Krankheiten gelitten haben; in letzteren Fällen ist die Möglichkeit gegeben, daß das Fett und die daraus hergestellte Margarine mit den betreffenden Krankheitserregern oder deren Stoffwechselprodukten behaftet sind und schwere Erkrankungen der die Margarine genießenden Menschen verursachen.

1. Anwendung von ekelerregenden und an sich gesundheitsschädlichen Fetten.

Von den zur Herstellung der Margarine verwendeten Pflanzenölen ist bisher nur dem Baumwollsamenöl der Vorwurf der Gesundheitsschädlichkeit gemacht worden. Insbesondere wurde angegeben, daß man Erkrankungen der Hausthiere nach der Fütterung mit Baumwollsamenkuchen beobachtet habe; auch solle Baumwollsamenöl in Japan als Abortivmittel Verwendung finden. Demgegenüber ist zu bemerken, daß von der Gesundheitsschädlichkeit des Baumwollsamenöls in der Fachliteratur nichts bekannt ist; für das raffinirte Baumwollsamenöl, das bei der Margarinefabrikation allein in Betracht zu ziehen ist, kann sie als ausgeschlossen

bezeichnet werden. Das raffinirte Baumwollsamenöl wird vielfach als Speiseöl verwendet ohne daß Gesundheitsstörungen, die durch dasselbe verursacht worden wären, bisher bekannt geworden sind.

Weit ungünstiger als die Pflanzenöle sind die thierischen Fette in Bezug auf mögliche Gesundheitsschädigungen gestellt. Von thierischen Fetten wird Oleomargarin, ein Bestandtheil des Rindertalges, in allen, das Neutral-Lard, eine besondere Sorte Schweineschmalz, in einem Theil der Margarinefabriken verwendet. Es ist bekannt, daß bei gewissen Krankheiten der Schlachtthiere das Fettgewebe Veränderungen erleidet, die das ausgelassene Fett für die Zwecke der menschlichen Ernährung untauglich machen. Dazu gehören Milzbrand, Rauschbrand des Rindviehs, Rothlauf der Schweine, Schweineseuche, Pyämie, Vergiftungen jeder Art, insbesondere Vergiftungen des Schweines mit Ptomaïne enthaltenden Küchenabfällen, Wuth, starke Gelbsucht, schwere Geburt, Aufblähen und schwere Darmentzündung. Bei anderen inneren Krankheiten der Schlachtthiere entstehen derartige Schädlichkeiten in dem Fettgewebe zwar nicht sofort, dasselbe erleidet aber auch dann oft Veränderungen, in deren Folge das ausgelassene Fett vorzeitig verdirbt und dadurch gesundheitsschädlich werden kann. Hierher gehören die fieberhaften Infektionskrankheiten, innere Entzündung durch äußere Beschädigungen, bei denen nach dem Tode häufig in dem Fleische und dem Fettgewebe Fäulniß und andere von der Bildung von Leichengiften begleitete Zersetzungen eintreten. Durch das Auslassen der Fette bei so niedriger Temperatur, wie sie bei der Herstellung des „premier jus“ und des Neutral-Lards üblich ist, wird die Giftigkeit dieser Stoffe nicht vermindert.

Es ist festgestellt, daß die größte Menge des in Deutschland zur Herstellung von Margarine verwendeten Oleomargarins (nach Angabe der Margarinefabrikanten etwa $^9/_{10}$ der Gesammtmenge) aus dem Auslande, insbesondere aus Amerika kommt, und daß das Neutral-Lard sogar ausschließlich von Amerika geliefert wird. Auf Grund der eigenen Erfahrungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes und der vorliegenden amtlichen und privaten Berichte (vergl. z. B. den Bericht einer Kommission des Senats von New-York im Sanitary Record vom 15. April 1884, Seite 499, und den englischen Parlamentsbericht „Correspondence respecting the Manufacture of Oleomargarine in the United States.“ London 1880, S. 15 und 16) muß es als erwiesen angesehen werden, daß wenigstens bis zur Mitte der achtziger Jahre in Amerika unter Verwendung gesundheitsschädlicher Fette Margarine hergestellt wurde, die den Anforderungen der öffentlichen Gesundheitspflege nicht entsprach. Inwieweit dies auch in Deutschland der Fall gewesen ist, läßt sich nicht mit Sicherheit nachweisen; das in den technischen Erläuterungen zu dem Entwurf des gegenwärtig geltenden Gesetzes erwähnte, dem Alfred Jean Huët aus Paris im Jahre 1882 ertheilte Patent Nr. 19011, welches die Gewinnung von Speisefett aus Schlachthausfett oder Rohtalg, Fettabfällen aus Schlächtereien, Abdeckereien, aus der Verarbeitung der Därme u. s. w. zum Gegenstand hat, scheint in Deutschland praktische Verwendung nicht gefunden zu haben, da es im Mai 1884 wegen Nichtzahlens der Patentgebühr erloschen ist. Immerhin hat sich feststellen lassen, daß auch die im Deutschen Reich bald nach der Einführung dieses neuen Fabrikationszweiges hergestellte Margarine vielfach von mangelhafter Beschaffenheit war.

2. Anwendung von Fetten, die mit Krankheitserregern infizirt sind.

Es ist bekannt, daß eine ganze Anzahl von ansteckenden Krankheiten der Schlachtthiere auf den Menschen übertragbar sind, sofern die diese Krankheiten hervorrufenden Bakterien in den menschlichen Organismus gelangen. Der Rohtalg von Thieren, die mit ansteckenden Krankheiten behaftet waren, wird in den meisten Fällen mit den Krankheitserregern infizirt sein. Bei dem Ausschmelzen des Talges bei so niedriger Temperatur (meist nicht mehr als 50° C.), wie dies bei der Herstellung des „premier jus“ der Fall ist, kann auf die Abtödtung der krankheitserregenden Bakterien nicht mit Sicherheit gerechnet werden. Ueber das Verhalten einiger solcher Bakterien in dem filtrirten Margarinefette beim Erhitzen liegt eine Untersuchung von A. Scala und G. Alessi (Atti della Reale Accademia medica di Roma 1890/91, 16. Jahrgang, Bd. 5, S. 75) vor. Dieselbe ergab, daß bei vierundzwanzigstündigem Erhitzen des filtrirten Margarinefettes auf 40 bis 50° C. zwar die Bazillen des Rotzes und der Streptococcus pyogenes zu Grunde gehen, daß aber die Milzbrandbazillen und der Staphylococcus pyogenes aureus dabei lebens- und entwickelungsfähig bleiben.

Durch diese Versuche wird bewiesen, daß auch das bei der Fabrikation der Margarine Verwendung findende Oleomargarin krankheitserregende Keime enthalten kann.

Ein klar schmelzendes Fett, wie das Oleomargarin, dem keine anderen in Wasser gelösten organischen Stoffe beigemischt sind, gilt als kein besonders guter Nährboden für die Mikroorganismen. Scala und Alessi geben an, daß die Milzbrandbazillen in dem filtrirten Margarinefette höchstens 27 Tage, der Staphylococcus pyogenes aureus höchstens 23 Tage entwickelungsfähig bleiben. Diese Versuche sind indessen zu gering an Zahl, um aus deren negativem Ausfall endgültige und bindende Schlüsse zu ziehen. Es wäre verfehlt, auf Grund der wenigen Versuche anzunehmen, daß jedes ursprünglich mit krankheitserregenden Keimen behaftete Oleomargarin nach etwa dreißigtägiger Lagerung frei von lebensfähigen Keimen der genannten Art sei. Auch der Umstand, daß es bisher noch nicht gelungen ist, entwickelungsfähige Krankheitserreger in dem amerikanischen Oleomargarin nachzuweisen, kann nicht als ausreichender Beweis dafür herangezogen werden, daß dieses Fett zu der Zeit, wo es in Deutschland auf Margarine verarbeitet wird, stets frei von diesen Keimen sei. Denn bisher ist hierüber nur eine Untersuchung von Max Jolles und Ferdinand Winkler (Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten 1895, Bd. 20, S. 60) bekannt geworden, die allerdings das Ergebniß hatte, daß krankheitserregende Keime in dem Oleomargarin nicht gefunden wurden.

Ueber das Verhalten der Mikroorganismen in dem Neutral-Lard sind bis jetzt Untersuchungen nicht ausgeführt worden. Dagegen ist festgestellt, daß in dem gewöhnlichen Schweineschmalz krankheitserregende Keime längere Zeit lebensfähig bleiben. Da keine Veranlassung dazu vorliegt, anzunehmen, daß in dieser Beziehung das Neutral-Lard sich anders verhält als gewöhnliches Schweineschmalz, und da das Neutral-Lard bei niedriger Temperatur ausgeschmolzen zu werden pflegt, so ist die Gefahr vorhanden, daß das aus dem Fette von Schweinen, die an ansteckenden Krankheiten gelitten haben, dargestellte Neutral-Lard mit den Keimen der Krankheiten behaftet ist.

Bei dem Neutral-Lard ist neben den krankheitserregenden Bakterien auch noch auf thierische Parasiten des Schweines, insbesondere auf Trichinen und Finnen, Rücksicht zu nehmen. Die bei dem Ausschmelzen des Neutral-Lards angewandte verhältnißmäßig niedrige

Temperatur leistet keine Gewähr dafür, daß mit Sicherheit alle etwa darin vorhandenen thierischen Schmarotzer abgetödtet werden. Wenn das Neutral-Lard wirklich, wie angegeben wird, nur aus dem Liesenfett (Netz- und Eingeweidefett, in Amerika leaf lard genannt) des Schweines in sorgfältiger Weise hergestellt wird, so ist anzunehmen, daß es entwickelungsfähige Trichinen nicht enthält; denn dieses Fett ist frei von solchen Parasiten. Wird dagegen auch das Fett von anderen Körpertheilen des Schweines, z. B. Rücken- und Bauchspeck, auf Neutral-Lard verarbeitet, so können sehr wohl lebende Trichinen in dasselbe gelangen. Die Trennung des Fettes von dem Muskelgewebe läßt sich in diesem Falle kaum so vollständig erreichen, daß nicht auch Theile des Muskelgewebes in den Ausschmelzbottich gelangen können. Ebenso würden etwa vorhandene Finnen in das geschmolzene Neutral-Lard übergehen und bei der Temperatur des Ausschmelzens nicht sicher abgetödtet werden. Da nun das ausgeschmolzene Neutral-Lard nicht filtrirt, sondern nur abgelassen oder abgeschöpft wird, so können leicht kleine Theile von Muskelgewebe und Finnen in das fertige Neutral-Lard gelangen. Wenn in den Muskeltheilen lebende Trichinen vorhanden sind, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß sie auch in dem Neutral-Lard ihre Lebensfähigkeit bewahren. Daß beim Ausschmelzen und Ablassen der Fette, wie sie allgemein üblich ist, wirklich Theile der Muskelsubstanz in dem fertigen Fette verbleiben können, ergiebt sich daraus, daß in der amerikanischen Margarine und dem dortigen Oleomargarin wiederholt Reste von Muskelgewebe gefunden worden sind.

Eine andere Infektionsquelle für die Margarine ist die bei ihrer Herstellung angewandte Milch. Die Milch ist ein ausgezeichneter Nährboden für die Bakterien; sie enthält mitunter nicht nur pathogene Mikroorganismen, die aus dem Körper kranker Kühe stammen (insbesondere Tuberkelbazillen); sie wird auch leicht mit Bakterien (z. B. der Cholera und des Typhus), infizirt, die nach dem Melken von außen in dieselbe gelangen. In Bezug hierauf ist aber die Margarine wahrscheinlich besser gestellt als die Naturbutter. Denn zur Herstellung der letzteren braucht man ganz beträchtlich mehr Milch als zur Herstellung der Margarine. In manchen Margarinefabriken wird das zur Darstellung der Margarine verwendete Milchpräparat, sei es Vollmilch, Magermilch oder Rahm, vorher mit der Absicht pasteurisirt, die in der Milch neben anderen Pilzen etwa vorhandenen krankheitserregenden Bakterien abzutödten; die pasteurisirte Milch pflegt dann mit einer sogenannten Reinkultur zur Säuerung angestellt zu werden. Bei der Darstellung der Butter ist das Pasteurisiren der Milch noch nicht allgemein eingeführt; in den großen Molkereien findet es wohl hier und da statt, aber nicht in den zahllosen kleinen bäuerlichen Wirthschaften. Es wäre indeß irrig, anzunehmen, daß man durch das Pasteurisiren der Milch nach den gegenwärtig in einigen Margarinefabriken und Molkereien üblichen Verfahren, bei denen die Milch nur kurze Zeit auf eine höhere Temperatur erhitzt wird, alle krankheitserregenden Keime abtödten könne. Dies wird erst dann gelingen, wenn man Pasteurisirapparate verwendet, in denen man die Milch längere Zeit auf höhere Temperatur erhitzen kann.

Daß die Naturbutter wirklich bisweilen krankheitserregende Keime enthält, beweist die Thatsache, daß O. Roth (Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1894, Bd. 24, S. 521) unter 20 auf dem Markte gekauften Butterproben 2 und Brusaferro (Giornale di medicina veterinaria pratica. Torino 1890, Bd. 2 bis 3, S. 201; Baumgarten's Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen 1890, Bd. 6, S. 271) unter 9 Butterproben 1 mit virulenten Tuberkelbazillen infizirt fand. Diese Unter-

suchungen bedürfen jedoch ebenfalls noch weiterer Nachprüfungen, bevor man daraus allgemeine Schlüsse auf die Häufigkeit solcher Fälle ziehen darf.

Wie groß die Gefahr für die menschliche Gesundheit beim Genusse von Butter ist, die lebensfähige Tuberkelbazillen enthält, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Für die Infektion mit Tuberkulose von den Verdauungsorganen aus sind vornehmlich die Säuglinge empfänglich; diese bleiben aber bei der Ansteckungsgefahr durch Butter außer Betracht. Bei älteren Personen kommen Tuberkuloseansteckungen von den Verdauungswegen aus seltener vor, und diese wenigen Fälle dürfen keineswegs nur der Butter zur Last gelegt werden, da noch zahlreiche andere Infektionsquellen vorhanden sind. Die Gefahr der Ansteckung mit Tuberkulose in Folge des Genusses von Butter scheint hiernach thatsächlich nicht groß zu sein.

Es ist von vornherein anzunehmen, daß die Naturbutter im Allgemeinen reicher an Bakterien ist als die Margarine. In dieser Richtung angestellte Versuche haben das vorhergesehene Ergebniß gehabt. Franz Lafar (Archiv für Hygiene 1891, Bd. 13, S. 1) stellte durch eine Reihe von Versuchen fest, daß in 1 g Naturbutter (Süßrahmbutter) im Mittel 10 bis 20 Millionen Keime enthalten waren; in einem Falle fand er in 1 g Naturbutter sogar über 47 Millionen Keime, in anderen Fällen erheblich weniger. Die Mikroorganismen der Naturbutter bestanden ausschließlich aus Bakterien, und zwar stets aus mehr festwachsenden, als Gelatine verflüssigenden Arten. In 1 g Margarine fand Lafar dagegen nur 747000 Keime; sie bestanden aus Bakterien, Schimmelpilzen und Sproßpilzen.

Eingehendere Untersuchungen über den Keimgehalt des Oleomargarins, der Margarine und des Margarineschmalzes wurden ganz neuerdings von Max Jolles und Ferdinand Winkler (Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten 1895, Bd. 20, S. 60) ausgeführt. Aus denselben ergiebt sich deutlich, daß der „premier jus“ und das Oleomargarin verhältnißmäßig bakterienarm sind, und daß die Margarine ihren höheren Keimgehalt wesentlich dem Milchzusatze verdankt. Frischer „premier jus“ enthielt in 1 g 1994 Keime, frisches Oleomargarin in 1 g 1363 Keime; beim Abpressen des Oleomargarins hat sich somit der Bakteriengehalt vermindert. Nachdem das Oleomargarin zwei Monate an der Luft gelegen hatte, enthielt es in 1 g 19656 Keime. Die fertige Margarine enthielt durchschnittlich in 1 g 4 bis 6 Millionen Keime, also weniger als Naturbutter, aber erheblich mehr als das Oleomargarin. Das Margarineschmalz, d. h. eine gelb gefärbte Mischung von Baumwollsamenöl und Oleomargarin, enthielt in 1 g im Mittel noch nicht 500000 Keime. Das Ergebniß der erwähnten Untersuchungen kann hinsichtlich der größeren oder geringeren Gefährlichkeit von Butter und Margarine für die menschliche Gesundheit nicht ohne Weiteres als beweiskräftig angesehen werden, da nicht sowohl die Zahl, als vielmehr die Art der Keime für diese Frage entscheidend ist.

Die Lebensfähigkeit der krankheitserregenden Bakterien in der Naturbutter und in der fertigen Margarine darf bei der gleichen stofflichen Beschaffenheit dieser Speisefette als sehr ähnlich angesehen werden. Sowohl für die Margarine als namentlich auch für die Butter liegen diesbezügliche Versuche vor. A. Scala und G. Alessi (Atti della Reale Accademia di Roma 1890/91, 16. Jahrgang, Band 5, S. 75) fanden, daß Milzbrandbazillen mehr als 46 Tage in der Margarine entwickelungsfähig bleiben. Nach L. Heim (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1889, Bd. 5, S. 247) sind in der Naturbutter die Bazillen des Typhus nach 21 Tagen, der Tuberkulose nach 30 Tagen und der Cholera nach 32 Tagen

noch lebensfähig und nach Hugo Laser (Zeitschrift für Hygiene 1891, Bd. 10, S. 513) bewahren die genannten Krankheitserreger in der Butter etwa eine Woche ihre Lebensfähigkeit. G. Gasperini (Giornale della Reale Società Italiana d'Igiene 1890, Bd. 12, S. 1; Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde 1890, Bd. 7, S. 641) beobachtete in einer mit Tuberkelbazillen infizirten Naturbutter noch nach 120 Tagen entwickelungsfähige Tuberkelbazillen. Naturbutter und Margarine sind hiernach als nicht gerade ungeeignet für die Erhaltung der Lebensfähigkeit der ihnen beigemischten krankheitserregenden Keime anzusehen.

Aus den Erfahrungen in der Praxis ergiebt sich, daß von den Margarinesorten diejenigen, welche von den Margarinefabriken an die Händler zum Zweck des Verkaufs im Kleinen an das Publikum (in Ladengeschäften, Marktständen u. s. w.) abgegeben werden, wohl am wenigsten einer gesundheitsschädlichen Beschaffenheit verdächtig sind. Denn die aus verdorbenem Fett hergestellte Margarine ist nur wenig haltbar und unterliegt bald der Zersetzung. Da nun ein Vorzug der Margarine im Allgemeinen gegenüber der Butter in ihrer größeren Haltbarkeit liegt und dieser Umstand den Wiederverkäufern wohl bekannt ist, würde die Lieferung von leicht verderblicher Margarine bald zu Beanstandungen seitens der Händler führen. Thatsächlich wird nach Ausweis der Berichte der Nahrungsmittel-Untersuchungsanstalten nur selten verdorbene Margarine angetroffen.

Weit eher kann der Verdacht der Gesundheitsschädlichkeit bei einzelnen Arten solcher Margarine aufsteigen, die von den Fabriken unmittelbar an Gastwirthe und Bäcker zum Zweck der Verwendung in deren Gewerbebetriebe geliefert wird. Eine wirksame Kontrole ist hier sehr schwer zu handhaben, und das Bestreben mancher derartiger Gewerbetreibenden geht dahin, ein möglichst billiges Ersatzmittel für die Butter zu erhalten. Thatsache ist, daß seitens mancher Margarinefabriken eigens zum Zweck der unmittelbaren Lieferung an Gewerbetreibende minderwerthige Margarinesorten hergestellt werden.

Um die Verwendung ekelerregender, gesundheitsschädlicher oder mit krankheitserregenden Keimen infizirter Fette bei der Margarinefabrikation zu verhindern, ist der Vorschlag gemacht worden, die Margarinefabrikation einer ständigen sanitären Ueberwachung in Bezug auf die zur Verwendung kommenden Rohstoffe zu unterwerfen. Die im Inlande auf den Schlachthöfen gwßer Städte gewonnenen Fette müssen im Allgemeinen als hygienisch zulässig erachtet werden; dagegen besteht für einen Theil der ausländischen thierischen Fette der Verdacht der Gesundheitsschädlichkeit. Eine regelmäßige Kontrole aller eingeführten Fette wäre indessen nur schwer durchführbar und von fraglichem Werthe. Die bakteriologische Untersuchung der Fette auf krankheitserregende Keime würde nicht nur sehr zeitraubend sein, sondern auch sehr oft ein sicheres Ergebniß vermissen lassen. Abgesehen von der Feststellung des Verdorbenseins oder der Fäulniß und Zersetzung lassen sich durch die Untersuchung der Fette nur wenig Anhaltspunkte für die Beurtheilung finden. Es ist unmöglich, dem ausgeschmolzenen, noch nicht verdorbenen Fette anzusehen, ob es von einem gesunden, einem kranken oder einem gefallenen Thiere herrührt, oder ob es Neigung zum Verderben hat.

Fassen wr die vorstehenden Ausführungen zusammen, so ergeben sich folgende Schlußfolgerungen:

1. Margarine bildet, sofern sie aus einwandfreiem Material hergestellt und unter der ihrem Wesen entsprechenden Bezeichnung und zu mäßigen mit ihrem Werthe in Einklang stehenden Preisen in den Verkehr gebracht wird, ein nahrhaftes und schätzenswerthes Ersatzfett für Butter.

2. Die Möglichkeit, daß Margarine gesundheitsschädliche Eigenschaften annimmt, ist gegeben, wenn sie aus schlechtem Material hergestellt wird.

3. Die bisherigen Erfahrungen nöthigen nicht dazu, gegen den Vertrieb der unter ihrem richtigen Namen in den Handel gebrachten Margarine aus guten Stoffen einschneidende sanitäre Maßregeln zu ergreifen.

C. Ueber den Nachweis und die Bestimmung der Margarine in der Butter und der Butter in der Margarine.

Die Technik der Margarinefabrikation hat sich im Laufe der Jahre so vervollkommnet, daß die gegenwärtig in den Handel kommenden feineren Margarinesorten der Naturbutter täuschend ähnlich sehen; es ist kaum möglich, beide Erzeugnisse auf Grund der äußeren Beschaffenheit (Aussehen, Konsistenz, Farbe u. s. w.) zu unterscheiden. Selbst die Prüfung auf Geruch und Geschmack, die Kostprobe, führt in der Regel zu keinem bestimmten, entscheidenden Ergebniß. Es kann zwar zugestanden werden, daß manche praktischen Sachverständigen, wie Butterhändler und sonstige Butterinteressenten, die sich durch langjährige Erfahrungen ein besonders feines Unterscheidungsvermögen für Butter und Margarine angeeignet haben, im Stande sind, beide Erzeugnisse stets mit einer gewissen Sicherheit durch die Kostprobe zu unterscheiden. Dem großen Publikum, den Käufern, stehen solche Erfahrungen nicht zu Gebote. Alle praktischen Sachverständigen, auch die Margarinefabrikanten, sind darin einig, daß die Margarine in Bezug auf Feinheit des Geruchs und Geschmacks mit den feinen Buttersorten nicht in Wettbewerb treten kann und von dieser weit übertroffen wird; mit den geringeren Buttersorten kann sie dagegen den Vergleich sehr wohl aushalten.

Dieser Umstand ist für die Beurtheilung des unlauteren Wettbewerbes der Margarine gegenüber der Naturbutter nicht ohne Bedeutung. Die Margarine tritt aus dem angeführten Grunde nur als Konkurrent der billigeren Buttersorten auf. Die Käufer dieser Butter kennen meist das Aroma und den Geschmack der feinen Butter nicht, und wenn sie damit vertraut sind, so sehen sie im Hinblick auf den billigen Preis der geringeren Buttersorten absichtlich davon ab. Die Aehnlichkeit dieser letzteren und der Margarine macht es dem Käufer meist unmöglich, beide Fette von einander zu unterscheiden.

In Ermangelung eines sicheren äußeren Unterscheidungsmerkmals zwischen Naturbutter und Margarine ist man darauf angewiesen, nach gewissen chemischen und physikalischen Untersuchungsverfahren in Verdachtsfällen zu prüfen, ob Butter oder Margarine oder eine Mischung beider vorliegt. Während es nun auf diesem Wege ein Leichtes ist, reine Butter von reiner Margarine zu unterscheiden, ist die Entscheidung der Frage, ob in einem gegebenen Falle reine Naturbutter oder eine mit Magarine verfälschte Butter vorliegt, oft außerordentlich schwer und vielfach nicht mit Sicherheit zu treffen. Seit mehr denn 15 Jahren befassen sich die Nahrungsmittelchemiker in eingehendster Weise mit der Untersuchung der Butter auf Zusätze fremder Fette. Die Zahl der zu diesem Zwecke vorgeschlagenen Verfahren ist groß

und das im Laufe dieser Zeit gesammelte Untersuchungsmaterial äußerst umfangreich und werthvoll.

Es kann nicht Aufgabe dieser technischen Erläuterungen sein, die Einzelheiten aller für die Untersuchung der Butter und der Margarine vorgeschlagenen Verfahren zu beschreiben, sowie alle Prüfungen und Veränderungen zu besprechen, denen diese Verfahren seitens der Chemiker unterzogen worden sind. Es genügt hier, die Grundzüge der Verfahren zu beschreiben und festzustellen, inwieweit sie ihren Zweck, den Nachweis fremder Fette in der Butter, erreichen; insbesondere wird es von Werth sei, nachzuweisen, bis zu welcher Grenze es nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft möglich ist, einen Zusatz von Margarine zur Butter oder von Butter zur Margarine aufzufinden.

Durch § 2, Absatz 1 des vorliegenden Gesetzentwurfes ist die Vermischung von Butter oder Butterschmalz mit Margarine oder anderen Speisefetten zum Zwecke des Handels mit diesen Mischungen verboten. Hiernach ist nicht nur der Zusatz von Margarine oder eines anderen Speisefettes zur Butter, sondern auch der Zusatz von Butter zur Margarine untersagt. Die zur Durchführung des Mischverbotes vorzunehmenden Untersuchungen haben folglich zwei verschiedene Zwecke zu verfolgen: den Nachweis und die Bestimmung fremder Fette in der Butter und den Nachweis und die Bestimmung eines Zusatzes von Butter zur Margarine. Die zu diesen Untersuchungen dienenden Verfahren sind im Allgemeinen dieselben; nur wird man, je nach dem Zweck, den man dabei im Auge hat, verschieden vorgehen.

Verfahren zur Untersuchung der Butter und der Margarine.

Die zur Prüfung der Butter auf fremde Fette und der Margarine auf einen Butterzusatz vorgeschlagenen Verfahren beruhen theils auf physikalischen, theils auf chemischen Grundlagen. Bei keinem anderen Nahrungsmittel wird von physikalischen Untersuchungsverfahren ein so ausgedehnter Gebrauch gemacht wie bei den Fetten; sie sollen hier zunächst besprochen werden. Es sei im Voraus bemerkt, daß sämmtliche im Folgenden angeführten Proben, mit Ausnahme der zuerst mitgetheilten Abschmelzprobe und eines Theiles der mikroskopischen Prüfung, an dem ausgeschmolzenen Butterfette beziehungsweise Margarinefette ausgeführt werden müssen. Es ist daher stets erforderlich, daß zunächst die Butter beziehungsweise die Margarine ausgeschmolzen wird; das vollkommen klar schmelzende, entwässerte Butter- bezw. Margarinefett wird zu den Untersuchungen verwendet.

1. Physikalische Verfahren zur Untersuchung der Butter und Margarine.

a) Von den empirischen Verfahren, die einer wissenschaftlichen Grundlage entbehren und nicht durch die verschiedene Beschaffenheit der einzelnen Fette bedingt sind, sei unter Uebergehung einer Reihe solcher, die bisher noch nicht hinreichend eingehend geprüft worden sind, nur die zuerst von Drouot (Industrie laitière 1887 Nr. 28) angegebene Abschmelzprobe angeführt. Dieselbe beruht auf der Beobachtung, daß beim Schmelzen im Wasserbade die Butter eine klare, die Margarine aber eine trübe Fettschicht liefert. Nach R. Lézé (Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences 1891, Bd. 112, S. 813) soll dies daher rühren, daß die Margarine in Folge des Emulgirens der Fette mit der Milch vollständig mit feinen Luftbläschen durchsetzt sei, die beim Schmelzen der Margarine im Wasserbade nur langsam entweichen.

b) Bestimmung des Schmelzpunktes und Erstarrungspunktes. Die verschiedenen Fette haben, wie schon der Augenschein lehrt, einen sehr verschiedenen Schmelzpunkt. Ein Theil der Fette ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig und erstarrt erst bei niedrigeren Temperaturen; wir bezeichnen sie als Oele. Andere Fette sind bei gewöhnlicher Temperatur weich und salbenartig, wie das Gänse- und Schweineschmalz, Pferdefett u. s. w.; andere Fette sind hart und spröde, wie der Rinder- und Hammeltalg. Die Butter ist salbenartig weich. Den verschiedenen Schmelzpunkt der Fette hat man dazu benutzt, dieselben auf ihre Reinheit zu prüfen. Zu demselben Zwecke hat man sich auch der verschiedenen Schmelzpunkte der aus den Fetten abgeschiedenen Fettsäuren bedient.

c) Bestimmung der Dichte (des spezifischen Gewichtes). Je nach der Zusammensetzung der Fette ist die Dichte derselben eine verschiedene. Zur Bestimmung der Dichte bedient man sich des Dichtefläschchens (Pyknometers), der Westphal'schen Waage oder eigens für diesen Zweck bestimmter Senkwaagen (Aräometer); die Dichte der Fette wird theils im festen Zustande (bei 15° C.), meist aber im flüssigen Zustande bei 100° C. bestimmt.

d) Bestimmung der Löslichkeit in verschiedenen Flüssigkeiten. Die Bestandtheile der Fette sind in bestimmten Lösungsmitteln ungleich löslich; je nach der Art der Fette macht sich daher beim Behandeln derselben mit Lösungsmitteln ein verschiedenes Verhalten bemerkbar. Als derartige Lösungsmittel sind vorgeschlagen worden: Alkohol, Aether, Essigsäure, Petroleumäther (Petroleumbenzin), Phenol, Kumol, ferner Mischungen von Alkohol und Aether, Alkohol und Toluol, Aether und Amylalkohol in bestimmten Verhältnissen. Auch die Löslichkeit der aus den Fetten abgeschiedenen Fettsäuren hat man zur Prüfung der Fette herangezogen. Man verfährt dabei meist in der Weise, daß man eine bestimmte Menge des Fettes in einer bestimmten Menge des Lösungsmittels bei höherer Temperatur vollständig löst, die Lösung auf eine bestimmte Temperatur abkühlt und prüft, ob sich ein Theil des Fettes wieder abgeschieden hat; in diesem Falle stellt man die Menge des gelösten und des ungelösten Theiles fest. Andererseits geht man auch in der Weise vor, daß man die bei höherer Temperatur hergestellte vollkommene Lösung der Fette langsam abkühlt und die Temperatur bestimmt, bei der sich die Lösung durch Abscheiden des Fettes zu trüben beginnt. Für zwei Lösungsmittel, Essigsäure und Alkohol, hat die Bestimmung der Trübungstemperatur für die Butteruntersuchung eine gewisse Bedeutung gewonnen.

e) Dialytische Untersuchung der Fette. Von der Voraussetzung ausgehend, daß die in der Butter enthaltenen Glyceride der niederen Fettsäuren rascher durch eine durchlässige Membran diffundiren als die Glyceride der Oelsäure, Stearinsäure, Palmitinsäure u. s. w., wurde die Prüfung der Butter durch Dialyse vorgeschlagen. Eingehendere Versuche hierüber scheinen nicht angestellt worden zu sein.

f) Mikroskopische Prüfung der Butter. Man hat sowohl die fertige Butter als auch das ausgeschmolzene und wieder erstarrte Butterfett durch die mikroskopische Untersuchung von anderen Fetten zu unterscheiden versucht; selbst Mischungen der Butter mit anderen Fetten glaubte man auf diese Weise erkennen zu können. Das mikroskopische Verfahren, bei dem man sich auch des Polarisationsmikroskopes bediente, fand zwar anfänglich den Beifall der Nahrungsmittelchemiker, es hat sich aber nicht bewährt und ist jetzt vollständig verlassen.

g) Prüfung der Fette mit dem Refraktometer. Das Brechungsvermögen der

Fette ist je nach ihrer Zusammensetzung verschieden. Nachdem im Jahre 1886 Alexander Müller (Archiv der Pharmazie 1886, Bd. 224, S. 210) darauf hingewiesen hatte, daß die Bestimmung der Brechungsexponenten bei der Butteruntersuchung gute Dienste leisten könne, nahm sich namentlich J. Skalweit dieses Verfahrens an. Anfangs bediente man sich des gewöhnlichen Abbé'schen Refraktometers zur Bestimmung des Brechungsexponenten der Fette; später wurden besondere Apparate für die Butteruntersuchung hergestellt: das Butter-Refraktometer von Wollny, das von Zeiß in Jena verfertigt wird und in Deutschland, Oesterreich u. s. w. in Gebrauch ist, und das Oleo-Refraktometer von Jean, das in Frankreich verbreitet ist. Beide Apparate haben besondere, von einander abweichende Eintheilungen. Das Refraktometer kam sehr bald bei den Nahrungsmittelchemikern in Aufnahme und ist von vielen Seiten geprüft worden.

h) Die Oleogrammeterprobe von Brullé. Manche Fette haben die Eigenschaft, beim Behandeln mit rauchender Salpetersäure unter dem Einflusse der darin enthaltenen salpetrigen Säure zu erhärten. Zu diesen Fetten gehört auch das Oleomargarin, während die Butter dabei sehr weich bleibt. Zur Bestimmung der Härte der mit rauchender Salpetersäure behandelten Fette bediente sich R. Brullé, der Entdecker dieses Verfahrens, des Oleogrammeters (Comptes rendus des Séances de l'Academie des Sciences 1893, Bd. 116, S. 1255). Dasselbe besteht aus einem Glasstab, an dessen einem Ende eine Metallplatte befestigt ist. Das andere freie Ende des Glasstabes wird auf das erhärtete Fett aufgesetzt und die Metallplatte so lange mit Gewichten belastet, bis der Glasstab in das Fett einsinkt. Hierzu bedarf es bei Margarine mehrerer Kilogramme, bei Butter meist nur einiger 100 Gramme. Die Brullé'sche Oleogrammeterprobe erregte großes Aufsehen und das Interesse der Molkerei-Interessenten; sie hat sich aber nicht so bewährt, wie man auf vielen Seiten erwartet hatte.

i) Die viskosimetrische Prüfung der Butter. Die Zeit, die gleiche Raumtheile verschiedener Flüssigkeiten gebrauchen, um aus der feinen Oeffnung eines und desselben Gefäßes auszufließen, ist verschieden, weil die Zähigkeit (Viskosität) derselben eine ungleiche ist. Auch Butter und Margarine haben eine verschiedene Auslaufszeit, und zwar fließt das Butterfett rascher aus als das Margarinefett. Hierauf gründete ganz neuerdings C. Killing sein viskosimetrisches Verfahren der Butterprüfung (Zeitschrift für angewandte Chemie 1894, S. 643 und 1895, S. 102). Auch dieses Verfahren ist schon von verschiedenen Seiten geprüft worden.

2. Chemische Verfahren zur Untersuchung von Butter und Margarine.

Die Butter unterscheidet sich von allen übrigen Fetten, die gewerbsmäßig in großen Mengen hergestellt werden und bei der Verfälschung der Butter Verwendung finden können, durch ihren Gehalt an Glyceriden flüchtiger, niederer Fettsäuren (Buttersäure, Kapronsäure, Kaprylsäure, Kaprinsäure). Eine Ausnahme bis zu einem gewissen Grade machen nur das Kokosnußfett und das Palmkernöl, die ebenfalls eine größere Menge Glyceride flüchtiger Fettsäuren enthalten, aber doch nur etwa ein Drittel bis ein Viertel so viel als das Butterfett. Auf diese Eigenthümlichkeit in der Zusammensetzung des Butterfettes gründet sich die Mehrzahl der Verfahren zur Prüfung der Butter auf fremde Fette.

a) Bestimmung der unlöslichen Fettsäuren. Während die meisten Fette nur aus den Glyceriden nichtflüchtiger, in Wasser unlöslicher Fettsäuren bestehen, enthält die Butter

neben diesen noch erhebliche Mengen Glyceride flüchtiger, in Wasser löslicher Fettsäuren; der Gehalt der Butter an unlöslichen Fettsäuren muß daher geringer sein als der übrigen Fette. Hierauf bauten Otto Hehner und Arthur Angell (Chemical News 1874, Bd. 30, S. 227) bereits im Jahre 1874 das erste wissenschaftlich begründete Butterprüfungsverfahren auf. Zur Ausführung des Verfahrens wird eine abgewogene Menge Butterfett mit einem Alkali verseift, die entstandene Butterseife durch Schwefelsäure zersetzt und die dadurch freigemachten Fettsäuren mit heißem Wasser ausgewaschen, getrocknet und gewogen.

b) Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren. Nachdem Hehner und Angell (Chemical News 1874, Bd. 30, S. 227) auf den hohen Gehalt der Butter an flüchtigen Fettsäuren aufmerksam gemacht, aber die unmittelbare Bestimmung derselben als unzweckmäßig bezeichnet hatten, gab E. Reichert (Zeitschrift für analytische Chemie 1879, Bd. 18, S. 68) zuerst ein Verfahren zur Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren in der Butter an. Dasselbe wurde später von E. Meißl (Dingler's polytechnisches Journal 1879, Bd. 233, S. 229), R. Sendtner (Archiv für Hygiene 1888, Bd. 8, S. 424) und R. Wollny (Milchzeitung 1887, Bd. 16, S. 609, 630 und 651) zweckmäßig verändert und verbessert. Zur Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren werden genau 5 g Butterfett abgewogen, mit alkoholischer Kalilauge verseift, die von Alkohol befreite, eingetrocknete Seife in 100 ccm destillirtem Wasser gelöst, mit 40 ccm verdünnter Schwefelsäure (25 ccm konzentrirte Schwefelsäure in Wasser zu 1 Liter gelöst) versetzt und die flüchtigen Fettsäuren abdestillirt. Man fängt 110 ccm Destillat auf und titrirt dasselbe mit Zehntel-Normal-Alkali. Die hierbei verbrauchte Anzahl Kubikzentimeter Zehntel-Normal-Alkali bezeichnet man als Reichert-Meißl'sche Zahl.

Das Verfahren zur Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren in der Butter ist außerordentlich oft angewandt und geprüft worden. Außer den schon erwähnten Abänderungen ist noch eine ganze Anzahl anderer in Vorschlag gebracht worden. Zum Verseifen des Butterfettes sind an Stelle der alkoholischen Alkalilauge Lösungen von Alkali in Wasser, Methylalkohol und Glycerin empfohlen worden; ferner hat man das Butterfett durch konzentrirte Schwefelsäure verseift. Weiter ist vorgeschlagen worden, die Gesammtmenge der flüchtigen Fettsäuren durch Einleiten von Wasserdampf überzudestilliren. Auch hat man versucht, die Kupfer- und Baryumsalze der Fettsäuren der Butter darzustellen, die löslichen Kupfer- beziehungsweise Baryumsalze von den unlöslichen zu trennen und den Gehalt der in Wasser löslichen Salze an flüchtigen Fettsäuren zu bestimmen. Von diesen Abänderungsvorschlägen haben nur einzelne den Beifall der Chemiker gefunden; dagegen wird die Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren auch jetzt noch als das werthvollste und bedeutungsvollste Butterprüfungsverfahren angesehen.

c) Bestimmung der löslichen Fettsäuren. Die flüchtigen Fettsäuren der Butter sind gleichzeitig in Wasser löslich, die nichtflüchtigen Fettsäuren in Wasser unlöslich. Man kann daher auch durch Bestimmung der in Wasser löslichen Säuren einen Einblick in den Gehalt eines Fettes an niederen Fettsäuren gewinnen. Man hat schon bald nach dem Bekanntwerden des Hehner'schen Verfahrens die Bestimmung der in Wasser löslichen Fettsäuren mit der der unlöslichen Fettsäuren verbunden; neuerdings wurde ein ganz ähnliches Verfahren von A. Zega (Chemiker-Zeitung 1895, Bd. 19, S. 504) beschrieben. Schon vorher empfahl Br. Röse (Zeitschrift für angewandte Chemie 1888, S. 295 und 1889, S. 30) die Bestimmung der in verdünntem Alkohol löslichen Fettsäuren zur Prüfung der Butter.

Gewissermaßen nur eine andere Ausführungsweise der Bestimmung der in Wasser löslichen, niederen Fettsäuren bildet ein von G. Fritsch (Chemiker-Zeitung 1890, Bd. 14, S. 364) und bald darauf von J. König und F. Hart (Zeitschrift für analytische Chemie 1891, Bd. 30, S. 292) vorgeschlagenes Verfahren. Da die wasserlöslichen Fettsäuren auch wasserlösliche Baryumsalze bilden, führen die genannten Chemiker die Fettsäuren der Butter in die Baryumsalze über, trennen die löslichen Baryumsalze von den unlöslichen und bestimmen den Baryumgehalt der ersteren.

d) Bestimmung der Verseifungszahl. Je höher das Molekulargewicht einer Fettsäure ist, um so weniger Alkali bedarf sie zur Neutralisation, und umgekehrt, je niedriger das Molekulargewicht einer Fettsäure ist, um so mehr Alkali ist zu ihrer Sättigung nothwendig. Die Stearinsäure ist z. B. eine Fettsäure von hohem, die Buttersäure eine solche von niedrigem Molekulargewicht; 1 g Kaliumhydrat vermag nur 1,57 g Buttersäure, dagegen 5,07 g Stearinsäure zu neutralisiren. Hieraus folgt, daß zur Sättigung der Fettsäuren eines Fettes, das nur unlösliche, nichtflüchtige, höhere Fettsäuren enthält, weniger Alkali gebraucht wird als bei einem Fette, das daneben noch flüchtige, niedere Fettsäuren enthält. Ebenso liegen die Verhältnisse beim Verseifen der Fette mit Alkalilösungen von bekanntem Gehalte; zum Verseifen eines niedrige Fettsäuren enthaltenden Fettes ist mehr Alkali nothwendig, als zum Verseifen der gleichen Gewichtsmenge eines Fettes, das frei ist von niedrigen Fettsäuren.

Auf diese Erwägungen gründete J. Köttstorfer (Zeitschrift für analytische Chemie 1879, Bd. 18, S. 199 und 431) sein Verfahren zur Bestimmung der Verseifungszahl der Fette. 1 bis 2 g des Fettes werden mit einer gemessenen Menge einer alkoholischen Kalilauge von bekanntem Gehalt verseift und hierauf das überschüssige, nicht an Säuren gebundene Kali mit Halb-Normal-Salzsäure zurücktitrirt. Die zur Verseifung von 1 g Fett erforderliche Anzahl Milligramme Kaliumhydrat bezeichnet man als die Verseifungszahl oder die Köttstorfer'sche Zahl des Fettes. Die Verseifungszahl bietet oft eine ausgezeichnete Handhabe für die Beurtheilung der Fette.

e) Bestimmung der Jodzahl. Alle Fette vermögen aus einer alkoholischen Jodlösung, welche gleichzeitig Jodkalium und Quecksilberchlorid enthält, eine gewisse Menge Jod aufzunehmen. Der in der Mischung dieser Jodlösung mit den Fetten sich abspielende Vorgang ist ziemlich verwickelt; das Jod verschwindet dabei als solches vollständig.

Zur Bestimmung des Jodaufnahmevermögens löst man eine kleine abgewogene Menge des Fettes in Chloroform und versetzt die Lösung mit einer gemessenen Menge einer Jodkalium enthaltenden alkoholischen Sublimat-Jodlösung von bekanntem Gehalte. Nach mehrstündigem Stehen titrirt man das überschüssige Jod mit Zehntel-Normal-Natriumthiosulfatlösung zurück. Die Anzahl Gramme Jod, welche 100 g eines Fettes aufzunehmen vermögen, bezeichnet man als Jodzahl des Fettes.

Die Beurtheilung des Werthes der Verfahren zur Untersuchung der Butter und der Margarine.

Von den physikalischen Prüfungsverfahren für Butter und Margarine sind die Abschmelzprobe, die Bestimmung des Schmelz- und Erstarrungspunktes und der Dichte (des spezifischen Gewichtes) nur als Vorproben anzusehen. Die dialytische Untersuchung der Fette ist bisher noch nicht Gegenstand eingehenderer Versuche gewesen, und die mikroskopische Prüfung hat sich in keiner Weise bewährt. Weit bessere Dienste leistet in manchen Fällen die Bestimmung

der Löslichkeit der Fette in gewissen Lösungsmitteln, insbesondere auch die Bestimmung der Trübungstemperaturen der Lösungen der Fette in Essigsäure und Alkohol. Von der refraktometrischen Prüfung der Butter versprach man sich anfänglich die größten Erfolge; es hat sich aber gezeigt, daß auch diese Probe unsichere Ergebnisse liefert und daß sie im Allgemeinen nur den Werth einer, allerdings schätzbaren Vorprobe hat. Zu demselben Ergebnisse gelangte man auch bei der Prüfung des viskosimetrischen Untersuchungsverfahrens, das auch nur dazu dienen kann, aus den zur Untersuchung vorliegenden Butterproben die einer Fälschung verdächtigen Proben auszusondern. Die Oleogrammeterprobe ist zwar erst von Wenigen geprüft worden; die im Gesundheitsamt angestellten zahlreichen Versuche (vergl. Eug. Sell, Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt 1895, Bd. 11, S. 472) haben aber schon jetzt dargethan, daß auch dieses Verfahren die seitens der Molkerei-Interessenten auf dasselbe gesetzten Hoffnungen nicht rechtfertigt.

Von den physikalischen Butterprüfungsverfahren dürften diejenigen ein besonderes Interesse beanspruchen, die so einfach sind und einer so geringen Geschicklichkeit des Ausführenden und so einfacher Apparate bedürfen, daß sie von jedermann leicht, sicher und schnell ausgeführt werden können. Unter den Verfahren, die auf einer anerkannten wissenschaftlichen Grundlage beruhen, finden sich solche nicht, wohl aber unter den empirischen Verfahren, die einer wissenschaftlichen Begründung entweder ganz entbehren oder auf unsicherer, schwankender Grundlage aufgebaut sind. Es wird zwar Niemandem der Gedanke kommen, die Butter einzig und allein auf ein solches Verfahren hin beurtheilen zu wollen. Immerhin wäre ein solches Verfahren, wenn es Anspruch auf Sicherheit hätte, von großem Werthe. Denn es wäre nicht allein den Butterhändlern und den Butterkäufern die Möglichkeit geboten, ihre Waare auf ihre Reinheit ohne nennenswerthe Kosten zu prüfen, sondern auch dem Nahrungsmittelchemiker würde seine Aufgabe wesentlich erleichtert, indem er mit Hülfe eines solchen Verfahrens die echten Butterproben von den verfälschten sondern könnte und nur die einer Fälschung verdächtigen Proben einer eingehenderen Untersuchung zu unterziehen brauchte.

Wie schon vorher erwähnt, giebt es eine ganze Anzahl derartiger einfacher Verfahren; von den wenigsten ist auch nur versucht worden, den Beweis zu erbringen, daß sie wirklich eine gewisse Sicherheit der Beurtheilung bieten. Wer ein solches Verfahren, sei es durch Nachdenken, sei es durch Zufall, findet, beschränkt sich meist darauf, einige Butterproben, oft noch dazu desselben Ursprungs, und nur wenige Margarineproben nach dem Verfahren zu prüfen; auf diese Versuche hin wird dann oft das Verfahren als durchaus sicher und zweifelfrei bezeichnet. Wenn dasselbe dann mit anderen Butter- und Margarinesorten nachgeprüft wird, ergiebt sich in der Regel, daß es sich nicht in allen Fällen bewährt.

An ein allgemein anwendbares empirisches Verfahren muß man zwei Anforderungen stellen: 1. es muß unter allen Umständen die Mischung von Butter und Margarine bis zu einem gewissen Grade erkennen lassen, und 2. reine Naturbutter darf nicht in den Verdacht gebracht werden, daß sie Mischbutter oder Margarine sei. Für die Prüfung der Butter von Seiten des Publikums sind diese beiden Bedingungen unerläßlich. Für die Zwecke des chemischen Sachverständigen kann die zweite Bedingung fallen gelassen werden; denn dieser wird die Butterproben, die sich nach Maßgabe der empirischen Vorprobe als verdächtig erwiesen haben, noch einer eingehenden wissenschaftlichen Untersuchung unterwerfen und feststellen, ob der Verdacht gerechtfertigt ist oder nicht. Dagegen kann auch der Chemiker auf die erste Be-

dingung nicht verzichten, wenn die Vorprobe für ihn Werth haben soll. Denn dieser besteht nur darin, daß die Vorprobe es ermöglicht, die unverfälschten Butterproben auszusondern und deren eingehendere Untersuchung unnöthig zu machen.

Von allen empirischen Vorproben ist nur die Drouot'sche Abschmelzprobe einer umfassenden Prüfung an zahlreichen Butterproben unterzogen worden. Zur Ausführung der Abschmelzprobe bringt man einen Theil der Butter in eine Porzellanschale und läßt sie auf dem Wasserbade bei etwa 50° C. schmelzen; Naturbutter soll hierbei eine klare, Margarine eine trübe Fettschicht liefern. Die Probe kann auch in einem Probirröhrchen ausgeführt werden; zum Vergleiche prüft man daneben in einem zweiten Probirröhrchen eine Butterprobe, von der man weiß, daß sie klar abschmilzt.

Das Drouot'sche Abschmelzverfahren wurde im Kaiserlichen Gesundheitsamte an mehr als 200 Butterproben, von deren Reinheit man überzeugt sein konnte, und an einer Reihe von Margarinesorten geprüft. Die Prüfung hatte ein günstiges Ergebniß; denn alle Butterproben, die aus verschiedenen Theilen Deutschlands stammten und theils Sommerbutter, theils Winterbutter waren, schmolzen klar ab, während die aus verschiedenen Margarinefabriken stammenden Margarinesorten trüb abschmolzen.

Diese günstigen Ergebnisse hätten zu der Ansicht führen können, daß das Abschmelzverfahren wenigstens geeignet sei, Naturbutter und Margarine in einfacher Weise zu unterscheiden; denn daß es nicht gestatten würde, kleinere Zusätze von Margarine zur Butter und selbst große Zusätze von Butter zur Margarine zu erkennen, war vorauszusehen. Diese Ansicht wäre indessen irrig gewesen. O. Hehner (Analyst 1892, Bd. 17, S. 101) untersuchte 370 Proben Naturbutter und Mischbutter nach dem Drouot'schen Abschmelzverfahren mit folgendem Ergebniß: von 223 Proben echter Butter schmolzen 162 (gleich 72,6 vom Hundert) klar und 61 (gleich 27,4 vom Hundert) trübe; von 147 gefälschten Butterproben schmolzen 66 (gleich 44,2 vom Hundert) klar und 81 (gleich 55,8 vom Hundert) trübe. Hiernach ist die Abschmelzprobe trügerisch.

Unter den chemischen Verfahren der Butterprüfung ist die Bestimmung der Jodzahl im Allgemeinen nur von geringer Bedeutung; in gewissen Fällen thut sie indessen doch gute Dienste. Ueber die Bestimmung der in Wasser u. s. w. löslichen Fettsäuren liegen noch zu wenig Erfahrungen vor, um entscheiden zu können, ob sie dasselbe zu leisten vermag, wie die übrigen chemischen Verfahren. Dagegen bilden die Verfahren zur Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren, der unlöslichen Fettsäuren und der Verseifungszahl das hauptsächlichste Rüstzeug des Chemikers bei der Butteruntersuchung. Sie sind zwar die ältesten, auf wissenschaftlicher Grundlage beruhenden Prüfungsverfahren für Butter, sie sind aber durch die seitdem zahlreich in den Dienst der Butterprüfung gestellten physikalischen Verfahren nicht in den Hintergrund gedrängt oder in ihrem Werth gemindert worden. Die übrigen Verfahren der Butteruntersuchung leisten daneben zum Theil Gutes als Vorproben und als Mittel zur Orientirung; auch sind sie zur Entscheidung mancher Fragen in Betreff der Zusammensetzung von verdächtigen Buttersorten unentbehrlich und zur Erlangung sich gegenseitig ergänzender Bewerthungsmerkmale für die Beurtheilung der Butter und Margarine von Werth.

Die Grenzen der Nachweisbarkeit der Margarine in der Butter und der Butter in der Margarine.

Die Verfahren zur Untersuchung der Butter haben in Folge der regen und sorgfältigen Bearbeitung, welche ihnen die Chemiker seit etwa 15 Jahren angedeihen ließen, großentheils einen hohen Grad der Vollkommenheit erlangt. Wenn es bei der Butteruntersuchung nur auf die Genauigkeit und die technische Vollendung der Verfahren ankäme, so wäre die Beurtheilung der Butter eine leichte Aufgabe. Die Ursache dafür, daß die Beurtheilung der Butter gleichwohl zu den schwierigsten und bei geringgradigen Fälschungen fast unlösbar scheinenden Aufgaben zählt, ist zunächst in der außerordentlich schwankenden Zusammensetzung der Naturbutter zu suchen. Während die übrigen thierischen und pflanzlichen Fette eine mehr gleichbleibende chemische Zusammensetzung zeigen, ist in Folge der eigenartigen, von der des übrigen thierischen Fettes gänzlich abweichenden Entstehungsweise des Butterfettes das Mengenverhältniß der dasselbe bildenden Fettsäureglyceride in höherem Maaße schwankend. Gerade die Bestandtheile, die dem Butterfette eigenthümlich sind und die dasselbe fast von allen übrigen, dem Pflanzen- und Thierreiche entstammenden Fetten unterscheiden, die Glyceride der niederen, flüchtigen, in Wasser löslichen Fettsäuren, auf deren Anwesenheit in dem Butterfett alle vorher mitgetheilten chemischen Untersuchungsverfahren, mit Ausnahme der Bestimmung der Jodzahl, sich gründen, unterliegen verhältnißmäßig großen Schwankungen. Auch die physikalischen Untersuchungsverfahren werden hierdurch beeinträchtigt. Die Mengenverhältnisse der übrigen Butterbestandtheile unterliegen ebenfalls Schwankungen, die sich bei der Untersuchung fühlbar machen.

Die Zusammensetzung des Butterfettes ist von zahlreichen Umständen abhängig. Es hat sich ergeben, daß namentlich die Jahreszeit, die Lebensweise der Kühe (Stall oder Weidegang), die Art der Fütterung, das Laktationsalter, d. h. die Länge der seit dem Kalben verflossenen Zeit, großen Einfluß haben.

Bietet schon die schwankende Zusammensetzung des Milchbutterfettes der Untersuchung erhebliche Schwierigkeiten, so kommt bei der Prüfung der Mischbutter noch die wechselnde Beschaffenheit der Margarine in Betracht. Die Margarine ist ein Kunstprodukt, dessen Zusammensetzung nach dem Belieben des Fabrikanten gestaltet werden kann. Für die Margarinefabrikation besteht kein Zwang in der Richtung, daß dabei nur bestimmte Fette Verwendung finden dürften. Vielmehr kann der Margarinefabrikant zur Herstellung seines Erzeugnisses jedes beliebige Fett des Thier- und Pflanzenreiches heranziehen; nur das Milch- oder Butterfett ist nach Maßgabe des jetzt geltenden Margarinegesetzes und des vorliegenden Gesetzentwurfes davon ausgeschlossen. Es ist zwar bekannt, welche Fette und Oele bei der Herstellung der Margarine zur Zeit verwendet werden; nichts hindert aber den Fabrikanten daran, einzelne der gegenwärtig von ihm benutzten Fette und Oele auszuscheiden und durch andere zu ersetzen, sei es, daß er dadurch eine Verbesserung seines Erzeugnisses erzielen will, sei es, daß er andere Zwecke im Auge hat. Wie sich aus diesen Darlegungen ergiebt, muß der Chemiker damit rechnen, daß zur Bereitung der Margarine alle zur Zeit gewerbsmäßig in großem Maßstabe hergestellten Fette und Oele verwendet sein können.

a) Die Grenze der Nachweisbarkeit der Margarine in der Butter.

Bei dem Nachweis kleinerer Mengen Margarine in der Butter kommt naturgemäß die schwankende Zusammensetzung des Butterfettes mehr in Betracht als die verschiedenartige Be-

schaffenheit der Margarinesorten des Handels, weil hier das Butterfett die Hauptmenge der Mischung ausmacht.

Wenn eine Mischbutter zur Untersuchung vorliegt und daneben auch die Naturbutter und die Margarine, aus denen die Mischbutter hergestellt ist, so läßt sich durch die Untersuchung dieser drei Fette nebeneinander das Mengenverhältniß der Naturbutter und der Margarine in der Mischbutter mit hinreichender Genauigkeit feststellen; denn die durch Zahlen ausdrückbaren Eigenschaften der Mischung zweier Fette sind gleich dem arithmetischen Mittel der bezüglichen Eigenschaften der beiden unvermischten Fette. Indeß kommt der günstige Fall, daß die Bestandtheile einer zu untersuchenden Mischbutter im unvermischten Zustande dem Chemiker zur Verfügung stehen, nur selten vor. Fast immer besteht die Aufgabe darin, Mischbutter zu untersuchen, deren Komponenten nicht zur Hand sind. In diesem Falle ist es nicht möglich, den Margarinegehalt genau oder auch nur annähernd mit Sicherheit zahlenmäßig anzugeben. Die bei der Untersuchung von reinen Buttersorten verschiedener Abstammung gewonnenen Zahlen sind bei allen Verfahren in Folge der wechselnden Zusammensetzung der Butter so schwankend, daß man nicht in der Lage ist, für alle Buttersorten gültige Normalzahlen festzusetzen. Um aus den bei der Untersuchung der Mischbutter gewonnenen Zahlen den Gehalt an Margarine zu berechnen, müßte man auch für die Margarine im Besitze von allgemein gültigen Normalzahlen sein; dies trifft aber ebenfalls nicht zu. Trotzdem hat man wiederholt versucht, derartige Normalzahlen für Butter und Margarine anzunehmen und Formeln aufzustellen, nach denen es möglich sein sollte, den Gehalt der Mischbutter an Margarine zahlenmäßig zu bestimmen.

Die folgenden Beispiele mögen lehren, daß eine derartige Berechnung des Margarinegehaltes unzulässig ist und zu großen Täuschungen Veranlassung geben kann. R. Sendtner (Archiv für Hygiene 1888, Bd. 8, S. 424) nahm als Mittelwerth der Reichert-Meißl'schen Zahl (d. h. der Kubikzentimeter Zehntel-Normal-Alkali, die zur Sättigung der flüchtigen Fettsäure aus 5 g Butterfett erforderlich sind) für Butter 27,7 ccm, für Margarine 0,7 ccm an. Unter Zugrundelegung dieser Normalwerthe ergiebt sich für die Berechnung des Gehaltes einer Mischbutter an Margarine die Formel:

$$M = 102{,}6 - 3{,}7\,n.$$

Darin bedeutet:

M die Gewichtstheile Margarine in 100 Gewichtstheilen Mischbutter,
n die Reichert-Meißl'sche Zahl der Mischbutter.

Die Reichert-Meißl'sche Zahl der reinen Naturbutter schwankt im Allgemeinen zwischen 24 und 32. Man habe nun zwei Buttersorten zur Verfügung, deren Reichert-Meißl'schen Zahlen den genannten Grenzwerthen von 24 und 32 gleichkommen, und versetze 100 Gewichtstheile einer jeden Probe mit je 25 Gewichtstheilen einer Margarine, deren Reichert-Meißl'sche Zahl gleich 1 ist; beide entstehenden Mischbutterproben enthalten hiernach 20 vom Hundert Margarine.

Die Reichert-Meißl'sche Zahl der Mischbutterproben läßt sich genau berechnen, da die entsprechenden Werthe für ihre Bestandtheile bekannt sind. Die Rechnung ergiebt für die erste Mischbutter, die unter Verwendung der Naturbutter mit der Reichert-Meißl'schen Zahl 24 hergestellt wurde, die Zahl 19,4, für die andere Mischbutter die Zahl 25,8; diese Zahlen wird man bei der wirklichen Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren bestätigt finden.

Berechnet man nun mit Hülfe der Formel aus den gefundenen Reichert-Meißl'schen Zahlen den Gehalt der Mischbutterproben an Margarine, so ergiebt sich Folgendes:

1. Für die Mischbutter mit der Reichert-Meißl'schen Zahl 19,4 ist in der Formel $n = 19{,}4$ zu setzen; dann wird:

$$M = 102{,}6 - 3{,}7 \cdot 19{,}4 = 30{,}8 \text{ vom Hundert,}$$

d. h. auf Grund der Formel berechnet man 30,8 Gewichtstheile Margarine in 100 Gewichtstheilen Mischbutter, während sie in Wirklichkeit nur 20 Gewichtstheile enthält.

2. Für die Mischbutter mit der Reichert-Meißl'schen Zahl 25,8 hat man in der Formel $n = 25{,}8$ zu setzen; dann wird:

$$M = 102{,}6 - 3{,}7 \cdot 25{,}8 = 7{,}1 \text{ vom Hundert,}$$

d. h. aus der Berechnung nach Maßgabe der Formel ergiebt sich ein Margarinegehalt der Mischbutter von 7,1 vom Hundert, während sie in Wirklichkeit 20 vom Hundert Margarine enthält.

Man findet somit unter Zugrundelegung der vorher mitgetheilten Formel in zwei Mischbutterproben, die in Wirklichkeit beide 20 vom Hundert Margarine enthalten, einmal 30,8, das andere Mal 7,1 vom Hundert Margarine. Wenn die Formel der Wirklichkeit entspräche, müßte man durch Einsetzen der Reichert-Meißl'schen Zahl von Naturbutter den Werth von M, den Margarinegehalt, gleich Null finden. Dies ist aber nicht der Fall. Setzt man für n die oben angeführten Grenzzahlen der Reichert-Meißl'schen Zahl, 24 beziehungsweise 32, so findet man im ersten Falle $M = 13{,}8$, d. h. einen Margarinegehalt von 13,8 vom Hundert, trotzdem die Butter rein ist. Für $n = 32$ wird dagegen $M = -15{,}8$; man findet also für den Margarinegehalt eine negative Zahl, d. h. ein sinnwidriges Ergebniß. Die Formel kann nur dann zu einer genauen Berechnung des Margarinegehaltes einer Mischbutter herangezogen werden, wenn die zur Herstellung der Mischbutter verwendete Naturbutter wirklich eine Reichert-Meißl'sche Zahl von 27,7 hat; ist sie annähernd so groß, so läßt sich der Margarinegehalt der Mischbutter annähernd berechnen, weicht sie dagegen von der Sendtner'schen Normalzahl stark ab, so sind die daraus berechneten Margarinewerthe nicht brauchbar. Die in den Beispielen angeführten hohen und niedrigen Reichert-Meißl'schen Zahlen (32 beziehungsweise 24) sind noch keineswegs als Grenzzahlen für reine Naturbutter anzusehen; man hat vielmehr sowohl solche beobachtet, deren Reichert-Meißl'sche Zahl höher war, als auch namentlich zweifellos reine Proben, deren Reichert-Meißl'sche Zahlen sogar unter 20 lagen. Bei solchen, glücklicherweise selten vorkommenden Fällen würde die mitgetheilte Formel in besonders hohem Maße zu Täuschungen Veranlassung geben; in einer reinen Naturbutter von der Reichert-Meißl'schen Zahl 20 würde man nicht weniger als 28,6 vom Hundert Margarine annehmen müssen. Es dürfte hiermit hinlänglich bewiesen sein, daß die Verwendung derartiger Formeln und überhaupt die Berechnung der Größe eines Margarinezusatzes aus den bei der Ausführung eines Verfahrens gewonnenen Zahlen unzulässig ist.

Einige der Praxis der Butteruntersuchung entnommene Fälle mögen diese Behauptung noch weiter bekräftigen. Es soll festgestellt werden, welche Zusätze von Margarine unter ungünstigen Verhältnissen bei der Untersuchung nach einzelnen Verfahren dem Nachweise entgehen können; dabei werden die Erfahrungen zu Grunde gelegt, die bis jetzt bezüglich der Sicherheit der Verfahren gewonnen worden sind. Es mögen hier nur folgende Verfahren herangezogen werden: das Reichert-Meißl'sche, das refraktometrische, das viskosimetrische und die Oleogram-

meterprobe nach Brullé, wobei bemerkt werden muß, daß die übrigen in der Butteruntersuchung üblichen Verfahren mindestens keine geringere Unsicherheit bieten.

1. Das Reichert-Meißl'sche Verfahren. Die höchste bisher beobachtete Reichert-Meißl'sche Zahl für Butter beträgt 37; über 30 bis zu 32 ist sie ziemlich häufig. Als unterste Grenze für die Reichert-Meißl'sche Zahl für reine Butter wurde lange Zeit 26 angesehen. Diese Zahl läßt sich aber gegenwärtig nicht mehr aufrecht erhalten, da zahlreiche unverfälschte Butterproben niedrigere Werthe ergaben. Man ging daher noch weiter zurück; einige Chemiker nehmen 24, andere 23, wieder andere sogar 20 als untere Grenzzahl an. Von den amtlichen dänischen Margarine-Inspektoren werden Butterproben mit einer Reichert-Meißl'schen Zahl von 19 noch als zuverlässig erachtet. Die Festsetzung solcher niedrigen Grenzzahlen erscheint dadurch gerechtfertigt, daß thatsächlich nicht selten reine Butter angetroffen wird, die so niedrige Reichert-Meißl'sche Zahlen aufweist. Solche mit 24 und sogar 23 kommen ziemlich häufig vor und sind schon in den meisten Ländern beobachtet worden; dagegen dürfen die Buttersorten mit einer Reichert-Meißl'schen Zahl unter 23 als Ausnahmen angesehen werden.

Wenn hiernach eine Butterprobe mit einer Reichert-Meißl'schen Zahl von 24 vorliegt, so kann sie daraufhin allein nicht beanstandet werden. Andererseits giebt es zahlreiche Butterproben mit einer Reichert-Meißl'schen Zahl von 32; wenn man diese Butter mit Margarine mischt, so wird ihre Reichert-Meißl'sche Zahl kleiner, und zwar ergiebt die Rechnung, daß man dieser Butter, um ihre Reichert-Meißl'sche auf 24 herabzusetzen, soviel Margarine von der Reichert-Meißl'schen Zahl 1 zusetzen muß, daß die sich ergebende Mischbutter 25,8 vom Hundert Margarine enthält. Läßt man, wie es vielfach geschieht, noch eine Butter mit der Reichert-Meißl'schen Zahl 20 unbeanstandet durchgehen, so könnte man mit der Butter von der Reichert-Meißl'schen Zahl 32 sogar eine Mischbutter von 38,7 vom Hundert Margarine herstellen, ohne daß die für reine Butter angenommene unterste Grenze der Reichert-Meißl'schen Zahl von 20 unterschritten würde. Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse bei Buttersorten mit einer Reichert-Meißl'schen Zahl von mehr als 32.

2. Das refraktometrische Verfahren. Das Brechungsvermögen der Naturbutter schwankt etwa zwischen 49,5 und 55,0 Theilstrichen des Zeiß-Wollny'schen Butter-Refraktometers. Die Margarine giebt als Mindestwerth des Brechungsvermögens etwa 58,5 Theilstriche. Durch Rechnung findet man, daß der Butter, die in dem Refraktometer 49,5 Theilstriche zeigt, soviel Margarine mit dem Brechungsvermögen von 58,5 Theilstrichen zugesetzt werden kann, daß die erhaltene Mischbutter 61,1 vom Hundert Margarine enthält, ohne daß das Brechungsvermögen der Mischbutter den höchsten für Butter gefundenen Werth von 55,0 Theilstrichen überschreitet. Ein so hoher Zusatz von Margarine könnte daher dem Nachweise entgehen, wenn man nur die Prüfung mit dem Refraktometer heranziehen würde.

3. Das viskosimetrische Verfahren. Im Kaiserlichen Gesundheitsamte wurde eine Anzahl von Butter- und Margarineproben mit einem und demselben Apparate (Butterviskosimeter von Killing) mit folgendem Ergebniß auf ihre Auslaufzeiten geprüft: Die Auslaufzeit der Naturbutter schwankte zwischen 194,6 und 201,6 Sekunden, die Auslaufzeit der Margarine zwischen 218,3 und 230,4 Sekunden. Wie man durch Rechnung findet, muß man der Butter mit 194,6 Sekunden Auslaufzeit soviel Margarine von 218,3 Sekunden Auslaufzeit zusetzen, um eine Mischbutter von 201,6 Sekunden Auslaufzeit zu erhalten, daß die Mischbutter 27,8

vom Hundert Margarine enthält. Ein solcher Zusatz kann daher bei der viskosimetrischen Butterprüfung nach den bis jetzt vorliegenden Zahlen dem Nachweise entgehen. Einige im Kaiserlichen Gesundheitsamte angestellte Versuche mit selbst hergestellten Mischungen von Butter und Margarine bestätigten das Ergebniß der Rechnung. Bis jetzt liegen noch verhältnißmäßig wenige Untersuchungen über die Auslaufzeit der Butter und Margarine vor; nach den Erfahrungen, die man bei den übrigen Butterprüfungsverfahren gemacht hat, läßt sich mit Bestimmtheit voraussehen, daß auch bei dem viskosimetrischen Verfahren sich noch wesentlich ungünstigere Zahlen für die Butter ergeben werden.

4. Die Oleogrammeterprobe nach Brullé. Im Kaiserlichen Gesundheitsamte wurden 185 Butterproben (100 Proben Winterbutter, 85 Proben Sommerbutter) und 6 Margarineproben der Prüfung mit dem Oleogrammeter unterworfen. Der Belastungswiderstand der Naturbutter schwankte zwischen 140 und 1293 g, der Margarine zwischen 2845 und 4160 g. Durch Rechnung ergiebt sich, daß ein Gemisch von 57,4 Theilen Butter mit 140 g Belastungswiderstand und 42,6 Theilen Margarine mit 2845 g Belastungswiderstand einen Belastungswiderstand von 1293 g, den man auch bei reiner Naturbutter beobachtet hat, zeigt. Auch bei der Oleogrammeterprobe dürfte man bei eingehenderer Prüfung zu noch ungünstigeren Ergebnissen gelangen.

Wie man sieht, führt keines der zur Prüfung der Butter empfohlenen Verfahren unter allen Umständen zu einem sicheren Ergebniß. Wenn man sich mit der Anwendung nur eines dieser Verfahren begnügt, bleibt in vielen Fällen die Möglichkeit bestehen, daß eine Fälschung der Butter mit fremden Fetten vorliegt, trotzdem das gewonnene Ergebniß innerhalb der bei Naturbutter beobachteten Zahlen liegt. Eine Butter mit einer Reichert-Meißl'schen Zahl von 26 wird z. B. kein Chemiker beanstanden, und doch kann diese Butter durch Mischen von 80 Theilen einer Naturbutter mit einer Reichert-Meißl'schen Zahl von etwas über 32 mit 20 Theilen Margarine hergestellt worden sein. Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse, wenn zur Bereitung der für Verfälschungszwecke dienenden Margarine, wie dies bisher wenigstens in weiterem Umfange nicht üblich war, Kokosnußfett oder Palmkernöl verwendet worden ist. Dieser Punkt wird im nächsten Abschnitte noch näher erörtert werden.

Glücklicherweise sind die Schwierigkeiten, welche die Kontrole der Butter dem untersuchenden Chemiker darbietet, in Wirklichkeit nicht so groß, wie es nach den vorstehenden Auseinandersetzungen scheinen könnte. Hier wurden absichtlich die äußersten Grenzfälle herangezogen, um zu prüfen, welche Täuschungen in den ungünstigsten Fällen unterlaufen können; es wurde nur solche Butter in den Kreis der Betrachtungen gezogen, welche in Folge ihrer günstigen chemischen Zusammensetzung zur Ausführung von schwierig auffindbaren Verfälschungen besonders geeignet war. In der Praxis liegen die Verhältnisse ungleich günstiger. Dem Butterfälscher ist die chemische Zusammensetzung seiner Butter in den seltensten Fällen bekannt, er mischt die Butter auf's Gerathewohl mit Margarine. Da die Buttersorten mit einer für Verfälschungszwecke besonders günstigen Zusammensetzung zwar nicht zu den Seltenheiten gehören, immerhin aber auch nicht gewöhnlich sind, wird die Mehrzahl der Fälschungen dem Nachweis nicht entgehen, und zwar um so mehr, da geringfügige Zusätze von Margarine zur Butter, die sich kaum lohnen würden, erfahrungsgemäß nicht vorzukommen pflegen.

Von größter Bedeutung für die Ueberwachung des Butterhandels ist die Thatsache, daß dem Chemiker so zahlreiche Verfahren für die Butterprüfung zur Verfügung stehen. Die an

früherer Stelle mitgetheilten Verfahren beruhen auf wirklichen, wissenschaftlich begründeten Unterschieden in der Zusammensetzung der Butter und der Margarine, sie scheitern nur an der schwankenden Zusammensetzung der Naturbutter. Die Verfahren sind zwar zum großen Theil auf denselben Grundsätzen aufgebaut, sie gehen aber doch keineswegs vollständig Hand in Hand. Es zeigen sich vielmehr oft nicht unerhebliche Unterschiede, die größer sind, als man von vornherein annehmen sollte. Es hat sich z. B. gezeigt, daß in vielen Fällen, wo die Bestimmung der flüchtigen Säuren nicht zu einem sicheren Ergebnisse führte, durch die Ermittelung der Verseifungszahl eine einwandfreie Entscheidung darüber, ob eine Fälschung der Butter vorlag oder nicht, herbeigeführt wurde. Kein Chemiker wird sich in zweifelhaften Fällen damit begnügen, die Butter nur unter Zuhülfenahme eines Verfahrens zu beurtheilen; er wird, wenn die Prüfung nach einem Verfahren ein unzweideutiges Ergebniß nicht gehabt hat, sich einem oder mehreren anderen Verfahren zuwenden und auf diese Weise die Untersuchung oft zu einem einwandfreien Ende führen. Welchen Weg er hierbei einzuschlagen hat, darüber lassen sich allgemeine Anhaltspunkte nicht geben; der Ausfall der Prüfungen selbst wird ihn oft auf den richtigen Pfad leiten.

Die reichen Hülfsmittel, welche die Chemie im Dienste der Butterprüfung darbietet, sind indessen noch keineswegs erschöpft. Es ist nicht ausgeschlossen, daß neue Wege zu dem Endziele der Bestrebungen, der Ausarbeitung eines einwandfreien, stets zuverlässigen Butterprüfungsverfahrens, führen. Ein solcher neuer Weg bietet sich den Chemikern in einem Verfahren, das bei der Untersuchung von Gemischen schon vielfach mit großem Erfolge angewandt worden ist: in der sogenannten Fraktionirung des Butterfettes, d. h. in der physikalischen oder mechanischen Theilung der Stoffe, aus denen das Butterfett besteht, in zwei oder mehr Gruppen von Bestandtheilen. Das Butterfett setzt sich im Wesentlichen aus den Glyceriden verschiedener Fettsäuren zusammen; von diesen sind nur die Glyceride der flüchtigen Fettsäuren für das Butterfett charakteristisch. Das Bestreben muß daher dahin gehen, das Butterfett so zu zerlegen, daß in einem der getrennten Theile diese nur dem Butterfette eigenthümlichen Stoffe gleichsam angehäuft werden.

Die Zerlegung des Butterfettes im Sinne der vorstehenden Auseinandersetzung ist schon mehrfach versucht worden. R. Bensemann (Repertorium der analytischen Chemie 1886, Bd. 6, S. 197), J. Skalweit (ebenda S. 181 und 235) und Alexander Müller (ebenda S. 347 und 366) glaubten durch die fraktionirte Krystallisation des Butterfettes zum Ziele zu gelangen. Sie erwärmten das Butterfett auf eine Temperatur, bei der ein Theil der Glyceride fest war und ein Theil flüssig, und trennten dieselben durch Auspressen; sie bedienten sich also des Verfahrens, das bei der Oleomargarinfabrikation im großen Maßstabe angewandt wird. Wie zahlreiche im Kaiserlichen Gesundheitsamte angestellte Versuche ergaben, liefert dieses Trennungsverfahren keine günstigen Ergebnisse, weil es nicht möglich ist, die Fette im Kleinen unter genau den gleichen Verhältnissen der Temperatur und des Druckes auszupressen; dies ist aber unumgänglich nöthig, wenn man gleichmäßige, mit einander vergleichbare Untersuchungsergebnisse erhalten will.

Dagegen hat sich ein anderer Weg zur Zerlegung des Butterfettes besser bewährt: die Trennung der Fettbestandtheile mit nahezu wasserfreiem Alkohol. Die Löslichkeit der verschiedenen Fette in Alkohol ist verschieden; dies rührt daher, daß die einzelnen Fettsäureglyceride in Alkohol ungleich löslich sind. Die Löslichkeit der Fette in Alkohol ist in hohem Maße von

der Temperatur abhängig, und zwar lösen sie sich um so leichter, je höher die Temperatur ist; in heißem Alkohol sind alle Fette leicht löslich. Wenn man eine heiße alkoholische Fettlösung abkühlt, so scheiden sich zuerst die in Alkohol schwerer löslichen Fettsäureglyceride ab, während die leichter löslichen noch gelöst bleiben. Kühlt man die alkoholischen Fettlösungen stets auf genau dieselbe Temperatur ab, so findet eine gleichmäßige Zerlegung der Fette in zwei Gruppen statt: einerseits die bei der festgesetzten Versuchstemperatur in Alkohol löslichen Bestandtheile, andererseits die unter diesen Bedingungen unlöslichen Bestandtheile.

Die Zerlegung des Butterfettes mit Hülfe von Alkohol wurde zuerst von Alexander Müller (Repertorium für analytische Chemie 1886, Bd. 6, S. 366) angegeben und später von C. B. Cochran (Analyst 1888, Bd. 13, S. 55) empfohlen. Neuerdings hat sich E. Polenske im chemischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes eingehend mit dieser Frage befaßt und sie an einer großen Zahl von echten Butterproben und selbst bereiteten Gemischen von Butter mit anderen Fetten geprüft (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1895, Bd. 11, S. 523). Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß in dem in Alkohol löslichen Antheile des Butterfettes eine Anhäufung der Glyceride der flüchtigen Fettsäuren stattfindet. Daß die Zerlegung des Butterfettes thatsächlich einen Fortschritt der Butteruntersuchung bedeutet, ergiebt sich schon jetzt aus den von Polenske gewonnenen Zahlen. Während nämlich der größte Unterschied der Reichert-Meißl'schen Zahlen von 50 Butterproben 8 ccm betrug, war er bei den Reichert-Meißl'schen Zahlen der in Alkohol löslichen Antheile des Butterfettes nur gleich 5,9 ccm; derselbe ist daher um mehr als ein Viertel seines Betrages kleiner geworden. Auch sonst noch haben die Untersuchungen Polenske's recht bemerkenswerthe Ergebnisse gehabt, die erhoffen lassen, daß man auf dem Wege der Zerlegung des Butterfettes noch gute Erfolge erzielen wird.

b) Die Grenze der Nachweisbarkeit der Butter in der Margarine.

Während bei der Untersuchung der Butter auf Margarine zahlreiche physikalische und chemische Verfahren angewandt werden, die sich gewissermaßen zu ergänzen vermögen, ist für die Prüfung der Margarine, wie sie gegenwärtig meist in den Handel kommt, auf einen Zusatz von Butterfett nur ein Verfahren geeignet: die Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren. Die mit den übrigen Verfahren an reiner Margarine gewonnenen Untersuchungsergebnisse sind, wenn auch bei Weitem nicht so sehr wie bei der Butter, immerhin aber so schwankend, daß es nicht möglich ist, mit ihrer Hülfe kleine Zusätze von Butter zur Margarine zu erkennen.

Bei der Untersuchung der Margarine kommt es aber meist gerade darauf an, einen geringen Gehalt an Butterfett nachzuweisen. Nach § 2, Absatz 1 des vorliegenden Gesetzentwurfes ist das Mischen von Butter und Margarine ganz allgemein verboten; es darf hiernach auch der Margarine keine, wenn auch noch so kleine Menge Butter zugesetzt werden. Trotz des Mischverbotes kann die dem Gesetze entsprechende Margarine doch kleine Mengen Butterfett enthalten, da gemäß § 2, Absatz 2 des vorliegenden Gesetzentwurfes bei der Herstellung der Margarine eine bestimmt begrenzte Menge Milch beziehungsweise Rahm verwendet werden darf, und zwar auf 100 Gewichtstheile fremder Fette 100 Gewichtstheile Milch oder die aus dieser Milchmenge herstellbare Menge Rahm. Die in den Margarinefabriken benutzte Vollmilch dürfte nur selten einen mittleren Fettgehalt von 3,5 vom Hundert, sicher aber nicht mehr als 4 vom Hundert haben. Unter der Voraussetzung, daß das gesammte

in der Vollmilch enthaltene Fett in die Margarine übergeht, kann hiernach die letztere auf 100 Theile anderer Fette nicht mehr als 4 Theile Milchfett oder Butterfett enthalten; in 100 Theilen des ausgeschmolzenen Margarinefettes können daher nicht mehr als 3,8 Theile Butterfett sein. Diese Zahl ist sehr hoch gegriffen; denn einerseits ist ein mittlerer Fettgehalt der Milch von 4 auf Hundert äußerst selten, andererseits nimmt die Margarine auch nicht alles Fett aus der Vollmilch auf, selbst wenn diese sauer ist, vielmehr bleibt ein Theil des Milchfettes in der Buttermilch. Man kann daher den Höchstgehalt der unter Beachtung der gesetzlichen Vorschriften hergestellten Margarine an Butterfett (auf das wasserfreie Margarinefett berechnet) auf 3,5 im Hundert annehmen.

Die bei der Untersuchung der Margarine gestellte Aufgabe geht nach den vorstehenden Darlegungen dahin, festzustellen, ob die Margarine in ihren Fettbestandtheilen mehr als 3,5 vom Hundert Butterfett enthält. Zur Lösung dieser Aufgabe ist, wie bereits erwähnt, in erster Linie die Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren geeignet. Bei der Prüfung der Butter auf fremde Fette wird der Werth dieses Verfahrens durch den schwankenden Gehalt des Butterfettes an flüchtigen Fettsäuren stark beeinträchtigt. Bei der Prüfung der Margarine auf Butterfett macht sich diese Schwierigkeit weniger geltend, weil hier meist nur geringe Mengen Butterfett in Frage kommen und der Gehalt der Margarine an flüchtigen Fettsäuren gleichmäßiger ist. Wenn bei der Herstellung der Margarine weder Butterfett noch Kokosnußfett noch Palmkernöl verwendet wurde, so schwankt die Reichert-Meißl'sche Zahl derselben etwa zwischen 0,7 und 1,0 ccm und ist im Mittel gleich 0,8 ccm.

Im Folgenden soll berechnet werden, in welchem Maße die Reichert-Meißl'sche Zahl der Margarine durch Zusatz von bestimmten Mengen Butterfett unter den günstigsten und den ungünstigsten Umständen erhöht werden kann. Am günstigsten für den Fälscher ist der Fall, daß er zu einer Margarine mit kleiner Reichert-Meißl'scher Zahl eine ebensolche Butter setzt, und am ungünstigsten für den Fälscher ist der Zusatz einer Butter mit hoher Reichert-Meißl'scher Zahl zu einer ebensolchen Margarine. Diese beiden Fälle sollen bei Zusätzen von 1 bis 10 vom Hundert Butter zur Margarine rechnungsmäßig verfolgt werden.

Man habe durch Vermischen einer Naturbutter mit der Reichert-Meißl'schen Zahl n und einer Margarine mit der Reichert-Meißl'schen Zahl m eine Mischbutter mit der Reichert-Meißl'schen Zahl x erhalten. Durch eine einfache Ueberlegung gelangt man zu folgender Gleichung für den Gehalt B an Naturbutter in 100 Gewichtstheilen der Mischbutter:

$$B = \frac{100\ (x - m)}{n - m}.$$

Kennt man umgekehrt den Gehalt der Mischbutter an Naturbutter und will die zugehörige Reichert-Meißl'sche Zahl berechnen, so ergiebt sich:

$$x = m + 0{,}01\ B\ (n - m).$$

Um die Grenzwerthe für x zu finden, hat man einmal für m und n die kleinsten und dann die größten vorkommenden Werthe einzusetzen. Als Grenzwerthe für die Reichert-Meißl'sche Zahl m der Margarine mögen 0,7 und 1, für die Reichert-Meißl'sche Zahl n der Butter 24 und 32 angenommen werden; bei der Butter sind hiernach die äußersten, seltener vorkommenden Fälle, daß n kleiner als 24 oder größer als 32 ist, nicht berücksichtigt. Für B sollen dann alle ganzen Zahlen von 1 bis 10 in die Formel eingesetzt werden; x stellt dann die Reichert-Meißl'schen Zahlen von Margarinen dar, die 1 bis 10 vom Hundert Butterfett enthalten.

α. Die höchsten Grenzzahlen für die Reichert-Meißl'schen Zahlen der Margarine (m) und der Butter (n).

In die Gleichung für x ist $m = 1$ und $n = 32$ zu setzen; dann wird:

$$x = 1 + 0{,}31\ B.$$

Durch Einsetzen aller ganzen Zahlen von 1 bis 10 für B erhält man für x folgende Werthe:

Gehalt an Butterfett in 100 Theilen Margarinefett	Reichert-Meißl'sche Zahl der Mischung
B	x
1	1,31
2	1,62
3	1,93
3,5	2,09
4	2,24
5	2,55
6	2,86
7	3,17
8	3,48
9	3,79
10	4,10

Hiernach hat eine nach Maßgabe der gesetzlichen Vorschriften hergestellte Margarine, die nicht mehr als 3,5 vom Hundert Butterfett enthalten kann, im höchsten Falle eine Reichert-Meißl'sche Zahl von abgerundet 2,1. Margarinesorten mit dieser Zahl wären daher nicht zu beanstanden, solche mit höherer Zahl als mit einer unzulässigen Menge Butterfett versetzt anzusehen.

β. Die niedrigsten Grenzzahlen für die Reichert-Meißl'schen Zahlen der Margarine (m) und der Butter (n).

Für $m = 0{,}7$ und $n = 24$ wird:

$$x = 0{,}7 + 0{,}233\ B.$$

Setzt man für B der Reihe nach alle ganzen Zahlen von 1 bis 10, so erhält man für x folgende Werthe:

Gehalt an Butterfett in 100 Theilen Margarinefett	Reichert-Meißl'sche Zahl der Mischung
B	x
1	0,93
2	1,17
3	1,40
3,5	1,52
4	1,63
5	1,87
6	2,10
7	2,33
8	2,56
9	2,80
10	3,03

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, daß bei Verwendung eines an flüchtigen Fettsäuren sehr armen Butterfettes eine Margarine mit 3,5 vom Hundert Butterfett nur eine Reichert-Meißl'sche Zahl von 1,52 ccm haben würde. Die vorher für die Beimischung von 3,5 vom Hundert eines an flüchtigen Fettsäuren sehr reichen Butterfettes zur Margarine gefundene Reichert-Meißl'sche Zahl 2,1 kommt bei Verwendung eines an flüchtigen Fettsäuren sehr armen Butterfettes erst einem Butterfettgehalte der Margarine von 6 vom Hundert zu. Dieser Butterfettgehalt der Margarine würde somit unter besonderen Umständen unbeanstandet bleiben können. Selbst wenn man eine Naturbutter mit einer Reichert-Meißl'schen Zahl von nur 20 zum Vermischen benutzen würde, würde doch nur ein Butterfettgehalt von 7,2 vom Hundert der Beanstandung entgehen.

Die rechnungsmäßige Prüfung der Frage, wie weit es möglich ist, Butterfett in der Margarine nachzuweisen, liefert somit ein recht günstiges Ergebniß. Man könnte mit der Genauigkeit dieser Bestimmung völlig zufrieden sein, wenn nicht Fälle vorkämen, in denen die ganze Rechnung hinfällig ist. Sobald nämlich bei der Herstellung der Margarine Kokosnußfett oder Palmkernöl verwendet oder eines dieser Fette der Margarine nachträglich zugesetzt worden ist, treffen die vorstehenden Darlegungen nicht mehr zu, da diese beiden Fette, insbesondere das Kokosnußfett, eine weit höhere Meißl'sche Zahl haben als alle übrigen bei der Margarinefabrikation sonst zur Verwendung gelangenden Fette. Es ist zwar hier keine Margarinefabrik zu nennen, welche Kokosnußfett verarbeitet, einer Mittheilung von R. Sendtner (Forschungsberichte über Lebensmittel und ihre Beziehungen zur Hygiene u. s. w. 1895, Bd. 2, S. 116) ist aber zu entnehmen, daß in Bayern mitunter Proben von Schmelzmargarine angetroffen werden, die Kokosnußfett enthalten. Man muß daher bei der Untersuchung der Margarine mit diesem Umstande rechnen.

In welchem Maße ein Zusatz von Kokosnußfett zur Margarine die Reichert-Meißl'sche Zahl zu verändern vermag, ergiebt sich aus folgendem Beispiel. Einer Margarine, bestehend aus 75 Theilen Oleomargarin, Pflanzenölen u. s. w. mit der Reichert-Meißl'schen Zahl 1 und 25 Theilen Kokosnußfett mit der Reichert-Meißl'schen Zahl 8, kommt die Reichert-Meißl'sche Zahl 2,75 zu. Wie vorher berechnet wurde, kann eine Margarine mit der Reichert-Meißl'schen Zahl 2,75 etwa 6 bis 9 vom Hundert Butterfett enthalten. Wenn man daher nur aus der Reichert-Meißl'schen Zahl der Margarine einen Schluß ziehen wollte, müßte man zu dem Ergebnisse kommen, daß die Margarine mindestens 6 vom Hundert Butterfett enthielte und daher zu beanstanden sei. Noch größer kann die Täuschung werden, wenn die Margarine auch noch kleine Mengen Naturbutter enthält; es läßt sich berechnen, daß man in einer Margarine, die 25 vom Hundert Kokosnußfett und 3,5 vom Hundert Butterfett enthält, mittelst der Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren im ungünstigsten Falle 15 vom Hundert Butterfett finden würde.

Wenn somit eine Margarine eine höhere Reichert-Meißl'sche Zahl hat als 2,1, so ist damit noch nicht der sichere Beweis erbracht, daß sie mehr als 3,5 vom Hundert Butterfett enthält; um diese Annahme zu rechtfertigen, muß vielmehr noch der Nachweis erbracht werden, daß die Margarine frei ist von Kokosnußfett und dem sich ähnlich verhaltenden Palmkernöl. Die Prüfung der Margarine auf diese beiden Fette bildet daher eine nothwendige Ergänzung der Untersuchung, wenn man die Reichert-Meißl'sche Zahl höher als 2,1 gefunden hat.

Der Nachweis von Kokosnußfett und Palmkernöl in der Margarine ist nicht schwer zu

führen, da diese Fette sich in vielen Beziehungen von den übrigen Fetten und Oelen unterscheiden. Ihre Jodzahl ist erheblich kleiner als die der anderen Fette; sie beträgt beim Palmkernöl etwa 14, beim Kokosnußfett 9, dagegen bei dem Baumwollsamenöl und Sesamöl 108, bei dem Erdnußöl 96, dem Schweineschmalz etwa 60 und bei dem Oleomargarin etwa 50. Ferner ist die Verseifungszahl des Palmkernöls und des Kokosnußfettes sehr hoch, nämlich 248 beziehungsweise 261, während die Verseifungszahl des Sesamöls 190, des Erdnußöls 193,5, des Baumwollsamenöls 195, des Schmalzes 196 und der Butter im Mittel 227 ist. Von wesentlichem Einflusse ist die Anwesenheit von Palmkernöl und Kokosnußfett auf die Löslichkeit der Fettmischungen in Alkohol; aus den im Kaiserlichen Gesundheitsamte angestellten Versuchen ergiebt sich, daß diese Fette bei der Zerlegung des Margarinefettes mit Alkohol dadurch angezeigt werden, daß eine größere Menge des Fettes von dem Alkohol gelöst wird. Auch die Zusammensetzung und die Eigenschaften des alkohollöslichen Fettantheils werden dadurch in ganz bestimmter Weise geändert. Die im Kaiserlichen Gesundheitsamte in Angriff genommenen Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daß es nach diesem Verfahren gelingen wird, solche Mengen Palmkernöl und Kokosnußfett in der Margarine nachzuweisen, welche im Stande sind, die Reichert-Meißl'sche Zahl der Margarine in nennenswerther Weise zu erhöhen.

Ueber den Nachweis der Margarine in Backwaaren, sowie in gekochten und gebratenen Speisen.

Handelt es sich darum, zu entscheiden, ob Butter oder Margarine bei der Zubereitung von Speisen u. s. w. Verwendung gefunden hat, so wird die Untersuchung in der Weise vorzunehmen sein, daß man den zubereiteten Eßwaaren das Fett entzieht und dieses nach den bekannten Verfahren prüft. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß gleichzeitig mit dem bei der Zubereitung der Speisen zugesetzten Fette auch das natürliche Fett der betreffenden Nahrungsmittel ausgezogen wird. Bei den Backwaaren, die aus Weizenmehl hergestellt sind, ist dies nicht von allzugroßem Belang, weil dieses Mehl nur wenig Fett enthält. Schwieriger wird die Prüfung schon, wenn die Backwaaren Mais- oder Hafermehl enthalten, und in noch viel höherem Maße, wenn sie, wie dies bei den feineren Waaren oft geschieht, unter Verwendung der fettreichen Mandeln, Wallnüsse und Haselnüsse hergestellt worden sind. Aus allen Backwaaren, die mit reiner Butter hergestellt sind, zieht man stets ein Gemisch von Butterfett und des natürlichen Fettes der Rohstoffe, also stets eine Mischbutter aus, die je nach der Art der Rohstoffe mehr oder weniger fremde Fette enthält.

Erheblich günstiger liegen die Verhältnisse bei den zubereiteten Gemüsen. Die Gemüsearten enthalten sämmtlich so geringe Mengen natürliches Fett, daß man aus Gemüsen, die mit Butter zubereitet sind, nahezu reines Butterfett ausziehen wird. Dagegen begegnet die Prüfung des Fettes bei den zubereiteten Fleischspeisen stets erheblichen, oft sogar unüberwindbaren Schwierigkeiten. Selbst ganz mageres Fleisch, das dem Ansehen nach vollkommen fettfrei zu sein scheint, enthält in 100 Theilen noch mehrere Theile Fett; meist hängen aber den im Haushalte gebrauchten Fleischsorten ganz bedeutende Mengen Fett an. Wenn solches fettes Fleisch unter Zusatz von Butter gebraten wird, so brät eine große Menge Fett aus, das sich mit dem Butterfette mischt; auf diese Weise entsteht eine Mischbutter, welche nicht selten erheblich mehr fremde Fette als Butterfett enthält. Es ist deshalb nicht möglich, durch die

Untersuchung dieses Fettes festzustellen, ob zur Zubereitung der Speise Naturbutter oder Mischbutter verwendet worden ist.

Beim Backen und Braten wird das zur Zubereitung der Speisen dienende Fett einer hohen Temperatur ausgesetzt, wobei die Fette gewisse Veränderungen und Zersetzungen erleiden. Welcher Art diese Aenderungen sind, ist bisher nicht geprüft worden. Möglicherweise wird das Butterfett hierbei so verändert, daß die bisher üblichen Verfahren der Butter-Untersuchung und -Beurtheilung für diesen Fall nicht mehr maßgebend sind. Dieselbe Möglichkeit liegt auch für die überhitzte Margarine vor. Hierüber müßten daher, da zur Zeit jede Erfahrung über diesen Punkt mangelt, zunächst eingehende Untersuchungen angestellt werden, ehe man daran denken kann, ein einwandfreies Verfahren für die Prüfung des Fettes von zubereiteten Speisen auszuarbeiten.

Aber selbst wenn man dazu käme, ein Verfahren zu finden, nach welchem man das Fett der zubereiteten Speisen mit gleicher Sicherheit prüfen könnte, wie die unveränderte Butter, so wäre damit für die hier zu lösende Aufgabe nichts gewonnen. Durch die Untersuchung ließe sich dann im günstigsten Falle feststellen, ob bei der Zubereitung der Speisen Butter oder „andere Fette" oder ein Gemisch von diesen Stoffen verwendet worden ist. Ob diese „anderen Fette" Margarine waren oder ein anderes Gewisch von Fetten, läßt sich durch die Prüfung des aus der zubereiteten Speise ausgezogenen Fettes nicht mehr feststellen. Unter „Margarine" im Sinne des vorliegenden Gesetzentwurfes ist gemäß § 1, Absatz 2, jede der Butter oder dem Butterschmalze ähnliche Fettzubereitung zu verstehen, deren Fettgehalt nicht ausschließlich der Milch entstammt. Es müßte der Nachweis geliefert werden, daß das zur Zubereitung der Speisen benutzte Fett der Butter oder dem Butterschmalz ähnlich gewesen ist. Durch die Untersuchung des aus der zubereiteten Speise ausgezogenen Fettes läßt sich dies nicht mehr feststellen, da durch das Braten oder Backen die äußere Beschaffenheit des Fettes vollständig verändert worden ist. Selbst wenn es z. B. gelänge, nachzuweisen, daß eine nur wenig Butterfett enthaltende Fettzubereitung verwendet worden ist, so ist damit noch keineswegs erwiesen, daß diese Fettzubereitung wirklich fertige Margarine war. Wenn der Koch in diesem Falle behauptet, er habe die Speise nicht mit Margarine, sondern mit einem Gemisch von Schweineschmalz, Rindertalg oder einem anderen Speisefette mit wenig Butter zubereitet, so läßt sich dies durch die chemische Untersuchung nicht widerlegen. Eine Mischung von Schweinefett, Rindertalg und Butter findet thatsächlich in vielen Küchen Anwendung.

II. Ueber Butterschmalz und Margarineschmalz.

In Süddeutschland kommt die Butter meist in ungesalzenem Zustande auf den Markt. Da die ungesalzene Butter sich nur kurze Zeit hält, pflegt man aus ihr diejenigen Bestandtheile, welche ihre leichte Zersetzlichkeit verursachen, das Wasser und die organischen Nichtfettstoffe, zu entfernen, und das reine Butterfett allein, das lange Zeit haltbar bleibt, zu verwenden. Das durch Auslassen oder Ausschmelzen der Butter gewonnene Fett bildet in Süddeutschland einen Handelsartikel und wird dort Schmelzbutter, Butterschmalz, Rindsschmalz, Kuhschmalz oder auch wohl einfach Schmalz genannt. Das Butterschmalz ist ein körnig-krystallinisches Fett, das die Farbe der Butter besitzt. Wird dasselbe durch Ausschmelzen der Butter bei niedriger Temperatur gewonnen, so behält es das Aroma der Butter bei. Häufig wird aber das Butter-

schmalz in wenig sorgfältiger Weise bei hoher Temperatur ausgeschmolzen; dann hat es kein Butteraroma mehr und schmeckt und riecht nicht selten brenzlich (angebrannt).

Aehnlich wie die Margarine ein Ersatz für die Butter sein soll, wird namentlich in Mittel- und Süddeutschland eine dem Butterschmalz ähnliche Fettzubereitung dargestellt, die man als „Margarineschmalz" oder auch „Schmelzmargarine" bezeichnen kann. Die besseren Sorten Margarineschmalz werden in ähnlicher Weise hergestellt wie das Butterschmalz. Gute Margarine von butterähnlichem Geruch und Geschmack wird bei möglichst niedriger Temperatur (um das Butteraroma nicht zu vermindern) geschmolzen. Die geschmolzene Margarine bildet zwei Schichten: eine untere wässerige Schicht, die mit Käsestoff durchsetzt ist, und eine obere trübe Fettschicht. Nachdem sich die letztere geklärt hat, wird sie abgehoben und zur Kryställisation bei mittlerer Temperatur bei Seite gestellt. Das auf diese Weise gewonnene Margarineschmalz ähnelt in Farbe, Aussehen, äußerer Beschaffenheit sowie Geruch und Geschmack dem guten, sorgfältig hergestellten Butterschmalz.

Bei der nicht selten schlechten Beschaffenheit des käuflichen Butterschmalzes geben sich die Fabrikanten von Margarineschmalz vielfach nicht die Mühe, diese Fettzubereitung auf dem vorher angegebenen umständlichen Wege durch Ausschmelzen von fertiger Margarine herzustellen. Man schmilzt vielmehr verschiedene Fette und Oele bei niedriger Temperatur zusammen, mischt die nöthige Menge Butterfarbe hinzu und läßt die Mischung kryställisiren. Neben Oleomargarin werden hierbei wohl die auch für die Margarinefabrikation dienenden Oele, Baumwollsamenöl, Sesamöl und Erdnußöl, vielleicht auch Neutral-Lard verwendet; nach Angaben von R. Sendtner (Forschungsberichte über Lebensmittel und ihre Beziehungen zur Hygiene, über forense Chemie und Pharmakognosie 1895, Band 2, S. 116) kommen auch Margarineschmalzsorten vor, die Kokosnußfett enthalten. Ueber die Zusammensetzung dieser Margarineschmalzsorten ist nur wenig bekannt; bei der Einfachheit der Darstellung und den geringen Anforderungen, die an dieselben vielfach gestellt werden, darf man annehmen, daß zur Herstellung des Margarineschmalzes unter Umständen die verschiedensten pflanzlichen und thierischen Fette verwendet werden können. Das durch einfaches Färben und Kryställisiren von Fettgemischen gewonnene Margarineschmalz hat nur das äußere Aussehen des Butterschmalzes, besitzt aber kein Butteraroma.

Das Butterschmalz unterscheidet sich in seiner stofflichen Zusammensetzung ganz wesentlich von der Butter. Beide enthalten zwar dasselbe Fett, nämlich Milch- oder Butterfett; während aber das Butterschmalz reines Butterfett ist, bildet die Butter eine erstarrte Emulsion von Butterfett mit einer wässerigen Flüssigkeit, nämlich Magermilch, die größere Mengen Käsestoff sowie andere organische Stoffe und Mineralbestandtheile enthält. Das Butterschmalz ist in reinem Zustande ein klar schmelzendes Fett und ähnelt in seiner stofflichen Zusammensetzung dem Schweineschmalz und anderen klar schmelzenden Speisefetten. Auch äußerlich unterscheidet sich das körnig-kryställinische Butterschmalz von der eine gleichmäßige, salbenartige Beschaffenheit zeigenden Butter. Dagegen haben Butter und Butterschmalz das eine, sie von allen übrigen Fetten Unterscheidende gemeinsam, daß sie das gleiche Fett, nämlich Milchfett enthalten.

Das Gesetz vom 12. Juli 1887, betreffend den Verkehr mit Ersatzmittel für Butter, spricht nur von den der „Milchbutter" ähnlichen Zubereitungen, deren Fettgehalt nicht ausschließlich der Milch entstammt. Da nun das Butterschmalz gewisse Unterschiede in der

stofflichen Zusammensetzung gegenüber der Butter zeigt, wurden Zweifel darüber geäußert, ob auch Nachahmungen von Butterschmalz unter das Gesetz vom 12. Juli 1887 fallen. Diese Zweifel waren indessen unbegründet; denn in dem wesentlichen Bestandtheile, dem Fette, stimmen beide Erzeugnisse überein, wenn auch die Form, in welcher sich das Milchfett im Butterschmalz findet, von der Butter selbst abweicht.

Thatsächlich hat sich auch die Rechtsprechung auf diesen Standpunkt gestellt. Um jedem Zweifel ein Ende zu machen, ist das Butterschmalz ausdrücklich in den vorliegenden Gesetzentwurf aufgenommen worden.

Was die Untersuchung des Butterschmalzes und seiner Ersatzmittel betrifft, so wird dieselbe in gleicher Weise vorgenommen, wie die Untersuchung der Butter und der Margarine; nur diejenigen Untersuchungsverfahren, die sich darauf gründen, daß Butter und Margarine erstarrte Emulsionen sind, können auf Butterschmalz u. s. w. nicht angewandt werden. Bei den übrigen Verfahren müssen Butter und Margarine zunächst ausgeschmolzen werden; nur das ausgeschmolzene Butter- beziehungsweise Margarinefett findet bei der physikalischen und chemischen Prüfung Verwendung. Sorgfältig zubereitetes Butterschmalz schmilzt klar und kann ohne weitere Vorbereitung zur Prüfung auf fremde Fette benutzt werden. Meist enthält aber das Butterschmalz noch kleine Mengen Wasser und Käsestoff; man schmilzt und filtrirt es in diesem Falle und untersucht das klare Filtrat.

III. Ueber den Wasser-, Salz- und Fettgehalt der Butter.

Die Butter ist eine erstarrte Emulsion von Milchfett mit Magermilch, welche bei der Herstellung der Butter theilweise in dieser zurückbleibt. Die Butter muß hiernach eine gewisse Menge Wasser enthalten. Das Wasser ist kein zufälliger oder bedeutungsloser, sondern ein wesentlicher Bestandtheil der Butter, der sie erst zu dem macht, was sie ist; eine von Wasser befreite Butter ist keine Butter mehr, sondern ein Gemisch von Butterfett mit Käsestoff und anderen organischen und mineralischen Bestandtheilen. Das Wasser ist in der Butter emulsionsartig in zahlreichen, meist sehr kleinen Tröpfchen vertheilt.

Die frisch gebutterte Butter besteht aus einer großen Zahl mehr oder weniger kleiner Butterklümpchen, die reich an Wasser sind. Beim Kneten der Butter wird ein großer Theil der darin enthaltenen Buttermilch entfernt, ein weiterer Theil der Buttermilch wird durch Waschen der Butter mit Wasser beseitigt. Schließlich tritt auch beim Einkneten von Kochsalz in die Butter noch ein Verlust an Wasser ein. Alle diese Umstände tragen dazu bei, daß der Wassergehalt normaler Butter gewisse, erfahrungsgemäß feststehende Grenzen nicht überschreitet.

Ueber den Wassergehalt der Butter liegen in der Fachliteratur zahlreiche Angaben vor; ein besonders werthvolles Material in dieser Hinsicht bilden die auf Veranlassung des Königlich preußischen Ministers für Landwirthschaft, Domänen und Forsten von den landwirthschaftlichen Versuchsstationen ausgeführten Untersuchungen. Der Wassergehalt der Butter liegt in der Mehrzahl der Fälle zwischen 12 und 15 oder 16 vom Hundert; unter 10 vom Hundert sinkt er nur selten, dagegen überschreitet er 16 vom Hundert noch ziemlich häufig, namentlich in einigen Gegenden. Man hat Buttersorten angetroffen, die bis zu 50 vom Hundert und mehr Wasser enthielten.

Der hohe Wassergehalt der Butter kann auf zwei Ursachen zurückgeführt werden:

1. Absichtliche Erhöhung des Wassergehaltes der Butter.

Bei dem verhältnißmäßig hohen Preis der Butter wirft ein großer Wassergehalt derselben dem Fälscher einen beträchtlichen Nutzen ab. Gewissenlose Buttererzeuger suchen daher der Butter so viel Wasser zu belassen oder beizumischen, als es irgend möglich ist, ohne die Butter in ihrem Aussehen allzusehr zu beeinträchtigen. Besonders geeignet für die Verfälschung durch Wasserzusatz ist die gesalzene Butter; während ungesalzene Butter nur eine ziemlich eng begrenzte Menge Wasser aufnehmen kann, vermag das Salz der gesalzenen Butter ganz erhebliche Wassermengen zu binden, ohne daß dies äußerlich bemerkbar wird. Die Erhöhung des Wassergehaltes erfolgt in der Weise, daß die Butter nur oberflächlich ausgeknetet wird, oder daß nachträglich absichtlich so viel Wasser in die Butter eingearbeitet wird, als sie aufzunehmen vermag. Während das erstgenannte Verfahren nicht selten in bäuerlichen Wirthschaften üblich ist, hat das zweite Verfahren öfters bei der Herstellung der sogenannten Hamburger Faktorei- oder Packbutter Anwendung gefunden. Zusammengekaufte Butter, meist ein Gemisch großer Mengen billiger, minderwerthiger mit kleinen Mengen guter Butter, wird bei höherer Temperatur, die den Schmelzpunkt der Butter nicht erreichen darf, ohne Anwendung von Knetmaschinen mit Wasser durcheinandergearbeitet (meist unter Zusatz von Borax), bis die ganze Masse ein gleichmäßiges Aussehen angenommen hat. Die auf diese Weise gewonnene Faktorei- oder Packbutter hat oft mehr als 25 oder 30 vom Hundert Wasser. Beim Durchschneiden dieser Butter spritzt und quillt das Wasser aus ihr hervor und auf ihrer Oberfläche sitzen zahlreiche Wassertropfen; am Boden der Blechbüchsen, in welche diese Butter verpackt zu werden pflegt, sammelt sich nach einiger Zeit eine größere Menge Wasser an.

Die betrügerische Erhöhung des Wassergehaltes der Butter geht so weit, daß sogar wiederholt Geheimmittel empfohlen wurden, welche im Stande sein sollten, die „Ausbeute" an Butter aus der Milch zu erhöhen; diese „Erhöhung der Ausbeute" bestand aber in nichts Anderem als in der starken Vermehrung des Wassergehaltes der Butter. H. W. Wiley, der Vorsteher der chemischen Abtheilung des Ackerbau-Ministeriums der Vereinigten Staaten von Amerika, untersuchte neuerdings zwei solche Mittel zur Vermehrung der Butter. Das eine Mittel mit der Bezeichnung „Gilt Edge Butter Compound" bestand aus einem rosaroth gefärbten Gemisch von 70,48 vom Hundert wasserfreiem Natriumsulfat und 29,52 vom Hundert Pepsin. Als Wiley 1,270 Liter kuhwarme Milch mit 1 g des vorher genannten Mittels und 1 kg Butter nebst der nöthigen Menge Salz tüchtig durcheinanderarbeitete, erhielt er 2 kg eines Erzeugnisses, welches im Ansehen der verwendeten Butter täuschend ähnlich und nur beträchtlich weicher war. Die verarbeitete Butter hatte folgende Zusammensetzung:

Wasser	15,92 vom Hundert,
Butterfett	80,53 " "
Käsestoff	3,17 " "
Mineralbestandtheile . .	0,38 " "

Dagegen enthielt das gewonnene Erzeugniß von doppeltem Gewichte:

Wasser	49,55 vom Hundert,
Butterfett	45,45 " "
Käsestoff	3,66 " "
Mineralbestandtheile . .	1,34 " "

Ein zweites von Wiley untersuchtes Präparat, welches die Butterausbeute aus der Milch um das Doppelte erhöhen soll und den Namen „Black Pepsin“ führt, besteht aus 83 vom Hundert Kochsalz, 15 vom Hundert Orlean- oder Annattofarbstoff und 2 vom Hundert Labpulver. Durch weitere Versuche stellte Wiley fest, daß alle verdauend wirkenden Fermente, wie Pepsin, Pankreatin (Trypsin) und Lab, beim innigen Mischen mit Milch und Butter eine Emulsion bilden, in welcher die Milch scheinbar ganz verschwunden ist. Die mineralischen Bestandtheile der Präparate (Natriumsulfat beziehungsweise Kochsalz) dienen nur als Mischmittel und sind für die emulgirende Wirkung bedeutungslos.

2. Fahrlässige Erhöhung des Wassergehaltes der Butter.

In den Genossenschaftsmolkereien und auf den Gütern bedient man sich zum Auskneten der Butter der Knetmaschinen. Wenn die Butter nach dem Bearbeiten mit diesen Maschinen hinreichend fest und trocken erscheint, so liegt ihr Wassergehalt meist innerhalb der normalen Grenzen; hoher Wassergehalt der Butter in Folge fahrlässiger Bearbeitung kommt hier seltener vor.

Anders liegen dagegen die Verhältnisse in den bäuerlichen Milchwirthschaften. Dort wird die Butter gewöhnlich nicht mit Hülfe maschineller Vorrichtungen, sondern mit der Hand ausgeknetet. Dabei ist es nicht möglich, den Wassergehalt der Butter immer gleichmäßig hoch zu machen, derselbe schwankt vielmehr von Fall zu Fall mehr oder weniger. Hier kann es daher vorkommen, daß die Butter einen höheren Wassergehalt behält, als sie bei sorgfältiger Bearbeitung haben sollte. Es ist wahrscheinlich, daß auch hier oft eine gewinnsüchtige Absicht mit unterläuft; jedenfalls darf man annehmen, daß ein Wassergehalt der Butter von mehr als 20 vom Hundert stets auf eine absichtliche Erhöhung desselben zurückzuführen ist.

Es ist klar, daß der Verkauf von Butter mit hohem Wassergehalte eine beträchtliche Vermögensschädigung des Käufers in sich schließt. Dazu kommt noch, daß wasserreiche Butter dem Verderben weit rascher anheimfällt als eine Butter mit normalem Wassergehalt. Wenngleich auch jetzt schon zahlreiche Verurtheilungen wegen zu hohen Wassergehaltes der Butter auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes erfolgt sind, so war es doch in vielen Fällen nicht möglich, die Butterfälscher, welche sich mit der Erhöhung des Wassergehaltes der Butter befassen, gerichtlich zu belangen; derartige Klagen wurden namentlich in Hamburg in Bezug auf die Herstellung und den Vertrieb der Faktorei- oder Packbutter laut. Die früher umfangreiche Butterausfuhr nach England ist nach dem Urtheile Sachverständiger hauptsächlich wegen der schlechten Beschaffenheit, welche die dorthin ausgeführte Waare längere Zeit hindurch hatte, in den letzten Jahren erheblich zurückgegangen. Trotz der großen Wichtigkeit dieser Anlegenheit ist es den Behörden nicht möglich gewesen, den anerkannten Uebelständen mit der nöthigen Wirksamkeit entgegenzutreten. Es fanden sich immer wieder Sachverständige, sowohl chemische als auch kaufmännische, welche einen erhöhten Wassergehalt der Packbutter für zulässig und unabwendbar erklärten. Die Richter, welche in Folge des Fehlens einer gesetzlichen Grenzzahl für den Wassergehalt der Butter auf die Gutachten der Sachverständigen angewiesen waren, sprachen sich nicht selten angesichts der sich widersprechenden Aussagen der Sachverständigen zu Gunsten der Butterfälscher aus.

Außer Fett und Wasser enthält die Butter noch andere Stoffe, z. B. Käsestoff, Milchzucker, Säuren der Milch und Salze (Mineralbestandtheile). Der Gehalt der Butter an

Käsestoff und anderen organischen Nichtfettstoffen ist meist gering. Verfälschungen der Butter, die darin bestehen, daß man ihr in Folge mangelhaften Auswaschens eine übermäßig große Menge Käsestoff und andere organische Nichtfettstoffe beläßt, kommen seltener vor, sind auch von geringerer Bedeutung, da sie sich innerhalb enger Grenzen bewegen.

Der Gehalt der unveränderten (ungesalzenen) Butter an Mineralbestandtheilen ist sehr gering, er wird aber durch den in Norddeutschland und in anderen Ländern üblichen Salzzusatz, der den Zweck hat, die Butter zu konserviren, erheblich erhöht. Der Kochsalzzusatz ist mitunter so bedeutend (bis zu 15 vom Hundert), daß er als eine Verfälschung der Butter angesehen werden muß. Beanstandungen von Butter in Folge zu hohen Kochsalzgehaltes kommen ziemlich häufig vor; meist führen aber nur sehr starke Zusätze von Kochsalz zu Bestrafungen, da es bisher an einer allgemein gültigen Grenzzahl für den Salzgehalt der Butter fehlt (an einigen Orten, z. B. in Breslau, bestehen entsprechende Polizeiverordnungen).

Diese ungünstigen Erfahrungen haben bereits vielfach den Wunsch rege gemacht, es möge eine Grenzzahl für den Wasser- und Kochsalzgehalt der Butter, beziehungsweise, um auch die übrigen Nichtfettbestandtheile der Butter zu treffen, ein Mindestgehalt der Butter an Fett gesetzlich festgestellt werden. Dem Wunsche wird durch § 10 des vorliegenden Gesetzentwurfes entsprochen, durch welchen der Bundesrath ermächtigt werden soll, das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Butter, deren Wasser- oder Kochsalzgehalt eine bestimmte Grenze überschreitet oder deren Fettgehalt einen bestimmten Mindestgehalt nicht erreicht, zu verbieten. Welche Grenzzahl für den Wasser- und Kochsalzgehalt beziehungsweise Mindestfettgehalt normaler verkaufsfähiger Butter festzustellen sein wird, wird nach der Annahme dieses Gesetzes noch Gegenstand eingehender Erwägungen sein müssen; im Allgemeinen geht die Ansicht der chemischen Sachverständigen dahin, daß die Butter nicht mehr als 15 oder 16 vom Hundert Wasser, nicht mehr als 2,5 oder 3 vom Hundert Salz und nicht weniger als 80 vom Hundert Fett enthalten dürfe.

IV. Ueber Margarinekäse.

1. Einleitung.

Die zahlreichen Käsesorten des Handels können in zwei Gruppen eingetheilt werden: in Fettkäse und Magerkäse. Die Fettkäse werden im Allgemeinen aus Vollmilch, die Magerkäse aus mehr oder weniger entrahmter Magermilch hergestellt; die beiden Gruppen von Käsesorten unterscheiden sich in ihrer chemischen Zusammensetzung hauptsächlich durch ihren Fettgehalt, der bei den Fettkäsen hoch, bei den Magerkäsen niedrig ist. Durch Verarbeitung von theilweise entrahmter Milch werden Käsesorten gewonnen, die in ihrem Fettgehalte zwischen dem sogenannten Vollfettkäse und dem Magerkäse stehen; man bezeichnet sie als Halbfettkäse, Drittelfettkäse u. s. w. Durch Zusatz von Rahm zur Vollmilch werden auch Käsesorten hergestellt, die mehr Fett als der Vollfettkäse enthalten; sie werden überfette Käse genannt. Die Magerkäse enthalten ebenfalls eine gewisse Menge Fett, die zwar meist nicht groß ist, aber doch nicht unbeträchtlich schwanken kann. In vielen Molkereien pflegt man beim Centrifugiren die Vollmilch möglichst vollständig zu entrahmen, um eine recht große Butterausbeute zu bekommen; die Magermilch und der daraus dargestellte Magerkäse sind in diesem Falle arm an Fett. Mitunter beläßt man dagegen in der Magermilch absichtlich eine größere

Menge Fett, um dem daraus bereiteten Käse, freilich auf Kosten der Butterausbeute, eine bessere Beschaffenheit zu verleihen.

Der gesammte Fettgehalt der in der üblichen Weise aus Milch hergestellten Fett- und Magerkäse entstammt ausschließlich der Milch. Ein der neuesten Zeit angehörender Industriezweig befaßt sich damit, aus entrahmter Magermilch durch Beimischen von fremden Fetten auf künstliche Weise Fettkäse herzustellen, deren Fettgehalt nicht ausschließlich der Milch entstammt; derartige Käse werden nach Maßgabe des § 1, Absatz 3 des vorliegenden Gesetzentwurfes als Margarinekäse bezeichnet.

2. Die bisherige Entwickelung der Margarinekäserei.

Die Margarinekäserei nahm ihren Anfang in den Vereinigten Staaten von Amerika, wo bereits zu Anfang der siebenziger Jahre Versuche gemacht wurden, aus Magermilch mit Hülfe von Schweineschmalz einen Kunstfettkäse, den sogenannten Lard cheese, herzustellen; ein Patent hierauf wurde schon im Jahre 1873 ertheilt. Nach einem Berichte von Caldwell (Second Annual Report of the New-York State Board of Health 1882, Seite 529) stellte man mit Hülfe eines besonderen Apparates, der Desintegrator genannt wurde, aus 1 Theil Schweineschmalz und 2 bis 3 Theilen Magermilch bei einer Temperatur von 60° C. einen künstlichen Rahm dar, den man mit einer größeren Menge Magermilch mischte; man erhielt auf diese Weise eine künstliche Vollmilch, die in der gewöhnlichen Weise auf Fettkäse verarbeitet wurde. Der „Desintegrator" bestand aus einem Metallcylinder, dessen Oberfläche mit zahlreichen Erhöhungen versehen war. Der Cylinder drehte sich mit großer Geschwindigkeit in einer ebenfalls cylinderförmigen Hülse, die an der Innenwand Vertiefungen besaß, in welche die Erhöhungen des Cylinders zahnartig eingriffen. Ein in diesen Apparat gebrachtes Gemenge von geschmolzenem Fett und Magermilch gelangte in die engen Zwischenräume zwischen dem Cylinder und der Hülse und wurde dort innig vermischt oder emulgirt. Die Wirksamkeit dieses Emulgirapparates war aber nicht ganz befriedigend; denn beim Vermischen des künstlichen Rahmes mit Magermilch schied sich ein Theil des Schweineschmalzes, gewöhnlich etwa ein Achtel der Gesammtmenge, wieder ab und schwamm an der Oberfläche der künstlichen Fettmilch.

Auch mit Hülfe von Oleomargarin wurde in Amerika künstlicher Fettkäse hergestellt. Im Jahre 1881 bestanden in dem Staate New-York 23 Anstalten, die sich mit der Gewinnung von Margarinekäse befaßten; in anderen amerikanischen Staaten hatte zu dieser Zeit der neue Industriezweig noch nicht Fuß gefaßt. Die Margarinekäse-Erzeugung der 23 Fabriken war ziemlich bedeutend; in der Zeit vom 1. Mai bis 1. November 1881 wurden z. B. 800000 amerikanische Pfund (360000 kg) Margarinekäse hergestellt. Nach den Ermittelungen einer parlamentarischen Kommission (Assembly Committee on Public Health) wurde der Margarinekäse fast vollständig in das Ausland, namentlich nach England ausgeführt, wo er willige Abnehmer fand. (Fenner Commitee. Testimony, taken before Assembly Committee on Public Health in the matter of investigation into the subject of the manufacture and sale of oleomargarine-butter and lard-cheese. Hon. M. M. Fenner, chairman. 1881.)

Die ersten Untersuchungen des amerikanischen Margarinekäses wurden von A. Völcker (Milch-Zeitung 1882, Band 11, S. 438) und von P. Vieth (ebendort S. 519) ausgeführt. Die Prüfung ergab, daß der Schmalzkäse nicht gut schmeckte und wenig haltbar war; der

Oleomargarinkäse war in jeder Hinsicht besser, konnte aber doch nicht in Mitbewerb mit dem echten Milchfettkäse treten. Der damalige englische Minister Lord Chamberlain sprach sich im Jahre 1887 nicht ungünstig über den amerikanischen Margarinekäse aus.

Die gute Aufnahme, welche der amerikanische Margarinekäse auf dem englischen Markte fand, gab Veranlassung, daß auch in England und in ausgedehnterem Maße in Dänemark die Herstellung von Kunstfettkäse in Angriff genommen wurde. In letzterem Lande, wo man sich vielfach die ganzen Käsereieinrichtungen aus Amerika kommen ließ, wurden die Bestrebungen vornehmlich von den landwirthschaftlichen Kreisen gefördert, weil man glaubte, auf diese Weise den Magerkäse, für welchen es den Molkereien an Absatz fehlte, leichter verkäuflich machen zu können. Trotzdem in Dänemark auf die Herstellung des Margarinekäses große Sorgfalt verwandt wurde und die Erzeugnisse sich durch gute Beschaffenheit auszeichneten, blieb der Erfolg doch hinter den Erwartungen zurück.

Die ersten Versuche zur Herstellung von Margarinekäse in Deutschland wurden im Jahre 1883 ausgeführt. Der Erfolg war nur wenig befriedigend, die Sache kam nicht aus dem Versuchsstadium heraus und gerieth schließlich ganz in Stillstand. Die hauptsächlichste Ursache für den damaligen Mißerfolg war in dem Umstande zu suchen, daß in der Provinz Schleswig-Holstein, woselbst die gedachten Versuche zur Ausführung kamen, nur wenige Personen zu finden waren, welche mit den große Sorgfalt, Aufmerksamkeit und Sachkenntniß erfordernden Arbeiten der Fettkäserei hinreichend vertraut waren; man befaßte sich dort fast ausschließlich mit der Magerkäserei. Ferner war im Anfange der achtziger Jahre in Folge der Mangelhaftigkeit der Apparate nicht die Möglichkeit gegeben, die Magermilch mit dem Fette so innig zu mischen, daß die künstliche Fettmilch wie natürliche Vollmilch auf Fettkäse verarbeitet werden konnte.

Zu Ende der achtziger Jahre traten in diesen Verhältnissen entscheidende Aenderungen ein. Auf Betreiben der milchwirthschaftlichen Interessenten kam in Schleswig-Holstein die Fettkäserei nach Holländer Art mehr in Aufnahme und zahlreiche Personen wurden in diesem Zweige der Käserei ausgebildet. Ferner erfand ein dänischer Maschinenfabrikant, V. L. Jespersen in Huldborg bei Nykjöbing auf Falster, einen Apparat, den sogenannten Emulsor, mit dessen Hülfe es möglich ist, die Magermilch mit geschmolzenem Fett so innig zu mischen, daß die auf diese Weise gewonnene künstliche Fettmilch durchaus gleichmäßig ist und während hinreichend langer Zeit kein Fett abscheidet.[1]) Seitdem hat die Fabrikation von Margarinekäse in Deutschland sich von Neuem entwickelt.

3. Die Herstellung von Margarinekäse in Deutschland.

Soviel dem Kaiserlichen Gesundheitsamte bekannt ist, werden zur Zeit in Deutschland fünf Sorten von Margarinekäse hergestellt: Margarine-Edamer, -Gouda (-Holländer), -Romadour, -Limburger und -Münsterkäse. Die Versuche, Schweizerkäse mit Margarine zu machen, sind bisher fehlgeschlagen. Dem Gesundheitsamte hatte sich Gelegenheit geboten, im Besondern die Darstellung des Margarine-Edamerkäses in einem Betriebe näher kennen zu lernen.

[1]) Ein anderes, dem Gottfried Dierkind in Waren (Mecklenburg) unter Nr. 67634 im Deutschen Reich vom 15. Mai 1892 ab patentirtes Verfahren zur Herstellung von Fettemulsionen beziehungsweise von Kunstfettmilch unter Verwendung von Leim oder Gelatine scheint bisher bei der Margarinekäserei noch nicht Anwendung gefunden zu haben.

Hierbei sind folgende Wahrnehmungen gemacht worden. Die Vollmilch (ein Gemisch von Abend- und Morgenmilch) wird auf 27 bis 30° C. angewärmt und centrifugirt; die dabei gewonnene Magermilch wird über einen Röhrenkühler, der sie auf 15 bis 16° C. abkühlt, in die Käsewanne gepumpt. Die Käsewanne besteht aus einem großen rechteckigen Kasten mit doppelten Wandungen; zwischen den Wandungen befindet sich Wasser, das durch Einleiten von Dampf erhitzt werden kann.

Die wichtigste Aufgabe bei der Margarinekäserei ist die Herstellung des künstlichen Margarinerahmes. Hierbei bedient man sich des dänischen Emulsors. Derselbe besteht aus einer kreisförmigen Metallscheibe, deren Oberflächen mit strahlenförmig (radial) vom Mittelpunkte ausgehenden Rinnen bedeckt sind. Die Scheibe dreht sich mit großer Geschwindigkeit um ihren Mittelpunkt als Axe in einem Metallmantel, dessen innerer Raum der Metallscheibe angepaßt und nur wenig größer als diese ist, so daß die Oberflächen der Metallscheibe die Wände des Mantels beinahe berühren. Oberhalb dieses Emulsors sind zwei mäßig große durch Dampf heizbare Bottiche mit doppelten Wandungen angebracht. In den einen Bottich wird das Zusatzfett, in den anderen Magermilch gebracht. Die Menge des Fettes wird so bemessen, daß auf 100 Liter zu verarbeitende Magermilch 3 kg Fett kommen; den zweiten kleinen Bottich beschickt man zur Herstellung des Kunstrahmes mit soviel Magermilch, daß ihr Gewicht etwa doppelt so groß ist als das des Fettes. Wenn z. B. 1000 Liter Magermilch zu verarbeiten sind, so stellt man den künstlichen Rahm aus 30 kg Fett und 60 kg Magermilch her. Magermilch und Fett werden in den Bottichen auf 60 bis 70° C. erhitzt, wobei das Fett schmilzt; in die erwärmte Milch giebt man eine abgemessene Menge der in Wasser löslichen Käsefarbe. Nunmehr läßt man die warme Magermilch und das geschmolzene Fett in den in Gang gesetzten Emulsor fließen und sorgt durch geeignete Einstellung der Ausflußhähne dafür, daß die Magermilch doppelt so rasch ausfließt als das geschmolzene Fett; beide Flüssigkeiten fließen in zusammenhängenden Strahlen aus. Fett und Magermilch gelangen in die schmalen Rinnen des Emulsors, der in der Minute etwa 5000 Umdrehungen macht, und werden dort aufs innigste gemischt; der auf diese Weise entstehende Rahm fließt als schaumige gleichmäßige Flüssigkeit in ein untergestelltes Gefäß.

Inzwischen ist die in der Käsewanne befindliche Magermilch mittelst Dampf auf 33° C. erwärmt worden; hierzu giebt man den künstlichen Rahm und mischt beide Flüssigkeiten sorgfältig miteinander. Man erhält so eine künstliche Fettmilch mit etwa 3 vom Hundert Fett, die sich längere Zeit hält, ohne aufzurahmen oder Fett abzuscheiden. Die künstliche Fettmilch wird alsdann bei 33° C. mit soviel Labpulver versetzt, daß auf 100 Liter Milch 1 g Labpulver kommt, und die Mischung kräftig durchgerührt. Der Vorgang des Labens, während dessen die Temperatur von 33° C. beibehalten wird, dauert $^3/_4$ Stunden. Nach Verlauf dieser Zeit ist die künstliche Fettmilch zu einer festen Gallerte erstarrt. Nachdem der Meier durch ein einfaches Verfahren festgestellt hat, daß der „Bruch" die richtige Beschaffenheit hat, d. h. daß die Milchgallerte die nöthige Festigkeit hat, wird die ganze gallertige Masse mit Hülfe besonderer Schneidevorrichtungen in kleine Würfel von etwa 1 bis $1^1/_2$ cm Kantenlänge zerschnitten. Nunmehr wird die ganze Masse zunächst langsam umgerührt und die Temperatur allmählich auf 46 bis 47° C. erhöht; dabei wird fortwährend umgerührt und dies $1^1/_2$ Stunden fortgesetzt. Durch das Umrühren bei höherer Temperatur verliert der „Bruch", d. h. die in kleine Stückchen zerschnittene gallertige Masse, erhebliche Mengen wässerige Flüssigkeit und

zieht sich stark zusammen; die sich abscheidende wässerige Flüssigkeit bildet die sogenannten Fettmolken. Bei der Herstellung des echten Edamerkäses wird der Bruch nur auf etwa 36° C. erwärmt; bei der Darstellung des Margarine-Edamerkäses wurde die Temperatur höher genommen, um den Käse, der zur Ausfuhr bestimmt war, wasserärmer, trockener und deshalb haltbarer zu machen.

Nachdem der Bruch und die Molken $1^1/_2$ Stunden umgerührt sind, läßt man die Molken abfließen (sie werden zur Schweinefütterung benutzt). Alsdann wird der Bruch möglichst rasch, damit er sich nicht abkühlt, tüchtig durchgearbeitet, bis er trocken erscheint; gleichzeitig giebt man Salz hinzu, und zwar auf je 100 Liter verarbeitete Magermilch $^1/_2$ Pfund Salz. Der aus zahlreichen kleinen Stückchen bestehende Käsebruch wird in kugelförmige Formen aus Holz (sogenannte Käseköpfe), welche kleine Löcher zum Abfließen der Molken haben, gebracht und mit den Händen gepreßt. Nach kurzer Zeit werden die Käse, die jetzt schon die Kugelgestalt beibehalten, aus den Formen herausgenommen, mit einem groben Leinentuch umwickelt und umgekehrt in andere gleichartige Käseformen gebracht. Die Käse kommen dann zusammen mit den Formen in die Käsepresse, wo sie 4 bis 6 Stunden einem mäßigen Drucke ausgesetzt werden. Nach Verlauf dieser Zeit werden die Käse aus den Formen herausgenommen, in mit warmem Wasser befeuchtete feinere Leinentücher gewickelt, wieder in die Formen zurückgegeben und nochmals 2 Stunden in der Käsepresse ausgepreßt; bei jedem Pressen verlieren die Käse eine gewisse Menge Molken.

Nachdem die Käse die Presse verlassen haben, werden sie in offene Kugelformen, die sogenannten Standformen, gebracht, wo sie 36 Stunden verbleiben. Dann kommen sie 3 Tage in eine gesättigte Salzlake; um diese stets gesättigt zu erhalten, wird dafür Sorge getragen, daß am Boden des Behälters stets eine dicke Schicht ungelöstes Salz liegt. Die Salzlake ist so konzentrirt, daß die Käse darin schwimmen; sie werden durch aufgelegte Bretter unter der Oberfläche der Salzlake gehalten. Die aus der Salzlake entfernten Käse werden 1 Tag zum Abtropfen hingestellt und kommen dann in den Lagerraum, wo sie auf Bretter mit kegelförmig gebohrten, passenden Löchern gelegt werden. Damit der Wassergehalt gleichmäßig in der ganzen Masse vertheilt wird und die Käse die kugelförmige Gestalt beibehalten, werden die Käse häufig umgedreht. In dem Lagerraume, dessen Temperatur dauernd auf 14 bis 18° C. gehalten wird, verbleiben die Käse 4 Wochen. Dann wird ihnen mit Hülfe einer kleinen Drehmaschine eine gleichmäßige Kugelgestalt gegeben; sie werden zu je 16 Stück in Kisten verpackt und in die vom Großhandel eingerichteten Lagerräume gesandt. In diesen Käsekellereien wird die Waare, nachdem ihr Gewicht festgestellt ist, bis zur völligen Reifung gelagert, hierauf nochmals abgedreht und mit einer rothen Anilinfarbe bestrichen. Die in das Ausland gehenden Käse werden mit einer thierischen Blase umwickelt.

4. Die sanitäre Beurtheilung des Margarinekäses.

Der Margarinekäse ist nicht ein Ersatzmittel für den Käse im Allgemeinen, sondern nur für den Fettkäse; er ist nicht ein käseähnliches Kunsterzeugniß, sondern ein wirklicher Käse, der sich von dem echten Fettkäse nur dadurch unterscheidet, daß sein Fettgehalt nicht ausschließlich der Milch entstammt, vielmehr fast ganz aus fremden, künstlich zugesetzten Fetten besteht. Die anderen Nährbestandtheile des Margarinekäses entstammen dagegen, wie bei dem echten Fettkäse, der Milch.

Noch in einem zweiten Punkte ist das Verhältniß des Margarinekäses zum echten Fettkäse anders zu beurtheilen als das Verhältniß der Margarine zur Naturbutter. Der Nährwerth der Butter und Margarine beruht fast ausschließlich auf ihrem Fettgehalte, der bei beiden verschiedenen Ursprunges und von verschiedenem Werthe ist. Bei dem Käse ist dagegen der für die Ernährung wichtigste Bestandtheil der Käsestoff, ein stickstoffhaltiger Eiweißkörper, der wenigstens theilweise die Fleischnahrung zu ersetzen vermag; dieser Bestandtheil ist allen Käsesorten, auch dem Margarinekäse, gemeinsam. Der Fettgehalt des Käses kommt dem gegenüber erst in zweiter Linie in Betracht. Selbstverständlich ist auch das Fett des Käses ein werthvoller Nährstoff, aber doch nicht in dem Maße, daß man etwa Fettkäse verzehrte, um dem Körper das darin enthaltene Fett zuzuführen. Man hat wohl ursprünglich in dem Käse das Milchfett belassen, weil er dadurch ganz erheblich an Geschmack und anderen Eigenschaften gewinnt; auch der Magerkäse ist ein werthvolles Nahrungsmittel, da er große Mengen eines billigen Eiweißstoffes enthält.

Bei der sanitären Beurtheilung des Margarinekäses ist in erster Reihe das zu seiner Herstellung verwendete Fett zu berücksichtigen. Soweit das Kaiserliche Gesundheitsamt hiervon hat Kenntniß erlangen können, werden zwar nicht gerade die feinsten Sorten zur Margarinekäsefabrikation verwendet; indessen ist das Fett auch nicht von schlechter Beschaffenheit. Früher soll erheblich minderwerthigeres Fett zur Anwendung gekommen sein; bei der Herstellung des Limburger Käses soll dies noch heutzutage der Fall sein.

Bei der Bereitung des Margarinekäses scheint man sich neben dem Oleomargarin hauptsächlich des Schweineschmalzes zu bedienen; wenigstens ist in der Literatur meist vom „Schmalzkäse" die Rede. Fertige Margarine findet, soweit zu ermitteln, niemals Anwendung, sondern stets klar schmelzende, nicht emulgirte Fette. Bezüglich der Beschaffenheit des Oleomargarins und des Neutral-Lards müssen, mit gewissen Einschränkungen, die Bedenken geltend gemacht werden, die auch bei der Beurtheilung der Margarine hervorgehoben wurden. Darüber, ob es möglich ist, mit verdorbenen und gesundheitsschädlichen Fetten verkaufsfähigen Margarinekäse herzustellen, sind Untersuchungen noch nicht angestellt worden. Ob in den Fetten etwa enthaltene Zersetzungsprodukte oder Stoffwechselerzeugnisse von Spaltpilzen bei dem Herstellen und Reifen des Margarinekäses zerstört werden, erscheint zum Mindesten zweifelhaft.

Sind in dem zur Bereitung des Margarinekäses verwendeten Fette krankheitserregende Spaltpilze enthalten, so liegen die Verhältnisse bei dem Margarinekäse etwas günstiger als bei der Margarine. Bei der Darstellung des künstlichen Margarinerahmes wird das Fett meist etwa $^1/_2$ Stunde (mitunter auch länger) auf 60 bis 70° C. erhitzt, wobei manche krankheitserregenden Keime abgetödtet werden. Ob der Labvorgang, das dreitägige Verweilen des Margarinekäses in der gesättigten Salzlösung und das Lagern und Reifen desselben, das etwa 3 Monate in Anspruch nimmt, schädigend auf etwa vorhandene krankheitserregende Bakterien einwirkt, muß erst noch festgestellt werden. Einige Versuche von V. Galtier (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences 1887, Bd. 104, S. 1333) haben ergeben, daß sich in dem aus Milch, welche mit tuberkulösen Organtheilen versetzt war, gewonnenen Käse die Tuberkelkeime mitunter länger als zwei Monate entwickelungsfähig und übertragbar hielten. Diese wenigen Versuche lassen indessen bis jetzt ein sicheres Urtheil über diese Frage nicht zu.

Ueber den Nährwerth und die Verdaulichkeit des Margarinekäses liegen bisher Untersuchungen nicht vor. Der Käsestoff der Margarinekäse ist selbstverständlich ebenso leicht verdaulich wie der der entsprechenden echten Milchfettkäse; denn beide Käsearten werden in der gleichen Weise hergestellt, und der Käsestoff entstammt in beiden Fällen der Milch. Ein Unterschied in der Verdaulichkeit des Margarinekäses und des echten Milchfettkäses könnte nur in Bezug auf das darin in großer Menge enthaltene Fett bestehen. Sofern bei der Bereitung des Margarinekäses Oleomargarin, Schweineschmalz und Pflanzenöle benutzt werden, darf er als nahezu ebenso leicht verdaulich angesehen werden als der echte Milchfettkäse; denn gegen die genannten Fette bestehen hinsichtlich der Verdaulichkeit keinerlei Bedenken. Dies wäre nur der Fall, wenn an deren Stelle Stearin (Preßtalg) verwendet würde; daß dies geschieht, darüber ist zur Zeit nichts bekannt.

Aus den vorstehenden Darlegungen ergiebt sich, daß der unter Verwendung tadelloser Fette mit der nöthigen Sorgfalt hergestellte Margarinekäse ein gutes Nahrungsmittel ist, das als Ersatzmittel für die echten Milchfettkäse dienen kann. Es muß aber aus den gleichen Gründen wie bei der Margarine darauf gedrungen werden, daß der Margarinekäse zu einem seinem wirklichen Werthe entsprechenden Preise verkauft und nicht betrügerischerweise als echter Milchfettkäse in den Verkehr gebracht wird; sonst kommt der Vortheil der billigeren Herstellung nicht dem Gemeinwohl, sondern nur wenigen Interessenten zu gute.

5. Zur wirthschaftlichen Beurtheilung des Margarinekäses.

Während es als feststehend erachtet werden darf, daß die Entwickelung der Margarineindustrie und die Ausbreitung dieses Fetterzeugnisses einen ungünstigen Einfluß auf die wirthschaftliche Lage des milchwirthschaftlichen Gewerbes ausgeübt hat, herrscht selbst in den Kreisen der Milchwirthe keine volle Einigkeit darüber, ob die Margarinekäseindustrie dem Meiereibetriebe der Landwirthe schadet oder nicht.

Nach zuverlässigen Mittheilungen, welche das Kaiserliche Gesundheitsamt erhalten hat, beträgt in einer Mecklenburger Molkerei, die sich mit der Herstellung von Margarinekäse befaßt, der Roherlös für ein Kilogramm Magermilch 2,84 Pfennig und der Reinerlös nach Abzug der Unkosten 2,09 Pfennig. Eine in gleicher Lage befindliche Gutsmolkerei in Schleswig-Holstein berechnet ihren Roherlös für ein Kilogramm Magermilch auf 2,64 Pfennig. Im Vergleich mit dem bei den übrigen Verwendungsweisen der Magermilch erzielten Gewinn ergiebt sich für die Molkereien, die sich mit der Herstellung des Margarinekäses befassen, ein Mehrgewinn von einem geringen Bruchtheil eines Pfennigs für das Kilogramm Magermilch. Diesem kleinen Vortheile stehen indessen nicht unerhebliche Nachtheile gegenüber. Der Vortheil kann nur Einzelnen unter den Milchwirthen zu gute kommen, da es in Folge Mangels an Absatz unmöglich ist, daß eine große Anzahl von Molkereien sich auf die Herstellung von Margarinekäse verlegt. Thatsächlich liegen die Verhältnisse so, daß bisher die meisten Molkereien sich nur kurze Zeit damit befaßten und dann die Fabrikation wieder aufgaben, sei es, daß sie ihnen nicht vortheilhaft genug erschien, sei es wegen sonstiger Unzuträglichkeiten.

Vom Standpunkte der Volksernährung läßt sich das von manchen Seiten gewünschte gänzliche Verbot der Herstellung des Margarinekäses nicht rechtfertigen. Der letztere ist, wenn er mit Anwendung guter Fette und mit der nöthigen Sorgfalt hergestellt wird, ein

vortreffliches Nahrungsmittel, das den Magerkäse an Wohlgeschmack weit übertrifft. Es liegt keine Veranlassung vor, den minderbemittelten Kreisen der Bevölkerung den Genuß dieses Ersatzmittels für den echten Milchfettkäse zu entziehen; es muß nur dafür Sorge getragen werden, daß der Margarinekäse unter diesem Namen und zu einem seinem Werthe entsprechenden Preise verkauft wird.

Der gegenwärtig hergestellte und in den Handel gebrachte Margarinekäse ist den entsprechenden echten Milchfettkäsen in Bezug auf die äußeren Eigenschaften: Gestalt, Farbe und Verpackung, täuschend ähnlich. Er gleicht ferner bei sorgfältiger Herstellung und Reifung dem echten Milchfettkäse so sehr, daß der gewöhnliche Käufer nicht in der Lage ist, beide Käsesorten durch Geruch und Geschmack zu unterscheiden. In diesem Umstande liegt die große Gefahr, daß der Margarinekäse betrügerischer Weise an Stelle der entsprechenden Milchfettkäse verkauft wird.

Dem wird vorgebeugt durch die in dem vorliegenden Gesetzentwurf enthaltenen Bestimmungen über die Kennzeichnung des für den Handel bestimmten Margarinekäses sowie über die Aufbewahrung, Verpackung, Feilhaltung ꝛc. dieser Waare. Das Verbot der Mischung von Margarinekäse und echtem Milchfettkäse erschien entbehrlich, weil die Vermischung fertiger Käse technisch nicht möglich ist.

6. Die chemische Untersuchung des Margarinekäses.

Die Untersuchung des Margarinekäses auf seinen Nährwerth und auf Verfälschungen im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes erfolgt in gleicher Weise wie bei dem echten Milchfettkäse. Von größerer Bedeutung für die Ausführung des vorliegenden Gesetzentwurfes nach seiner Annahme wird die Aufgabe sein, die beiden Käsearten von einander zu unterscheiden und namentlich auch in den als echte Milchfettkäse verkauften Erzeugnissen die Gegenwart von fremden, nicht der Milch entstammenden Fetten nachzuweisen.

Der Margarinekäse enthält in Folge seiner Herstellung aus Magermilch, die nie ganz fettfrei ist, stets kleinere oder größere Mengen Butterfett, und zwar um so mehr, je fettreicher die Magermilch ist. Der Zusammenhang, welcher zwischen dem Fettgehalte der Magermilch und dem Milchfettgehalte des aus dieser Magermilch unter Zusatz von fremden Fetten hergestellten Margarinekäses besteht, möge an dem Beispiele der Bereitung eines Margarine-Edamerkäses erläutert werden. Die dabei verwendete Magermilch habe noch 0,2 vom Hundert Fett enthalten und der Gesammtfettgehalt des fertigen Edamer Käses betrage 25 vom Hundert. Zur Herstellung von 1 kg Margarine-Edamerkäse sind im Mittel 8 kg Magermilch erforderlich. Da die Magermilch 0,2 vom Hundert Fett enthält, so waren in 8 kg Magermilch 16 g Fett vorhanden. Diese 16 g Milchfett gelangen in 1 kg Edamer Käse, denn bei der Bereitung dieses Käses geht von der kleinen Menge Milchfett fast nichts in die Molken. In 100 Gewichtstheilen des fertigen Edamer Käses sind somit 1,6 Gewichtstheile Milchfett. Da der Margarine-Edamerkäse in 100 Gewichtstheilen 25 Gewichtstheile Gesammtfett enthält, so finden sich in den 25 Gewichtstheilen Gesammtfett 1,6 Gewichtstheile Milchfett und in 100 Gewichtstheilen des Gesammtkäsefettes finden sich 6,4 Gewichtstheile Milchfett. Hätte die Magermilch noch 0,4 vom Hundert Fett besessen, so wären in 100 Gewichtstheilen des Gesammtkäsefettes 12,8 Gewichtstheile Milchfett enthalten.

Um das in einem Käse enthaltene Fett untersuchen zu können, muß es zunächst aus

demselben ausgezogen und in reinem Zustande gewonnen werden. Dies war bis vor Kurzem mit Schwierigkeiten verknüpft. Man pflegte den Käse zu zerkleinern und zu trocknen und das Fett mit Aether oder einem anderen Lösungsmittel auszuziehen. Gleichzeitig mit dem Fette werden dem Käse dabei jedoch andere Stoffe entzogen, welche die Untersuchung des Fettes ungünstig beeinflussen können; namentlich gelangen dabei auch die bei der Reifung des Käses in kleiner Menge entstehenden flüchtigen Fettsäuren in das gewonnene Käsefett und erhöhen die Reichert-Meißl'sche Zahl desselben. Ferner wurde auch die Befürchtung ausgesprochen, daß das Fett des Käses bei dem Reifen Veränderungen erleide, welche die Untersuchung desselben erschwerten.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Proben		In 100 Theilen Käse waren enthalten Theile:						Des Käsefettes		Untersucht von
			Wasser	Eiweißstoffe	Fett	Andere organische Stoffe (Milchzucker u. s. w.)	Mineralbestandtheile Asche)	Kochsalz (Chlornatrium)	Reichert-Meißl'sche Zahl (flüchtige Fettsäuren)	Hehner'sche Zahl (unlösliche Fettsäuren)	
1	Amerikanischer Schmalzkäse . . .		38,26	27,37	21,70	8,29	4,38	1,25	—	—	A. Völcker.
2	„ Oleomargarinkäse .		37,65	24,87	25,95	8,17	3,36	0,62	—	—	
3	„ Schmalzkäse . . .		38,26	—	21,07	—	5,12	—	—	90,46	P. Vieth.
4	„ Oleomargarinkäse .		37,99	—	23,70	—	3,66	—	—	91,82	
5	„ Margarinekäse . .		30,60	30,80	27,70	—	3,60	—	3,00	—	Chattaway u. s. w.
6	Deutscher Margarinekäse . . .		55,25	16,48	22,32	6,68	4,90	—	4,01	93,83	M. Kühn.
7	Desgl. . . .		46,59	21,67	23,11	8,63	6,51	—	4,18	94,41	
8	Margarine-Holländerkäse	Von A. L. Mohr	40,32	24,89	23,96	5,59	5,24	2,69	3,30	—	C. Bischoff.
9	„ -Edamerkäse		42,00	25,35	24,24	3,01	5,40	2,69	3,30	—	
10	„ -Limburgerkäse		52,58	25,35	14,14	2,73	5,20	2,81	4,51	—	
11	„ -Romadourkäse		45,24	23,10	26,14	0,62	4,90	2,92	5,50	—	
12	„ -Edamerkäse		34,77	27,83	26,97	—	—	—	3,19	—	Kaiserl. Gesundheitsamt
13	„ -Goudakäse		36,65	25,49	28,25	—	—	—	4,07	—	
14	„ -Limburgerkäse		46,92	21,39	27,04	—	—	—	2,97	—	
15	„ -Romadourkäse		37,75	21,81	34,46	—	—	—	2,31	—	
16	„ -Münsterkäse		48,70	22,00	25,17	—	—	—	2,09	—	

Ganz neuerdings wurde von O. Henzold in der milchwirthschaftlichen Versuchsstation zu Kiel ein Verfahren ausgearbeitet, welches diese Schwierigkeiten überwindet und die Gewinnung des Käsefettes in reinem Zustande gestattet (Milch-Zeitung 1895, Bd. 24, S. 732). Wenn man nämlich den in kleine Stücke zerschnittenen Fettkäse mit einer Kalilauge, die 50 g Kaliumhydrat im Liter enthält, bei etwa 22° C. kräftig schüttelt, so löst sich der Käse in kurzer Zeit auf, während das Fett in Gestalt kleiner Klümpchen an der Oberfläche schwimmt; diese Klümpchen bestehen bei echtem Milchfettkäse aus Butter, bei Margarinekäse aus Margarine. Man vereinigt dieselben, kühlt den größeren Klumpen durch Zusatz von kaltem Wasser ab, wäscht ihn mit Wasser, knetet ihn und schmilzt ihn schließlich aus. Man gewinnt auf diese Weise das reine Käsefett ohne jede andere Beimischung.

Das in reinem Zustande gewonnene Käsefett wird nach denselben Verfahren untersucht wie das ausgeschmolzene Butterfett; die Genauigkeit und Sicherheit der Untersuchung ist die gleiche wie bei der Prüfung der Butter auf fremde Fette und der Margarine auf einen Gehalt

an Butterfett. Henzold wies mit Hülfe seines Verfahrens nach, daß das Fett bei der Bereitung und dem Reifen des Käses merkbare Veränderungen nicht erleidet.

Bisher liegen nur wenige Untersuchungen über die Zusammensetzung des Margarinekäses vor. Die ersten Untersuchungen wurden von A. Völcker (Milch-Zeitung 1882, Bd. 11, S. 438) und P. Vieth (ebendort S. 519) ausgeführt. Später befaßten sich auch W. Chattaway, T. H. Pearman und C. G. Moor (Analyst 1894, Bd. 19, S. 145), ferner M. Kühn (Chemiker-Zeitung 1895, Bd. 19, S. 554, 601 und 648) und C. Bischoff mit diesem Gegenstande. Auch im Kaiserlichen Gesundheitsamte ist eine Anzahl Margarinekäse untersucht worden. In der vorstehenden Tafel sind die Ergebnisse der bis jetzt vorliegenden Untersuchungen über den Margarinekäse zusammengestellt.

V. Ueber Schweineschmalz und Kunstspeisefett.

1. Die Herstellung und Verfälschung des Schweineschmalzes.

Die Gewinnung des Schweineschmalzes (in Norddeutschland auch schlechthin „Schmalz", in Süddeutschland „Schweinefett" genannt), die mit dem Schlächtereigewerbe in nahem Zusammenhange steht, hat sich in Deutschland nur vereinzelt zu einer Großindustrie entwickelt. Das im Inlande erzeugte Schweineschmalz wird in zahlreichen Schlächtereien durch Ausschmelzen von Schweinefett, meist in Kesseln über freiem Feuer, dargestellt. Im Allgemeinen verwendet man nur das im Inneren des Schweines befindliche Fett, das Eingeweidefett (Gekrösefett), das Netzfett (Liesen-, Flohmen-, Flaumen-, Lünten- oder Schmeerfett), das Nierenfett u. s. w., seltener den Rücken- und Bauchspeck, da dieser in anderer Form besser verwerthet werden kann; der Speck wird entweder für sich gepökelt und geräuchert (sogenannte Speckseiten) und dient als weitverbreitetes Nahrungsmittel, oder er bleibt bei mageren Schweinen mit dem darunterſitzenden Fleisch vereinigt.

Nur aus besonderen Veranlassungen pflegen in Deutschland der Speck und andere fetthaltige Körpertheile des Schweines zur Gewinnung von Schweineschmalz benutzt zu werden. In manchen Städten dürfen trichinös oder finnig befundene Schweine nur insofern zu Nahrungszwecken herangezogen werden, als das aus ihnen bereitete Schmalz in den freien Verkehr gelangen darf; derartige Schweine werden ganz ausgebraten und auf Schmalz verarbeitet. Auch sonst können Fälle vorkommen, in denen es zweckmäßig ist, das Rücken-, Bauch- und Kopffett des Schweines als Schmalz zu gewinnen, wenn z. B. für Speckseiten der Absatz fehlt.

Ein erheblicher Theil des im Reich zum Verzehr gelangenden Schweineschmalzes wird aus dem Auslande eingeführt. Wie aus der nachstehenden Zusammenstellung auf der folgenden Seite ersichtlich ist, sind bei der Einfuhr von Schweineschmalz und ähnlichen Fetten die Vereinigten Staaten von Amerika weitaus am meisten betheiligt; daneben kommt nur noch Oesterreich-Ungarn in Betracht.

Die nachstehenden Zahlen lehren, daß das amerikanische Schweineschmalz für den deutschen Markt eine große Bedeutung hat. Es ergiebt sich hieraus die Nothwendigkeit, auch die in Amerika übliche Herstellung und die dort vorkommenden Verfälschungen des Schweineschmalzes in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen.

Einfuhr und Ausfuhr von Schmalz, Lanolin u. s. w. (Nr. 730 des amtlichen Waarenverzeichnisses).

	Gesammt-Einfuhr		Einfuhr aus den Vereinigten Staaten von Amerika		Gesammt-Ausfuhr	
	Menge Doppel-Ctr.	Werth Mark	Menge Doppel-Ctr.	Werth Mark	Menge Doppel-Ctr.	Werth Mark
1891	863 367	56 766 000	733 369	48 219 000	15 187	1 519 000
1892	991 463	77 334 000	854 546	66 655 000	8 148	1 776 000
1893	729 665	69 318 000	574 235	54 552 000	7 765	1 023 000
1894	808 233	64 659 000	735 936	58 875 000	4 127	620 000
1895 (1. Januar bis 30. September)	534 460	42 757 000	495 277	—	1 171	345 000

Die Verhältnisse der Schweineschmalzindustrie sind in den Vereinigten Staaten von Amerika ganz andere als in Deutschland. Dort liegt die Schmalzbereitung, soweit das nach Deutschland kommende Erzeugniß in Frage kommt, fast ausschließlich in den Händen der großen Schlächtereien und Packhäuser (packing houses) in Chicago, Cincinnati, St. Louis, Kansas-City u. s. w. Diese Schlächtereien verarbeiten vielfach fast das ganze Schwein auf Schmalz; das amerikanische Schwein ist im Allgemeinen erheblich fetter als das deutsche und giebt daher eine gute Ausbeute an Schmalz. Nur verhältnißmäßig wenig Speck wird in Amerika gepökelt und geräuchert. Der Speck des amerikanischen Schweines ist, wahrscheinlich in Folge der Fütterung mit Mais, nicht körnig, fest und weiß, wie der deutsche Speck, sondern ölig oder thranig, weich und durchscheinend und findet daher nur selten den Beifall der Käufer; er wird daher meist auf Schmalz verarbeitet.

Je nach den Fetttheilen des Schweines, die ausgeschmolzen werden, und nach der Art des Ausschmelzens unterscheidet man in den Vereinigten Staaten verschiedene, besonders bezeichnete und getrennt von einander gehaltene Schmalzsorten. Seitens der Handelsbörsen, Handelskammern u. s. w. der Städte, in welchen sich der Schmalzhandel zusammendrängt, werden Vorschriften erlassen, aus welchen Theilen des Schweines bestimmte Schmalzsorten hergestellt sein sollen; besondere Beschauer haben die Aufgabe, die ordnungsmäßige Herstellung und Beschaffenheit der an der Börse gehandelten Schmalzsorten zu prüfen. Diese Anordnungen, z. B. die „Regulations of the Chicago Board of Trade“, die „Rules etablished by the Chamber of Commerce of Cincinnati“ und der „Report of the New York Produce Exchange for the Year 1880“ sind werthvolle Anhaltspunkte zur Unterscheidung der einzelnen Schmalzsorten; weitere Angaben hierüber findet man in dem Werke: „Foods and Food Adulterants. Part fourth: Lard and Lard Adulterations. By H. W. Wiley. U. S. Department of Agriculture, Division of Chemistry, Bulletin Nr. 13“. Washington 1889, S. 405, ferner in der amtlichen Druckschrift: „American Pork. — Result of an Investigation made under Authority of the Department of State of the United States.“ Washington 1881, S. 11, sowie in der Senatsdrucksache: „Senate. 48th Congress, 1st Session. Report Nr. 345“, S. 292, 295 und 307.

Nach Maßgabe der genannten Quellen unterscheidet man in den Vereinigten Staaten zunächst drei Gruppen von Schmalzsorten:

1. Schmalz, gewonnen durch Auslassen von Schweinefett über freiem Feuer; dieses ursprünglichste Verfahren, dessen sich die Farmer und Hausfrauen bedienen, wird von den großen Ausfuhrhäusern nicht angewandt.

2. Schmalz, gewonnen durch Auslassen von Schweinefett in doppelwandigen, offenen Kesseln, die durch Dampf erhitzt werden. Der Dampf wird in den Raum zwischen den doppelten Wandungen des Kessels, der mit Wasser gefüllt ist, geleitet und kommt mit dem Schmalz nicht in Berührung. Die auf diese Weise hergestellten Schmalzsorten werden „kettle-rendered lard“ (im Kessel ausgelassenes Schmalz) genannt. Ihre Bereitung erfordert mehr Sorgfalt und sie werden höher geschätzt als die folgenden Schmalzsorten.

3. Schmalz, gewonnen durch Auslassen von Schweinefett in eisernen Kesseln unter Druck durch unmittelbare Einwirkung von Dampf. Die auszuschmelzenden Körpertheile des Schweines werden in cylinderförmige Kessel aus Stahl gebracht, die oft eine Länge von 3 bis 4 m und einen Durchmesser von 1 bis 1,5 m haben. Nachdem der Kessel luftdicht verschlossen ist, wird Dampf hineingeleitet; der Druck in dem Kessel steigt auf etwa 2,5 bis 2,75 Atmosphären und die Temperatur auf etwa 130° C. Nachdem dieser Druck und diese Temperatur 12 bis 16 Stunden eingewirkt haben, wird das Schmalz durch Hähne abgelassen; Druck und Temperatur sind so hoch, daß die in den Kessel gebrachten Knochen erweichen. Das auf diese Weise gewonnene Schmalz wird „steam lard (Dampfschmalz)“ genannt; das nach Deutschland kommende amerikanische Schweineschmalz besteht, soweit es unverfälscht ist, aus Dampfschmalz.

Je nach den Körpertheilen des Schweines, aus denen das Schmalz gewonnen wird, unterscheidet man folgende Sorten:

1. Neutral lard (Neutralschmalz). Die Bereitung dieser feinsten Schmalzsorte wurde bereits bei der Besprechung der Margarinefabrikation beschrieben; es ist ein „kettle-rendered lard“ und wird fast ausschließlich bei der Herstellung der Margarine verwendet.

2. Leaf lard (Liesenschmalz). Früher wurde das Liesenschmalz durch Ausschmelzen der ganzen Liesen mit Dampf unter Druck hergestellt. Jetzt verwendet man die Liesen meist zur Bereitung von Neutral-Lard, welches besser bezahlt wird. Hierbei wird, wie bereits an früherer Stelle erwähnt wurde, nur ein Theil des Fettes ausgeschmolzen; den Rest verarbeitet man auf Liesenschmalz. Dasselbe ist ein Dampfschmalz.

3. Choice kettle-rendered Lard oder Choice lard (ausgewähltes Schmalz). Dieses Schmalz wird aus den Liesen, die nicht auf Neutral-Lard verarbeitet werden, und aus Rückenspeck hergestellt. Letzterer wird von der Schwarte befreit, zusammen mit den Liesen durch Maschinen in kleine Stücke zerrissen und dann in doppelwandigen, offenen Kesseln ausgelassen. Das Choice lard wird mitunter auch als Dampfschmalz dargestellt; nach den Vorschriften der Chicagoer Börse soll dies aber auf jedem Fasse angegeben sein.

4. Prime steam lard (bestes Dampfschmalz). Zur Bereitung dieses Schmalzes sollen sämmtliche Fetttheile des Schweines in dem Verhältnisse verwendet werden, in welchem sie sich bei dem Schweine finden; häufig sind davon aber die Liesen und der Rückenspeck ausgeschlossen. Gesalzene Fettstücke dürfen nicht benutzt werden; auch soll das Dampfschmalz nicht durch Maschinen verrührt oder in anderer Weise bearbeitet sein.

5. Butcher's lard (Schlächterschmalz). Dieses Schmalz wird über freiem Feuer

ausgelassen; es bleibt sämmtlich im Inlande und wird nicht ausgeführt. In New-York wird es „New York City Lard“ genannt.

6. Off grade lard wird aus gesalzenem Speck gemacht; es ist minderwerthig.

Außer diesen Speiseschmalzsorten werden aus dem Schweinefett noch folgende, zu technischen Zwecken dienende Erzeugnisse gewonnen:

1. Dead hog grease (Fett aus gefallenen Schweinen). Dieses Fett wird aus Schweinen gewonnen, die auf dem Transport erstickt oder erfroren sind; Schweine, die an Krankheiten gestorben sind, werden nur da verwendet, wo einzelstaatliche Gesetze nicht entgegenstehen. Aus den Eingeweiden wird „brown grease“, aus den sonstigen Theilen „white grease“ gewonnen.

2. Yellow grease (Gelbes Fett) wird aus den Abfällen der Packhäuser gewonnen.

3. Pigs-foot grease (Schweinefüßefett) wird in den Leimfabriken aus Schweinsfüßen dargestellt.

Von den genannten Schmalzsorten ist das in großen Mengen hergestellte prime steam lard für die Ernährung des Volkes am wichtigsten. Dasselbe ist ein Rohschmalz, das noch in keiner Weise bearbeitet ist. In diesem Zustande ist es weich, fast ölig, unansehnlich, bei niedriger Temperatur hart und körnig und nicht verkaufsfähig. Um das Rohschmalz den Anforderungen der Käufer anzupassen, begann man in den Vereinigten Staaten schon in den vierziger Jahren das Schmalz zu raffiniren, indem man ihm einen Theil seiner öligen Bestandtheile entzog. Hierbei verfuhr man in derselben Weise, wie bei der Herstellung des Oleomargarins beschrieben ist. Das Rohschmalz wird geschmolzen und bei 10 bis 15° C. zum Krystallisiren bei Seite gestellt. Dann wird es im Winter bei 7 bis 13° C., im Sommer bei 13 bis 18° C. in derselben Weise wie der „premier jus“ ausgepreßt. Das abfließende Oel, Schmalzöl (Lard Oil) genannt, wird zu Beleuchtungszwecken und als Schmieröl, mitunter auch bei der Herstellung der Margarine und in anderer Form zu Speisezwecken verwendet. Das zurückbleibende feste Fett, Schmalzstearin (Lard Stearine) genannt, wird mit gewöhnlichem Dampfschmalz in solchem Verhältniß gemischt, daß die Mischung eine hinreichende Steifigkeit hat. Dieses Erzeugniß wurde unter dem Namen „refined lard“ (raffinirtes Schmalz) in den Handel gebracht und beherrschte fast den ganzen Markt. Das Raffiniren des Schmalzes wurde theils in den Packhäusern, theils in besonderen Schmalzraffinerien besorgt.

Später (etwa seit dem Jahre 1880) machte man sich in vielen derartigen Raffinationsanstalten (in einzelnen wohl schon viel früher) die ziemlich umständliche Arbeit des Raffinirens leichter, indem man an Stelle von Schmalzstearin andere fremde Fette zu dem Rohschmalz setzte; dieses verfälschte Schmalz wurde ebenfalls unter dem seit langer Zeit eingeführten Namen „refined lard“ vertrieben. Offenkundig wurde dieses Treiben zuerst durch einen Prozeß, den die Firma Peter Mc Geoch, Everingham & Co. im Jahre 1883 vor dem Schiedsgerichte der Börsenältesten (Board of Directors of the Board of Trade) zu Chicago gegen die Firma Anglo-American Packing and Provision Company (Fowler Brothers) führte. Die in diesem sowohl jenseits als diesseits des Weltmeeres Aufsehen erregenden Prozesse geführten Verhandlungen sind in einem besonderen Druckhefte: „Mc Geoch, Everingham & Co. v/s Fowler Brothers. Charges, Responses and Evidences submitted with Findings of the Board of Directors of the Board of Trade of the City of Chicago, August 1883. Chicago 1883“ zusammengestellt; das Druckheft, welches nicht die stenographischen Zeugen-

aussagen enthält, wird vielfach durch Berichte von Tageszeitungen, insbesondere der Chicago Tribune, der Chicago Times und der Illinois-Staatszeitung ergänzt. In dem Prozesse wurde durch Zeugen festgestellt, daß die beklagte Firma bei der Herstellung von „prime steam lard“ und von „refined lard“ neben Schweinefett auch Ochsentalg, Hammeltalg, Kuhknochen, Baumwollsamenöl, sowie Abfälle von der Margarinefabrikation und aus den Räumen, in denen Fleisch in Büchsen verpackt wird (canning rooms), verwendete.

Am meisten verfälscht wird in den Vereinigten Staaten das sogenannte raffinirte Schmalz, über dessen Herstellung und Beschaffenheit in den Vorschriften der Handelsbörsen nichts enthalten ist. In wie hohem Maße dies fast allgemein geschah, wurde im Jahre 1888 bei Gelegenheit der Berathung eines Gesetzentwurfes über den Verkehr mit Schweineschmalz (Lard Bill) im amerikanischen Repräsentantenhause festgestellt. Die Kommission für Landwirthschaft (Committee on Agriculture), an welche der Entwurf überwiesen wurde, vernahm eine große Anzahl von Schmalzfabrikanten, -Raffineuren und -Sachverständigen und legte die Ergebnisse der Vernehmungen in einem ausführlichen Berichte nieder (House of Representatives. 50th Congress, 1st Session. Report No. 3082. Counterfeit or compounded Lard. July 28, 1888; vergl. auch: House of Representatives. 50th Congress, 1st Session. Before the Committee on Agriculture. Brief in Support of House Bill No. 6138, to regulate the Manufacture and Sale of counterfeit or compounded Lard).

Aus den Aussagen der betheiligten Fabrikanten und Raffineure ergiebt sich, daß man zunächst an Stelle des theuren Schmalzstearins andere feste Fette zu dem rohen Dampfschmalz setzte, um diesem eine größere Steifigkeit zu verleihen; man bediente sich dabei des Ochsentalges, des Hammeltalges und vorzugsweise des bei der Herstellung des Oleomargarins als Nebenerzeugniß gewonnenen Preßtalges (Oleostearine oder Beef-stearine). Dann begann man mehr Preßtalg zu dem Schmalze zu geben, als zur Erhöhung der Festigkeit nothwendig gewesen wäre, und verdeckte diesen erhöhten Zusatz durch Beigabe von Baumwollsamenöl. Schließlich stellte man aus Preßtalg und Baumwollsamenöl, oft unter Zusatz von Wasser, eine Fettmischung von schmalzartiger Beschaffenheit her, die man mit größeren oder kleineren Mengen Schmalz versetzte, oft auch ohne jeden Schmalzzusatz beließ. Die Schmalzfabrikanten, u. A. die großen Firmen Fairbank & Co. und Armour & Co. in Chicago, gaben unumwunden zu, daß sie ihr „raffinirtes Schmalz“ in der angegebenen Weise herstellen und unter diesem Namen verkaufen; der Vertreter der Firma Armour theilte z. B. mit, daß diese Firma jährlich 75000 Fässer Baumwollsamenöl verarbeite. Die hinzugezogenen chemischen Sachverständigen, der Vorsteher der chemischen Abtheilung des Landwirthschaftsministeriums, H. W. Wiley, und der Staatschemiker von Massachusetts, Sharpleß, bestätigten diese Angaben auf Grund der chemischen Untersuchung.

Noch weitere Vorwürfe werden dem amerikanischen „raffinirten“ Schmalz gemacht. Manche Fabrikanten sollen auch das Fett von Schweinen, die auf dem Transport erstickt, erfroren oder an Krankheiten gestorben sind, auf Schmalz verarbeiten. Es wurde festgestellt, daß die Firma N. K. Fairbank das vorher erwähnte „White dead hog grease“ bezog, das eigentlich nur zu technischen Zwecken verwendet werden soll. Dasselbe wird ausgepreßt, das zurückbleibende Schmalzstearin geruchlos gemacht und gebleicht und zu dem raffinirten Schmalz gemischt. In der amtlichen Druckschrift „Amercian Pork etc.“ wird demgegenüber bestritten, daß man das „dead hog grease“ genügend geruchlos machen könne, um es dem Schmalze

zusetzen zu können. Nähere Mittheilungen über die bei der Schmalzfabrikation in Amerika vorkommenden Unregelmäßigkeiten findet man in den Druckschriften: „Dr. Rudolf Meyer, Ursachen der amerikanischen Konkurrenz", Berlin 1883 bei Hermann Bahr, Kapitel XXXIII, Seite 577 bis 606, und „Dr. A. Sartorius, Freiherr von Waltershausen, Das deutsche Einfuhrverbot amerikanischen Schweinefleisches", Jena 1884 bei Gustav Fischer (man vergl. auch die Besprechung dieses Buches von Max Sering in „Jahrbuch für Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirthschaft im Deutschen Reich", Herausgegeben von Gustav Schmoller, 1884, Heft 4, S. 296).

Als Beweis dafür, daß das amerikanische „raffinirte" Schmalz meist mit anderen Fetten verfälscht ist, können noch folgende zwei Thatsachen angeführt werden. Da das wirkliche Raffiniren des Rohschmalzes, das im Abpressen des öligen Antheiles besteht, mit Kosten und mit einem Verluste an Speiseschmalz verknüpft ist (das Schmalzöl ist billiger als das Schmalzstearin und wird meist nur zu technischen Zwecken verwendet), so muß das ordnungsmäßig raffinirte Schmalz theurer sein als das Rohschmalz. Vor der Zeit, wo das Verfälschen des Schweineschmalzes in Amerika allgemein üblich wurde, stand das „refined lard" thatsächlich um mehrere Mark für den Zentner höher im Preise als das „prime steam lard". Seit der Mitte der achtziger Jahre sind diese Verhältnisse gerade umgekehrt worden: das „raffinirte Schmalz" ist um mehrere Mark auf den Zentner billiger als das Rohschmalz.

In welchem Umfange in Chicago das Schweineschmalz verfälscht wird, ergiebt sich aus Folgendem. In dem Berichte der zur Berathung der „Lard Bill" in dem Repräsentantenhause der Vereinigten Staaten eingesetzten Kommission werden folgende statistischen Zahlen, betreffend Schmalz, für Chicago mitgetheilt:

Im Jahre 1886 wurden an Schmalz

von auswärts nach Chicago gebracht . .	88	Millionen amerikanische Pfund,
in Chicago hergestellt	149	„ „ „
Zusammen	237	Millionen amerikanische Pfund.
Dagegen wurden aus Chicago ausgeführt	310	Millionen amerikanische Pfund.

Es wurden hiernach 73 Millionen Pfund „Schweineschmalz" mehr aus Chicago versendet als überhaupt dort vorhanden war; diese 73 Millionen Pfund „Schweineschmalz" bestehen aus Preßtalg, Ochsentalg, Hammeltalg, Baumwollsamenöl, Baumwollsamenstearin und anderen Fettarten, namentlich Pflanzenölen, wie Erdnußöl, Sesamöl, Palmkernöl und Kokosnußfett.

Auch in Deutschland ist das Schweineschmalz häufig Gegenstand der Verfälschung. Außer dem bereits in Amerika entsprechend hergerichteten „refined lard" kommen von dort auch große Mengen „steam lard" (Rohschmalz) nach Deutschland. Dieses Rohschmalz bedarf, da es wegen seiner weichen, unansehnlichen Beschaffenheit nicht unmittelbar verkäuflich ist, einer Bearbeitung oder Raffination, die in besonderen Schmalzraffinerien oder -Siedereien vorgenommen wird. Während man früher ganz allgemein das amerikanische Rohschmalz durch Abpressen des öligen Antheils oder durch geeignete maschinelle Behandlung dem in Deutschland üblicheren, festeren und weißer aussehenden Liesenschmalz ähnlich machte, hat sich auch hier in neuerer Zeit vielfach der Zusatz von Preßtalg (Stearin) eingebürgert. In einem vor einem deutschen Gerichte verhandelten Prozesse sagte ein als Sachverständiger vernommener Schmalzraffineur aus, daß das Raffiniren des Rohschmalzes durch Beimischen einer bestimmten Menge

Stearin, welche je nach der Jahreszeit zwischen 10 bis 25 vom Hundert schwanke, in Deutschland fast allgemein üblich sei.

Auch durch Zusetzen von Stearin, Ochsentalg, Hammeltalg und Baumwollsamenöl wird in Deutschland das Schweineschmalz verfälscht; Kunstspeisefette, die nur kleine Mengen Schweineschmalz enthalten, werden als „raffinirtes Schmalz", „Bratenschmalz" und unter ähnlichen Namen verkauft, welche den Schein erwecken, als seien die Fette gereinigtes, verbessertes Schweineschmalz.

2. Die Herstellung von Kunstspeisefett.

Die hauptsächlichsten Rohstoffe zur Herstellung von Kunstspeisefett sind Preßtalg oder an dessen Stelle Rinder- oder Hammeltalg und Baumwollsamenöl, ferner Kokosnußfett und Baumwollsamenstearin. Da die Kunstspeisefette Nachahmungen des Schweineschmalzes sein sollen, müssen sie eine weiße Farbe besitzen; das an sich gelbe Baumwollsamenöl wird daher für diesen Zweck besonders entfärbt. Dies geschieht mit Hülfe von Walkererde. Das Oel wird mit 2 bis 3 vom Hundert dieser Erde vermischt, die Mischung mittelst eines Rührwerkes tüchtig durchgerührt und dann durch eine Filterpresse geschickt; das auf diese Weise behandelte Baumwollsamenöl ist fast farblos.

Daß auch andere Pflanzenöle, z. B. Sesam- und Erdnußöl, zur Darstellung von Kunstspeisefett verwendet werden, ist wahrscheinlich, aber nicht bewiesen. Von dem Kokosnußfett ist bekannt, daß es zu diesem Zwecke dient; es sind bereits vielfach Kunstspeisefette untersucht worden, welche Kokosnußfett enthielten (vergl. z. B. B. Fischer, Jahresbericht des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Breslau für 1893/94, S. 10; A. Schmid, Chemiker-Zeitung 1895, Bd. 19, S. 1385). Viele Kunstspeisefette erhalten einen größeren oder kleineren Zusatz von Schweineschmalz. Die Mengenverhältnisse der Bestandtheile der Kunstspeisefette sind fast nicht bekannt, da die Fabrikanten sie nicht mittheilen und die chemische Untersuchung bis jetzt nicht im Stande ist, in einem Fettgemische die Mengen der einzelnen Fette festzustellen; nicht einmal die Art der in dem Gemische enthaltenen Fette läßt sich immer mit Sicherheit nachweisen. In den Vereinigten Staaten von Amerika werden namentlich zwei Kunstspeisefette vertrieben, die nur aus Stearin beziehungsweise Talg und entfärbtem Baumwollsamenöl bestehen; sie führen die Bezeichnungen Cotolene und Cotosuet.

Bezüglich des Herstellungsverfahrens der Kunstspeisefette ist Folgendes zu bemerken. Die festen Fette (Stearin, Talg u. s. w.) werden geschmolzen, die flüssigen Oele zugegeben und das Ganze bei 50 bis 70° C. mit Hülfe eines Rührwerks tüchtig gemischt. Die geschmolzene Mischung kommt dann in doppelwandige Bottiche, wo sie unter fortwährendem Rühren rasch abgekühlt und zum Erstarren gebracht wird.

3. Die sanitäre und wirthschaftliche Beurtheilung der Kunstspeisefette.

Wenn die Kunstspeisefette aus reinen tadellosen Fetten hergestellt sind, ist in sanitärer Hinsicht nichts gegen dieselben einzuwenden. Soweit als Rohstoffe Rindertalg, Preßtalg und amerikanisches Schweineschmalz in Frage kommen, ist aus den bei der Besprechung der Margarine angeführten Gründen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß durch den Genuß der Kunstspeisefette Gesundheitsschädigungen hervorgerufen werden. Das amerikanische Dampfschmalz kann zwar, da es 12 bis 16 Stunden lang unter erhöhtem Dampfdruck auf 130° C.

erhitzt wird, als frei von krankheitserregenden Bakterien, die aus dem Körper des Thieres stammen, angesehen werden; es kann indessen doch giftige Zersetzungsprodukte und Stoffwechselprodukte der Bakterien enthalten.

Bezüglich der Verdaulichkeit der Kunstspeisefette könnte ihr Gehalt an Stearin zu Bedenken Anlaß geben, da diese Fettart nur zu einem geringen Theile verdaut wird. Dies gilt indessen nur für den Fall, daß das Stearin allein für sich genossen wird. In den Kunstspeisefetten ist aber das Stearin mit den flüssigen, verhältnißmäßig stearinarmen Pflanzenölen gemischt; in diesen Mischungen ist das Stearin bedeutend leichter verdaulich. Kunstspeisefette, welche die salbenartig weiche Beschaffenheit des Schweineschmalzes haben, enthalten nicht mehr Stearin als das Schweineschmalz selbst und werden daher wahrscheinlich etwa gleich gut wie dieses vom menschlichen Organismus aufgenommen. Wenn somit die ordnungsmäßig aus einwandfreien Fetten hergestellten Kunstspeisefette als zur Ernährung des Menschen geeignete Nahrungsmittel anerkannt werden können, so muß doch andererseits die Forderung gestellt werden, daß sie unter richtiger Bezeichnung und einem ihrem wirklichen Werthe entsprechenden Preise in den Verkehr gebracht werden.

4. Die gesetzliche Regelung des Verkehrs mit Schweineschmalz und Kunstspeisefett.

Wie schon erwähnt wurde, kommen die Kunstspeisefette und verfälschten Schweineschmalzsorten meist unter Bezeichnungen in den Handel, welche ihre Zusammensetzung und ihre Natur als künstliche Gemische nicht erkennen lassen, vielmehr den Schein erwecken, als handele es sich um besonders gutes, gereinigtes Schweineschmalz. In den Vereinigten Staaten von Amerika führt das verfälschte Schmalz die Namen „refined lard", „pure refined lard", „pure refined family lard", „choice refined family lard" u. dergl., in Deutschland wird es unter dem Namen „raffinirtes Schmalz", „amerikanisches Schweineschmalz", „Schweineschmalz Wilcox", „Schweineschmalz Fairbank", „Schweineschmalz Armour", „Bratenschmalz", „Hamburger Stadtschmalz" und zahlreichen anderen Bezeichnungen vertrieben.

Die Enthüllungen, welche die Berathungen der (bis jetzt nicht verabschiedeten) „Lard Bill" in dem Repräsentantenhause der Vereinigten Staaten im Jahre 1888 brachten, verfehlten auch in Deutschland ihre Wirkung nicht. So faßte die Ständige Deputation für den Berliner Butter-, Käse- und Schmalzhandel in der Sitzung vom 23. Juni 1888 den Beschluß, für die Schmalzerzeugnisse der amerikanischen Firmen Wilcox, Armour, Fairbank und Halstead in dem offiziellen Kurszettel die Bezeichnung „raffinirtes Schmalz" zu streichen und statt dessen „in Amerika raffinirtes Fett" zu setzen; von diesem Beschlusse und den Beweggründen, die zu ihm geführt hatten, wurden die Fettwaaren-Großhändler in Kenntniß gesetzt. Hierdurch verschwand zwar die mißbräuchliche Bezeichnung der Kunstspeisefette im Großhandel, im Kleinhandel wurden sie dagegen auch weiterhin vielfach als Schweineschmalz vertrieben.

Die Berichte der Nahrungsmittel-Untersuchungsanstalten lehren, welchen Umfang die Schmalzverfälschung angenommen hat. In der Königlich bayerischen Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel in München wurden z. B. im Jahre 1890 von 136 Schweineschmalzproben 75 verfälscht gefunden; darunter befanden sich 110 Proben amerikanischen Ursprunges, von denen nicht weniger als 72 mit Baumwollsamenöl verfälscht waren. C. Wacker (Bericht des chemischen Laboratoriums und städtischen Untersuchungsamtes zu Ulm, 13. und 14. Jahrgang. Ulm a. D. bei Th. G. Selmer) fand unter 21 in Ulm gekauften Schweine-

schmalzproben amerikanischen Ursprunges 19 verfälscht, C. Engler und G. Rupp (Zeitschrift für angewandte Chemie 1891, S. 389) ermittelten unter 61 im Großherzogthum Baden entnommenen Schmalzsorten 33 verfälschte. In der Schweiz, wo ebenfalls das Schweineschmalz häufig verfälscht ist, richten die Chemiker ihr Augenmerk ganz vornehmlich auf dieses Nahrungsmittel. Der Kantonschemiker des Kantons Thurgau, A. Schmid, untersuchte z. B. im Jahre 1894 im Ganzen 270 Schweineschmalzproben, von denen 99 mit fremden Fetten versetzt waren (Chemiker-Zeitung 1895, Bd. 19, S. 1385). G. Ambühl (Chemiker-Zeitung 1888, Bd. 12, S. 1521) fand unter 77 in St. Gallen entnommenen Schweineschmalzproben 43 mit fremden Fetten verfälscht.

Die Nothwendigkeit der gesetzlichen Regelung des Verkehrs mit Schweineschmalz und Kunstspeisefett ergiebt sich daraus, daß bisher die rechtliche Beurtheilung des Handelsschmalzes eine schwankende war. Schon vorher wurde erwähnt, daß Sachverständige vor Gericht den Zusatz von Preßtalg zu dem amerikanischen Schweineschmalz als zulässig, ja sogar als nothwendig und allgemein üblich bezeichneten. In anderen Fällen wurde das Strafverfahren nicht anhängig gemacht oder eingestellt, weil die Sachverständigen die Beimischung von Baumwollsamenöl zu dem amerikanischen Schweineschmalze für allgemein üblich und nicht gesundheitsschädlich erklärten. Auf Seite 10 des „Jahresberichtes des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Breslau für die Zeit vom 1. April 1893 bis 31. März 1894, erstattet von dem Direktor Dr. Bernhard Fischer", finden sich folgende Sätze: „Von Schmalz beziehungsweise Schweineschmalz wurden 38 Proben untersucht, darunter 28 Proben im Auftrage des Königlichen Polizei-Präsidiums. Von den letzteren wurde keine Probe beanstandet. Es war in ihnen zwar in der Mehrzahl der Fälle Baumwollsamenöl nachweisbar, aber die Schmalze waren ausdrücklich als „amerikanisches Schweineschmalz" bezeichnet". Wäre die Ansicht dieser Sachverständigen allgemein gültig, so könnten nur in seltenen Fällen die Schweinschmalzfälscher strafrechtlich verfolgt werden; denn es wird meist nicht möglich sein, festzustellen, ob das Schmalz amerikanischen Ursprungs ist und bereits in Amerika verfälscht worden ist. Der Verkauf aller möglichen Kunstspeisefette unter der Bezeichnung „amerikanisches Schweineschmalz" wäre dadurch für zulässig erklärt. Die Mehrzahl der Gerichte stellte sich indessen auf den Standpunkt, daß Zusätze fremder Fette jeder Art zu dem Schweineschmalze, auch zu dem amerikanischen, als Verfälschungen anzusehen sind.

In dem vorliegenden Gesetzentwurf werden die Kunstspeisefette denselben Vorschriften unterworfen wie die Margarine. Nur in zwei Punkten finden hiervon Ausnahmen statt: 1. Das Mischverbot gilt nicht für die Kunstspeisefette; diese können daher einen beliebig großen Gehalt an Schweineschmalz haben. 2. Die Vorschrift, daß die in geformten Stücken verkaufte Margarine stets Würfelform haben muß, ist auf die Kunstspeisefette nicht übertragen worden, weil diese Ersatzmittel für Schweineschmalz, ebenso wie letzteres selbst, nicht in geformten Stücken verkauft zu werden pflegen; im Sommer würde dies wegen der weichen Beschaffenheit der Fette auch kaum möglich sein.

Gemäß § 1, Absatz 4 des vorliegenden Gesetzentwurfes soll ein Fett, das unter dem Namen „Schweineschmalz" verkauft wird, ausschließlich aus dem Fette des Schweines bestehen. Hiernach ist das bisher vielfach übliche Raffiniren des amerikanischen Rohschmalzes durch Zusatz von Preßtalg oder Hammeltalg als unzulässig zu bezeichnen, sofern das Erzeugniß als „Schweineschmalz" in den Handel gebracht werden soll. Hier dürfte die Frage zu erörtern

sein, ob es möglich ist, das amerikanische Rohschmalz ohne Beimischen harter Fette dem deutschen Liesenschmalze ähnlich zu machen. Alle Sachverständigen geben übereinstimmend an, daß das aus den früher angeführten Gründen stets weiche und unansehnliche amerikanische Schweineschmalz im ursprünglichen Zustande in Deutschland nicht verkaufsfähig sei, sondern einer Reinigung und Verdickung bedürfe. Das „Raffiniren" des amerikanischen Schweineschmalzes besteht nach der Aussage von Sachverständigen meist darin, daß das Schmalz geschmolzen und mit bereits früher raffinirtem, kaltem Schmalz durch Maschinen zusammengerührt wird; dadurch wird die ganze Mischung verdickt und hinlänglich steif. Die Einzelheiten des Verfahrens werden meistens geheim gehalten; die ganze Kunst der Schmalzraffineure soll ausschließlich auf der größeren oder geringeren Geschicklichkeit beruhen, mit der sie das „Glattrühren" des Schweineschmalzes bewerkstelligen; ein Zusatz von Stearin soll zu keiner Jahreszeit nothwendig sein.

Für den Fall, daß es dem Schmalzraffineur in Folge zu weicher Beschaffenheit des Rohschmalzes nicht gelingen sollte, ein hinreichend steifes Erzeugniß zu erzielen, steht es ihm frei, den störend wirkenden Theil der öligen Bestandtheile des reinen Rohschmalzes durch Abpressen zu entfernen; auch kann er sich durch starkes Pressen von Rohschmalz die festen Theile des Schweineschmalzes, das sogenannte Schweineschmalz-Stearin, darstellen und dieses dem ursprünglichen Rohschmalz in genügender Menge zusetzen. Denn sowohl das Schweineschmalz-Stearin, als auch das damit versetzte Rohschmalz sind als „Schweineschmalz" im Sinne des vorliegenden Gesetzentwurfs anzusehen, weil ihr Fettgehalt ausschließlich aus Schweinefett besteht. Das ordnungsmäßige Raffiniren des amerikanischen Rohschmalzes wird daher durch § 1, Absatz 4 des Entwurfes nicht gehindert oder erschwert.

Zusätze anderer Stoffe, die nicht Fette sind, zum Schweineschmalze unterliegen dem Nahrungsmittelgesetze vom 14. Mai 1879. Vielfach ist es üblich, das Schweinefett mit Zwiebeln, Aepfeln, Majoran, Pfeffer und anderen Gewürzen umzubraten, um ihm einen angenehmen, gewürzigen Geruch und Geschmack zu verleihen. Dabei gehen kleine Mengen von riechenden und schmeckenden Bestandtheilen der genannten Stoffe in das Schweineschmalz über; das so behandelte Schweineschmalz wird „Bratenschmalz" genannt. Da hier eine Vermischung des Schweineschmalzes mit anderen Fetten nicht vorliegt, darf dieses Erzeugniß auch fernerhin als Schweineschmalz oder Bratenschmalz bezeichnet werden.

Dem Schweineschmalz ähnliche Fettzubereitungen, deren Fettgehalt nicht ausschließlich aus Schweinefett besteht, sollen nach dem vorliegenden Gesetzentwurf mit dem Namen „Kunstspeisefett" belegt werden. Dies gilt auch für Schweineschmalz, das nur einen geringen Zusatz von fremden Fetten erhalten hat; die zahlreichen Phantasienamen, die man bis jetzt dem verfälschten Schweineschmalze beigelegt hat, kommen damit in Wegfall.

Schmalzähnliche Fette, welche einer bestimmten einzelnen Thier- oder Pflanzenart entstammen, brauchen nicht als Kunstspeisefett bezeichnet zu werden, sondern dürfen unter einem Namen in den Verkehr gebracht werden, durch welchen der Ursprung der Fette angezeigt wird. Hierher gehören z. B. Gänseschmalz, gebleichtes Pferdefett, Kakaobutter, Kokosnußfett und Palmkernfett; sobald sie jedoch mit einem anderen Fette gemischt sind, müssen sie als Kunstspeisefett bezeichnet werden. Hierunter fallen nicht Zusätze, die nicht aus Fetten bestehen; z. B. darf ein Gänseschmalz, das unter Zusatz gewürzhafter Stoffe ausgelassen worden ist, trotzdem als Gänseschmalz in den Verkehr gebracht werden. Auch wenn dem ursprünglichen,

einer einzelnen Thier- oder Pflanzenart entstammenden Fette ein Bestandtheil künstlich entzogen wird (dem rohen Kokosnußfette werden z. B. die freien Fettsäuren entzogen), braucht das Erzeugniß nicht als Kunstspeisefett bezeichnet zu werden. Selbst das Oleomargarin und das Baumwollstearin, die nur Theile eines solchen Fettes sind, dürfen auch nach dem vorliegenden Gesetzentwurfe ihren bisherigen Namen beibehalten.

5. Die chemische Untersuchung des Schweineschmalzes und des Kunstspeisefettes.

Die chemische Untersuchung des Schweineschmalzes nach Maßgabe des vorliegenden Gesetzentwurfs hat sich auf den Nachweis und die Bestimmung eines Zusatzes von fremden Fetten zu erstrecken. Bei der Prüfung des Kunstspeisefettes könnte es sich nur um den Nachweis eines Zusatzes von Butterfett handeln, der nach § 2, Absatz 1 des Entwurfes verboten ist. Da aber das Butterfett das theuerste aller Speisefette ist, wird ein solcher Zusatz kaum vorkommen.

Die Untersuchung des Schweineschmalzes ist seitens der Nahrungsmittelchemiker noch nicht so eingehend bearbeitet worden als die der Butter. Erst gegen Ende der achtziger Jahre, als durch die Berathung der „Lard Bill“ im Repräsentantenhause der Vereinigten Staaten die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Verfälschung des Schweineschmalzes in Amerika gelenkt wurde, begann die Untersuchung dieses Nahrungsmittels eine regere zu werden. Seitdem haben sich viele Chemiker bemüht, Verfahren aufzufinden, welche den Nachweis von Verfälschungen des Schweineschmalzes zu führen gestatten. Dieses Bestreben ist wenigstens zum Theil von Erfolg gewesen; doch ist zur Zeit die Untersuchung des Schweineschmalzes noch eine schwierige Aufgabe, die bis jetzt nicht immer befriedigend gelöst werden kann.

Im Gegensatze zu dem Butterfette zeichnet sich das Schweineschmalz vor den übrigen pflanzlichen und thierischen Fetten nicht durch besondere Eigenschaften aus, die nur ihm allein zukämen. Vielmehr liegen die durch Zahlen ausdrückbaren Eigenschaften des Schweinefettes meist zwischen denen der zu seiner Verfälschung benutzten Fette. Durch den Zusatz mehrerer Fette, wie dies meist üblich ist, können die chemischen Eigenschaften des verfälschten Schweineschmalzes beliebig verändert und denen des reinen Schweineschmalzes in vielen Beziehungen völlig gleich gemacht werden. Die Bestimmung der Menge der dem Schweineschmalze beigemischten Fette und Oele ist nur in den seltensten Fällen auch nur annähernd möglich. Für die Handhabung des Gesetzes ist dieser an sich bedauerliche Umstand indessen ohne große Bedeutung, da schon der Nachweis eines fremden Fettes genügt, um ein Schweineschmalz als verfälscht zu beanstanden.

Im Einzelnen kommen nachstehende Untersuchungsverfahren in Betracht:

a) Nachweis des Baumwollsamenöles.

α. Die Silbernitratprobe. Das Baumwollsamenöl bildet gegenwärtig das verbreitetste Fälschungsmittel für das Schweineschmalz. Zum Nachweise des Baumwollsamenöles bedient man sich vielfach des Verhaltens dieses Oeles zu Silbernitrat beim Erhitzen; es tritt dabei sowohl mit dem rohen, als auch mit dem gereinigten (raffinirten) Baumwollsamenöle die Abscheidung eines schwarzen Niederschlages auf. Dieses zuerst von E. Becchi (Pharmazeutische Zeitung 1884, Bd. 29, S. 112) angegebene Verfahren wird meist in der folgenden, von Otto Hehner (Analyst 1888, Bd. 13, S. 165) herrührenden Weise ausgeführt: Man

versetzt 10 ccm des zu prüfenden, von Wasser befreiten, geschmolzenen Schweineschmalzes mit 5 ccm einer Lösung, die durch Auflösen von 1 g Silbernitrat in 200 g Alkohol und 40 g Aether und ganz schwaches Ansäuern mit Salpetersäure erhalten worden ist. Die Mischung wird umgeschüttelt und $^1/_4$ Stunde im Wasserbade erhitzt. Reines Schweinefett bleibt unverändert; bei Gegenwart von Baumwollsamenöl entsteht ein schwarzer Niederschlag.

Die Silbernitratprobe auf Baumwollsamenöl liefert indessen keine sicheren Ergebnisse; nach Beobachtungen von J. A. Wilson (Analyst 1889, Bd. 14, S. 99) giebt nämlich altes Baumwollsamenöl diese Reaktion nicht mehr. Ferner fand E. Dieterich (Helfenberger Annalen 1890, S. 79), daß Baumwollsamenöl, welches einige Minuten so stark erhitzt wurde, daß es rauchte, durch die Silbernitratprobe nicht mehr angezeigt wird; diese Beobachtung wurde u. A. von Mecke und Wimmer (Zeitschrift für angewandte Chemie 1894, S. 518) bestätigt und auch im Kaiserlichen Gesundheitsamt als richtig befunden. Hiernach zeigt zwar das Eintreten eines schwarzen Niederschlages bei der Silbernitratprobe die Gegenwart eines Pflanzenöles an, dagegen ist der negative Ausfall der Probe kein Beweis dafür, daß das Schweineschmalz frei von Baumwollsamenöl ist. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Schweineschmalzfälscher sich diesen Umstand zu Nutzen machen werden oder vielleicht schon gemacht haben. Die Silbernitratprobe ist übrigens nicht für das Baumwollsamenöl allein kennzeichnend, sondern zeigt fast alle Pflanzenöle an; die dabei auftretenden Erscheinungen sind aber bei den einzelnen Pflanzenölen mehr oder weniger verschieden. An Stelle von Silbernitrat wurde zu dem gleichen Zweck auch Goldchlorid empfohlen, dasselbe hat aber vor dem Silbernitrat keine Vorzüge.

β. Die Bleiessigprobe. Nach Labiche (Répertoire de pharmacie 1889, S. 352) mischt man 25 ccm des geschmolzenen Schweineschmalzes mit 25 ccm einer auf etwa 35° C. erwärmten Lösung von 500 g Bleizucker in 1000 g Wasser und 5 ccm Ammoniak von der Dichte $0{,}_{924}$ und rührt mehrere Minuten bis zur Bildung einer einheitlichen Emulsion. Bei Gegenwart von Baumwollsamenöl färbt sich die Mischung orangeroth. Nach E. Dieterich (Helfenberger Annalen 1890, S. 79) giebt Baumwollsamenöl, das kurze Zeit soweit erhitzt wurde, daß es rauchte, die Reaktion nicht; dagegen tritt sie nach Angabe von W. Bishop und L. Ingé (Journal de pharmacie et de chimie 1888, 5. Reihe, Band 18, S. 348) mit altem Baumwollsamenöl stark ein.

γ. Die Salpetersäureprobe. Das geschmolzene Schweineschmalz wird mit konzentrirter Salpetersäure von der Dichte 1,38 bis 1,40 geschüttelt und die Mischung einige Minuten stehen gelassen; bei Gegenwart von Baumwollsamenöl färbt sich die Mischung braunroth bis kaffeebraun.

δ. Die Phosphormolybdänsäureprobe nach P. Welmans (Pharmazeutische Zeitung 1891, Band 36, S. 798 und 1892, Band 37, S. 22). 1 g Schweineschmalz wird in einem Probirröhrchen in 5 ccm Chloroform gelöst und die Lösung mit 2 ccm einer Lösung von Phosphormolybdänsäure oder von phosphormolybdänsaurem Natron versetzt und kräftig umgeschüttelt. Reines Schweineschmalz bleibt dabei unverändert. Bei Gegenwart von Baumwollsamenöl (oder anderen Pflanzenölen) nimmt die Mischung eine smaragdgrüne Färbung an und scheidet sich nach einigen Minuten in eine untere wasserhelle und eine obere grüne Schicht, welche durch Uebersättigen mit Ammoniak oder einem anderen Alkali tiefblau wird. Dieses Verfahren wurde wiederholt geprüft und bestätigt gefunden. Nothwendige Vorbedingung ist,

daß sämmtliche dabei Verwendung findenden Reagentien durchaus rein sind. Die Phosphormolybdänsäure ist ein äußerst empfindliches Reagens auf zahlreiche Körper der Klasse der Alkaloid- und Glykosidreihe. Es liegt daher die Gefahr nahe, daß sie auch bei Schweineschmalz, das keinen Zusatz von Pflanzenölen erhalten hat, eintreten kann; thatsächlich giebt G. F. Tenville (Journal of the American Chemical Society 1895, Band 17, S. 33) an, daß auch reines Schweineschmalz bisweilen mit Phosphormolybdänsäure eine schwache Grünfärbung zeige. Das Verfahren scheint hiernach nicht ganz sicher zu sein. Nach Versuchen von Mecke und Wimmer (Zeitschrift für angewandte Chemie 1891, S. 518) giebt auch stark erhitztes Baumwollsamenöl die Reaktion.

ε. Die Schwefelsäureprobe nach F. Gantter (Zeitschrift für analytische Chemie 1893, Band 32, S. 303). Man löst 1 ccm völlig wasserfreies, geschmolzenes Schweineschmalz in 10 ccm Petroleumäther, läßt 1 Tropfen konzentrirte Schwefelsäure in die Lösung fallen und schüttelt sofort stark um. Reines Schweineschmalz färbt sich strohgelb bis schwach röthlich-gelb; Baumwollsamenöl (oder andere Pflanzenöle) enthaltendes Schweineschmalz wird mehr oder weniger dunkelbraun gefärbt.

ζ. Bestimmung des Erhitzungsgrades mit konzentrirter Schwefelsäure nach Maumené. Werden Oele oder flüssige Fette unter bestimmten Vorsichtsmaßregeln mit konzentrirter Schwefelsäure vermischt, so erhitzt sich die Mischung bei den verschiedenen Fettstoffen in verschiedenem Maße, und zwar die sogenannten trocknenden Oele stärker als die nicht trocknenden. Beim Vermischen von 50 g Schweineschmalz mit 10 ccm konzentrirter Schwefelsäure beobachtete O. Hehner (Analyst 1888, Band 13, S. 165) eine Temperaturerhöhung von 24,0 bis 27,5° C., beim Mischen von 50 g Baumwollsamenöl mit 10 ccm konzentrirter Schwefelsäure eine solche von 70° C. Mischungen von Schweinefett und Baumwollsamenöl gaben dazwischenliegende Werthe, die den Mengenverhältnissen der beiden Fette in der Mischung entsprachen.

η. Die Chromsäureprobe. Nach Fr. P. Perkins (Analyst 1890, Band 15, S. 51) soll Baumwollsamenöl die Eigenschaft haben, die rothe Chromsäure in Gegenwart von Schwefelsäure zu grünem Chromoxyd zu reduziren. E. Dieterich (Helfenberger Annalen 1890, S. 79) fand indessen, daß auch reines Schweineschmalz dieselbe Erscheinung zeigt.

b) Nachweis des Sesamöles.

Das Sesamöl giebt ebenfalls die meisten Farbenreaktionen, welche im vorhergehenden Abschnitte für das Baumwollsamenöl angegeben wurden. Von letzterem unterscheidet sich das Sesamöl durch sein Verhalten gegen Zucker und Salzsäure (vergl. Baudouin, Zeitschrift für das chemische Großgewerbe 1878, S. 771; C. Schädler, Repertorium der analytischen Chemie 1886, Bd. 6, S. 579; V. Villavecchia und G. Fabris, Zeitschrift für angewandte Chemie 1892, S. 509, G. Ambühl, Schweizerische Wochenschrift für Chemie und Pharmazie 1892, Bd. 30, S. 381). Man löst 0,1 bis 0,2 g Zucker in 20 ccm Salzsäure von der Dichte 1,18, setzt 10 ccm geschmolzenes Schweineschmalz hinzu und schüttelt die Mischung kräftig durch. Sesamöl giebt sich durch eine Rothfärbung der sich abscheidenden Zuckersalzsäurelösung zu erkennen. V. Villavecchia und G. Fabris (Zeitschrift für angewandte Chemie 1893, S. 505) stellten fest, daß diese Farbenerscheinung durch das aus Zucker und Salzsäure

entstehende Furfurol hervorgerufen wird; sie empfehlen daher die Anwendung einer verdünnten alkoholischen Lösung von Furfurol an Stelle von Zucker.

Als weitere Reaktionen auf Sesamöl wurden empfohlen: von W. Bishop (Journal de pharmacie et de chimie 1885, 5. Reihe, Bd. 20, S. 244) Grünfärbung auf Zusatz eines Gemisches von Schwefelsäure und Salpetersäure und nach der Behandlung mit Salzsäure (letztere Erscheinung tritt nur bei solchem Oel auf, das einige Tage dem Lichte ausgesetzt war); von J. F. Tocher (Pharmaceutical Journal and Transactions 1891, Bd. 21, S. 639) die Rothfärbung beim Behandeln des Fettes mit einer Lösung von Pyrogallol in Salzsäure; von P. Soltsien (Pharmazeutische Zeitung 1893, Bd. 38, S. 654) die Rothfärbung mit Bettendorfs Reagens (einer mit Chlorwasserstoffsäure gesättigten konzentrirten Zinnchlorürlösung). Wie weit diese Verfahren sich bewähren, bedarf noch der näheren Prüfung.

c) Nachweis des Erdnußöles.

Das Erdnußöl (Arachisöl) zeichnet sich vor den anderen Fetten und Oelen durch einen verhältnißmäßig hohen Gehalt an Arachinsäure ($C_{20}H_{40}O_2$) aus. Die Versuche zum Nachweise des Erdnußöles laufen alle darauf hinaus, diese Säure aus dem bei der Verseifung des Oeles abgeschiedenen Fettsäuregemische darzustellen und zu identifiziren. Dies geschieht entweder durch fraktionirte Kryställisation der Fettsäuren aus heißem Alkohol (die Arachinsäure kryställisirt zuerst aus) und Prüfung der Krystalle unter dem Mikroskope, oder durch vorhergehende Entfernung der Oelsäure auf chemischem Wege und hierauf folgende fraktionirte Kryställisation aus Alkohol. Kennzeichnend für Arachinsäure ist neben der Krystallform der bei 75° C. liegende Schmelzpunkt. (Man vergl. namentlich: A. Rénard, Zeitschrift für analytische Chemie 1873, Band 12, S. 231; J. Herz, Repertorium für analytische Chemie 1886, Band 6, S. 604; H. Kreis, Chemiker-Zeitung 1895, Band 19, S. 451.)

d) Nachweis des Kokosnußfetttes und Palmkernöles.

Das Kokosnußfett läßt sich, wenn es in einigermaßen großen Mengen dem Schweineschmalz beigemischt ist, ziemlich leicht nachweisen. Durch den Zusatz von Kokosnußfett wird die Verseifungszahl und die Reichert-Meißl'sche Zahl sowie die Dichte des Schweineschmalzes erhöht, die Jodzahl und die refraktometrische Zahl erniedrigt. Außerdem wird die Löslichkeit des Schweineschmalzes in Alkohol durch einen Kokosnußfettzusatz erhöht und die Trübungstemperatur der Lösung des Fettes in Essigsäure und Alkohol herabgedrückt. Durch Ausführung mehrerer dieser Proben neben einander wird es meist gelingen, Kokosnußfett im Schweineschmalz mit Sicherheit nachzuweisen. Palmkernöl verhält sich ähnlich, doch sind die durch seinen Zusatz verursachten Aenderungen der Eigenschaften des Schweineschmalzes nicht so stark. Besonders kennzeichnend für die Gegenwart von Kokosnußfett im Schweineschmalz ist die hohe Verseifungszahl und die hohe Reichert-Meißl'sche Zahl. Eine Verseifungszahl über 200 und eine Reichert-Meißl'sche Zahl über 1,0 zeigen mit Sicherheit die Verfälschung des Schweineschmalzes mit Kokosnußfett oder Palmkernöl an. Neben diesen Fetten könnte nur noch Butterfett in Frage kommen; dieses wird aber dem Schweineschmalze schon wegen seines hohen Preises nicht zugemischt werden.

e) Nachweis von Rindertalg und Preßtalg.

Löst man ein mit Rindertalg oder Preßtalg verfälschtes Schweinefett in Aether auf, so kryſtallisirt zuerst das Rinderſtearin aus; auch beim Abkühlen des geſchmolzenen Fettes auf 31 bis 32° C. und Einhalten dieſer Temperatur während 36 Stunden ſcheidet ſich das Rinderſtearin in blumenkohlartigen Kryſtallen aus, während reines Schweineſchmalz gleichmäßig am Boden des Gefäßes zu erſtarren beginnt. Die aus ätheriſcher Löſung ſich abſcheidenden Kryſtalle werden mikroſkopiſch geprüft. Rinderſtearin bildet gekrümmte Büſchel, die dem kurzen Schweif eines Pferdes ähnlich ſind; die aus reinem Schweineſchmalz abgeſchiedenen Kryſtalle bilden rhomboïdiſche Blättchen. Nach C. A. Neufeld (Archiv für Hygiene 1893, Bd. 17, S. 452) iſt der mikroſkopiſche Nachweis des Rindertalges ſehr unſicher.

Wenn das Schweineſchmalz nur mit Rindertalg oder Preßtalg verfälſcht iſt, ſo kann die Beſtimmung der Jodzahl gute Dienſte leiſten; ſie wird durch dieſen Zuſatz herabgedrückt. Beſonders vortheilhaft wird man ſich in dieſem Falle der Beſtimmung der Löslichkeit in Alkohol und der Trübungstemperatur der Löſung des Fettes in Alkohol oder Eſſigſäure bedienen; die Löslichkeit in Alkohol wird durch den Talgzuſatz vermindert, und die Trübungstemperatur liegt höher als bei dem reinen Schweinefett.

f) Beſtimmung der Jodzahl.

Der Beſtimmung der Jodzahl des Schweineſchmalzes, die in derſelben Weiſe wie bei der Butter und Margarine auszuführen iſt, wird ſeitens vieler Chemiker ein hoher Werth beigemeſſen. Ohne Zweifel giebt die Jodzahl werthvolle Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Schweineſchmalzes; in vielen Fällen führt dieſes Verfahren indeſſen doch nicht zu einem befriedigenden Ergebniſſe. Es hat ſich herausgeſtellt, daß dem aus verſchiedenen Körpertheilen des Schweines gewonnenen Schmalz eine verſchiedene Jodzahl zukommt; man fand z. B. für das Schmalz desſelben Schweines aus dem Eingeweidefett die Jodzahl 57,34, aus dem Lieſenfett 52,55, aus dem Fette an den Füßen 77,28 und aus dem Fette am Kopfe 85,03. Je nach den Fetttheilen des Schweines, aus welchen das Schmalz hergeſtellt wurde, hat dieſes daher eine verſchiedene Jodzahl. Dieſe muß aber noch von zahlreichen anderen Umſtänden abhängig ſein, wahrſcheinlich ganz beſonders von der Art der Fütterung der Schweine; denn die Jodzahlen für das aus demſelben Körpertheile des Schweines hergeſtellte Schmalz unterliegen ganz erheblichen Schwankungen. Nach den bis jetzt vorliegenden, ſchon ziemlich zahlreichen Unterſuchungen muß die Jodzahl des reinen Schweineſchmalzes zu 46 bis 66 angenommen werden; Ueberſchreitungen dieſer Grenzen nach oben und unten kommen, wenn auch ſelten, vor. Für die Jodzahlen der Schmalzſorten einer und derſelben Gegend ſind die Grenzen vielfach erheblich enger gefunden worden; da aber zur Zeit auch die kleinen Schweineſchmalzfabrikanten (Schlächter u. ſ. w.) häufig fremdes (meiſt amerikaniſches) Schmalz aufkaufen und mit ihrem eigenen Erzeugniſſe vermiſchen, ſo können dieſe engen Grenzzahlen für die Beurtheilung des Schweineſchmalzes nicht immer maßgebend ſein. In vielen Fällen wird es nicht mehr möglich ſein, den Urſprung des beigemiſchten Schweineſchmalzes feſtzuſtellen.

Die großen Schwankungen der Jodzahl des Schweineſchmalzes erſchweren den Nachweis fremder, künſtlich zugeſetzter Fette ganz erheblich. So beträgt z. B. die Jodzahl des Baumwollſamenöles 100 bis 117, des Seſamöles 100 bis 112, des Erdnußöles 87 bis 103; ſie iſt alſo bedeutend größer als die des Schweineſchmalzes. Trotzdem kann man zu einem

Schweineschmalze mit der Jodzahl 46 beträchtliche Mengen dieser Oele zusetzen, bis die bei reinem Schweineschmalze beobachtete Jodzahl 66 erreicht wird. Andererseits ist die Jodzahl des Rindertalges gleich 36 bis 44, des Hammeltalges gleich 33 bis 46. Man kann hiernach einem Schweineschmalze mit der Jodzahl 66 große Mengen Rinder- oder Hammeltalg zusetzen, ohne daß die Jodzahl des Gemisches unter die bei reinem Schweineschmalz beobachtete untere Grenze sinkt.

Noch weniger ist die Bestimmung der Jodzahl zum Nachweise von Verfälschungen des Schweineschmalzes geeignet, wenn diesem gleichzeitig zwei Fettarten zugesetzt worden sind, von denen eine eine höhere und die andere eine niedrigere Jodzahl hat als das Schweineschmalz. Die vorher erwähnten Pflanzenöle haben hohe, Rinder- und Hammeltalg niedrige Jodzahlen. Es giebt aber andere feste Fette, die zur Verfälschung des Schweineschmalzes geeignet sind und thatsächlich dazu Verwendung finden, mit noch bedeutend kleinerer Jodzahl: das Rinderstearin (den Preßtalg), dessen Jodzahl bis zu 17 herabsinken kann, das Kokosnußfett mit einer Jodzahl von etwa 9 und das Palmkernöl mit der Jodzahl 10 bis 18 (im raffinirten Zustande 4 bis 5). Es ist klar, daß aus diesen Fetten und Oelen bei geeigneter Auswahl Gemische hergestellt werden können, welche die äußere Beschaffenheit und die Jodzahl des reinen Schweineschmalzes haben.

Bei der Herstellung dieser Gemische finden Pflanzenöle Verwendung, die man in der Mehrzahl der Fälle nach den vorher besprochenen Verfahren nachweisen kann. Schwieriger wird die Untersuchung einer solchen Fettmischung, wenn ihm an Stelle der Pflanzenöle Schmalzöl zugesetzt worden ist. Das aus dem Dampfschmalz durch Auspressen gewonnene Schmalzöl, das in großen Mengen in den Handel gebracht wird, hat nach R. Haines (Chemical News 1892, Bd. 65, S. 39) die Jodzahl 70 bis 75. Durch Mischen von Schmalzöl und Preßtalg läßt sich eine Fettzubereitung herstellen, die dem Schweineschmalz täuschend ähnlich ist und dieselbe Jodzahl hat wie dieses. Die Erkennung eines solchen Fettgemisches wird, namentlich wenn sie einen Zusatz von Schweineschmalz erfahren hat, äußerst schwierig sein.

g) Untersuchung mit Hülfe des Refraktometers.

Die refraktometrische Prüfung des Schweineschmalzes ist neuerdings von E. Späth (Forschungsberichte über Lebensmittel und ihre Beziehungen zur Hygiene u. s. w. 1894, Bd. 1, S. 344) und R. Hefelmann (Pharmazeutische Centralhalle 1894, Bd. 35, S. 497) empfohlen worden. Da die refraktometrische Zahl der Pflanzenöle größer und die des Rindertalges und Preßtalges kleiner ist als die refraktometrische Zahl des Schweineschmalzes, so lassen sich Fettgemische herstellen, welche den Lichtstrahl genau so stark ablenken wie das reine Schweineschmalz. Die Prüfung des Schweineschmalzes mit dem Refraktometer hat daher nur den Werth einer schätzbaren Vorprobe.

h) Bestimmung der Jodzahl der flüssigen Fettsäuren des Schweineschmalzes.

Rindertalg, Schweineschmalz und die Pflanzenöle unterscheiden sich nicht nur durch ihren Gehalt an flüssigen, unlöslichen Fettsäuren (Oelsäure u. s. w.), sondern auch dadurch, daß die Jodzahl der aus den Fetten abgeschiedenen flüssigen Fettsäuren verschieden ist. Auf dieses Verhalten gründeten J. Muter und L. de Koningh (Analyst 1889, Bd. 14, S. 61) ein

Verfahren zur Prüfung des Schweineschmalzes. Zur Abscheidung der flüssigen Fettsäuren aus den Fetten sind mehrere Verfahren angegeben worden; sie beruhen alle auf der Thatsache, daß die Bleisalze dieser Säuren in Aether löslich sind. Man verseift die Fette mit Alkali, neutralisirt die Mischung mit Essigsäure und fällt die Seifenlösung mit einer Bleiacetatlösung. Die Bleiseife wird durch Filtriren von der Flüssigkeit getrennt, getrocknet und mit Aether ausgezogen. Der ätherische Auszug, der die Bleisalze der flüssigen Fettsäuren enthält, wird mit Salzsäure geschüttelt, wodurch die flüssigen Fettsäuren freigemacht werden und in dem Aether gelöst bleiben. Man verdunstet den Aether und bestimmt die Jodzahl der zurückbleibenden flüssigen Fettsäuren.

F. Muter und L. de Koningh und übereinstimmend mit diesen A. von Asbóth (Chemiker-Zeitung 1890, Bd. 14, S. 93) fanden die Jodzahl der flüssigen Säuren des Rindertalges zu 90, des Schweineschmalzes zu 94 und des Baumwollsamenöles zu etwa 136. F. Wallenstein und H. Fink (Chemiker-Zeitung 1894, Bd. 18, S. 1189) kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Die wenigen Versuche genügen aber noch nicht, um den Werth dieses Verfahrens beurtheilen zu können; zahlreiche eingehende Untersuchungen müssen erst beweisen, ob die Jodzahlen der flüssigen Fettsäuren wirklich so gleichbleibend sind, wie es nach den vorliegenden Ergebnissen zu sein scheint. Das Verfahren ist ziemlich umständlich und zeitraubend und mit schwerwiegenden Fehlerquellen behaftet; insbesondere muß Sorgfalt darauf verwendet werden, die Oxydation der flüssigen Fettsäuren und ihrer Bleisalze, die an der Luft sehr leicht vor sich geht, zu verhindern. Man darf indessen hoffen, daß dieses Untersuchungsverfahren neue werthvolle Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Schweineschmalzes geben wird.

i) Nachweis von Phytosterin in Schweineschmalz, das mit Pflanzenölen verfälscht ist.

Alle Pflanzenöle mit Ausnahme des Olivenöles enthalten Phytosterin, einen einwerthigen Alkohol der aromatischen Reihe, dessen chemische Formel wahrscheinlich $C_{26}H_{44}O$ ist; von thierischen Fetten enthält nur das Butterfett diesen Körper. Wenn es daher gelingt, im Schweineschmalz Phytosterin nachzuweisen, so ist damit die Gegenwart von Pflanzenölen (oder Butterfett) dargethan.

Zum Nachweis von Phytosterin verseift man nach E. Salkowski (Zeitschrift für analytische Chemie 1887, Bd. 26, S. 565) 50 g Schweineschmalz mit alkoholischer Kalilösung, schüttelt die Seifenlösung mit Aether aus, verdampft den Aether, verseift den Rückstand nochmals mit alkoholischer Kalilösung, schüttelt die Seife mit Aether aus, wäscht die ätherische Lösung mit Wasser und verdunstet sie in einer Glasschale. Der Verdunstungsrückstand wird in heißem Alkohol gelöst und die Lösung auf 1 bis 2 ccm eingeengt. Bei Gegenwart von Phytosterin scheiden sich beim Erkalten büschelförmig gruppirte, oft breite Krystallnadeln vom Schmelzpunkte 132 bis 134 ° C. ab. Einer eingehenderen Prüfung scheint dieses Verfahren noch nicht unterworfen worden zu sein.

Schlußbetrachtung.

Aus den vorstehenden Darlegungen ergiebt sich, daß die Untersuchung des Schweineschmalzes auf Verfälschungen mit anderen Fetten thierischen und pflanzlichen Ursprungs mitunter eine schwierige Aufgabe ist. In vielen Fällen wird es möglich sein, die Verfälschungen

nach einem der hier aufgeführten Verfahren nachzuweisen; in anderen Fällen, insbesondere wenn ein Zusatz mehrerer fremder Fette vorliegt, wird man sich, ähnlich wie bei der Butter, mehrerer Verfahren bedienen müssen, um einen Einblick in die Zusammensetzung des Schweineschmalzes zu gewinnen. Die größte Schwierigkeit liegt darin, daß bei der Verfälschung des Schweineschmalzes auf so viele Fettarten Rücksicht genommen werden muß; man hat thatsächlich damit zu rechnen, daß jedes im Handel erhältliche, entsprechend billige Fett dem Schweineschmalze zugesetzt sein kann. Die chemische Untersuchung des Schweineschmalzes steht übrigens erst auf den Anfangsstufen der Entwickelung und hat doch schon jetzt gute Erfolge zu verzeichnen. Man darf daher mit einiger Sicherheit der Hoffnung Raum geben, daß die Verfahren der Schweineschmalzuntersuchung noch wesentlich werden vervollkommnet werden. Der Erlaß des vorliegenden Gesetzes wird nicht verfehlen, die Aufmerksamkeit der Nahrungsmittelchemiker auch auf dieses Kapitel ihres Forschungsgebietes zu lenken, und dadurch die weitere Entwickelung der Schweineschmalzuntersuchung fördern.

Anhang.

Entwurf eines Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen ꝛc. verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesraths und des Reichstags, was folgt:

§ 1.

Die Geschäftsräume und sonstigen Verkaufsstellen, einschließlich der Marktstände, in denen Margarine, Margarinekäse oder Kunstspeisefett gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, müssen an in die Augen fallender Stelle die deutliche, nicht verwischbare Inschrift „Verkauf von Margarine", „Verkauf von Margarinekäse", „Verkauf von Kunstspeisefett" tragen.

Margarine im Sinne dieses Gesetzes sind diejenigen, der Milchbutter oder dem Butterschmalz ähnlichen Zubereitungen, deren Fettgehalt nicht ausschließlich der Milch entstammt.

Margarinekäse im Sinne dieses Gesetzes sind diejenigen käseartigen Zubereitungen, deren Fettgehalt nicht ausschließlich der Milch entstammt.

Kunstspeisefett im Sinne dieses Gesetzes sind diejenigen, dem Schweineschmalz ähnlichen Zubereitungen, deren Fettgehalt nicht ausschließlich aus Schweinefett besteht. Ausgenommen sind unverfälschte Fette bestimmter Thier- oder Pflanzenarten, welche unter den ihrem Ursprung entsprechenden Bezeichnungen in den Verkehr gebracht werden.

§ 2.

Die Vermischung von Butter oder Butterschmalz mit Margarine oder anderen Speisefetten zum Zweck des Handels mit diesen Mischungen, sowie das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten solcher Gemische ist verboten.

Unter diese Bestimmung fällt auch die Verwendung von Milch oder Rahm bei der ge-

werbsmäßigen Herstellung von Margarine, sofern mehr als 100 Gewichtstheile Milch oder eine dementsprechende Menge Rahm auf 100 Gewichtstheile der nicht der Milch entstammenden Fette in Anwendung kommen.

§ 3.

Wer Margarine, Margarinekäse oder Kunstspeisefett gewerbsmäßig herstellen oder vertreiben will, hat davon der nach den landesrechtlichen Bestimmungen zuständigen Behörde Anzeige zu erstatten, hierbei auch die für die Herstellung, Aufbewahrung, Verpackung und Feilhaltung der Waaren dauernd bestimmten Räume zu bezeichnen und die etwa bestellten Betriebsleiter und Aufsichtspersonen namhaft zu machen.

Für bereits bestehende Betriebe ist eine entsprechende Anzeige binnen zwei Monaten nach Inkrafttreten dieses Gesetzes zu erstatten.

Veränderungen bezüglich der der Anzeigepflicht unterliegenden Räume und Personen sind nach Maßgabe der Bestimmung des Absatzes 1 der zuständigen Behörde binnen drei Tagen anzuzeigen.

§ 4.

Die Beamten der Polizei und die von der Polizeibehörde beauftragten Sachverständigen sind befugt, in die Räume, in denen Margarine, Margarinekäse oder Kunstspeisefett gewerbsmäßig hergestellt, aufbewahrt, feilgehalten oder verpackt wird, jederzeit einzutreten und daselbst Revisionen vorzunehmen, auch nach ihrer Auswahl Proben zum Zweck der Untersuchung gegen Empfangsbescheinigung zu entnehmen. Auf Verlangen ist ein Theil der Probe amtlich verschlossen oder versiegelt zurückzulassen und für die entnommene Probe eine angemessene Entschädigung zu leisten.

§ 5.

Die Unternehmer von Betrieben, in denen Margarine, Margarinekäse oder Kunstspeisefett gewerbsmäßig hergestellt wird, sowie die von ihnen bestellten Betriebsleiter und Aufsichtspersonen sind verpflichtet, der Polizeibehörde auf Erfordern Auskunft über das Verfahren bei Herstellung der Erzeugnisse, über den Umfang des Betriebes und über die zur Verarbeitung gelangenden Rohstoffe, insbesondere auch über deren Menge und Herkunft zu ertheilen.

§ 6.

In Räumen, woselbst Butter oder Butterschmalz gewerbsmäßig hergestellt, aufbewahrt oder verpackt wird, ist die Herstellung, Aufbewahrung oder Verpackung von Margarine oder Kunstspeisefett verboten. Ebenso ist in Räumen, woselbst Käse gewerbsmäßig hergestellt, aufbewahrt oder verpackt wird, die Herstellung, Aufbewahrung oder Verpackung von Margarinekäse untersagt.

Unter diese Bestimmung fällt nicht das Aufbewahren der für den Kleinhandel erforderlichen Bedarfsmengen in öffentlichen Verkaufsstätten, sowie das Verpacken der daselbst im Kleinhandel zum Verkauf gelangenden Waaren. Jedoch müssen Margarine, Margarinekäse und Kunstspeisefette innerhalb der Verkaufsräume in besonderen Vorrathsgefäßen und an besonderen Lagerstellen, welche von den zur Aufbewahrung von Butter, Butterschmalz und Käse dienenden Lagerstellen getrennt sind, aufbewahrt werden.

§ 7.

Die Gefäße und äußeren Umhüllungen, in welchen Margarine, Margarinekäse oder Kunstspeisefett gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, müssen an in die Augen fallenden Stellen die deutliche, nicht verwischbare Inschrift „Margarine", „Margarinekäse", „Kunstspeisefett" tragen.

Wird Margarine, Margarinekäse oder Kunstspeisefett in ganzen Gebinden oder Kisten gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten, so hat die Inschrift außerdem den Namen oder die Firma des Fabrikanten zu enthalten.

Im gewerbsmäßigen Einzelverkauf müssen Margarine, Margarinekäse und Kunstspeisefett an den Käufer in einer Umhüllung abgegeben werden, auf welcher die Inschrift „Margarine", „Margarinekäse", „Kunstspeisefett" mit dem Namen oder der Firma des Verkäufers angebracht ist.

Wird Margarine oder Margarinekäse in regelmäßig geformten Stücken gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten, so müssen dieselben von Würfelform sein, auch muß denselben die Inschrift „Margarine", „Margarinekäse" eingepreßt sein, sofern sie nicht mit einer diese Inschrift enthaltenden Umhüllung versehen sind oder sonstwie in sichtbarer Weise die Inschrift an sich tragen.

§ 8.

In öffentlichen Angeboten, sowie in Schlußscheinen, Rechnungen, Frachtbriefen, Konnossementen, Lagerscheinen, Ladescheinen und sonstigen im Handelsverkehr üblichen Schriftstücken, welche sich auf die Lieferung von Margarine, Margarinekäse oder Kunstspeisefett beziehen, müssen die diesem Gesetze entsprechenden Waarenbezeichnungen angewendet werden.

§ 9.

Der Bundesrath ist ermächtigt, das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Butter, deren Fettgehalt nicht eine bestimmte Grenze erreicht oder deren Wasser- oder Salzgehalt eine bestimmte Grenze überschreitet, zu verbieten.

§ 10.

Der Bundesrath ist ermächtigt,

1. nähere, im Reichs-Gesetzblatt zu veröffentlichende Bestimmungen zur Ausführung der Vorschriften des § 7 zu erlassen,
2. Grundsätze aufzustellen, nach welchen die zur Durchführung dieses Gesetzes, sowie des Gesetzes vom 14. Mai 1879, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen (Reichs-Gesetzbl. S. 145), erforderlichen Untersuchungen von Fetten und Käsen vorzunehmen sind.

§ 11.

Die Vorschriften dieses Gesetzes finden auf solche Erzeugnisse der im § 1 bezeichneten Art, welche zum Genusse für Menschen nicht bestimmt sind, keine Anwendung.

§ 12.

Mit Gefängniß bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe bis zu eintausendfünfhundert Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft:

1. wer zum Zweck der Täuschung im Handel und Verkehr eine der nach § 2 unzulässigen Mischungen herstellt;
2. wer in Ausübung eines Gewerbes wissentlich solche Mischungen verkauft oder feilhält.

§ 13.

Mit Geldstrafe von fünfzig bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft:

1. wer den Vorschriften des § 4 zuwider den Eintritt in die Räume, die Entnahme einer Probe oder die Revision verweigert;
2. wer die in Gemäßheit des § 5 von ihm erforderte Auskunft nicht ertheilt oder bei der Auskunftertheilung wissentlich unwahre Angaben macht.

§ 14.

Mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bis zu vier Wochen wird bestraft:

1. wer den Vorschriften des § 3 zuwiderhandelt,
2. wer bei der nach § 5 von ihm erforderten Auskunftertheilung aus Fahrlässigkeit unwahre Angaben macht.

§ 15.

Außer den Fällen der §§ 12 bis 14 werden Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften dieses Gesetzes sowie gegen die in Gemäßheit der §§ 9 und 10 Ziffer 1 ergehenden Bestimmungen des Bundesraths mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

Im Wiederholungsfalle ist auf Geldstrafe bis zu sechshundert Mark, oder auf Haft, oder auf Gefängniß bis zu drei Monaten zu erkennen. Diese Bestimmung findet keine Anwendung, wenn seit dem Zeitpunkte, in welchem die für die frühere Zuwiderhandlung erkannte Strafe verbüßt oder erlassen ist, drei Jahre verflossen sind.

§ 16.

In den Fällen der §§ 12 und 15 kann neben der Strafe auf Einziehung der verbotswidrig hergestellten, verkauften oder feilgehaltenen Gegenstände erkannt werden, ohne Unterschied, ob sie dem Verurtheilten gehören oder nicht.

Ist die Verfolgung oder Verurtheilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbstständig erkannt werden.

§ 17.

Die Vorschriften des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879 (Reichs-Gesetzbl. S. 145) bleiben unberührt. Die Vorschriften in den §§ 16, 17 desselben finden auch bei Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

§ 18.

Das gegenwärtige Gesetz tritt am . . . . . 1896 in Kraft. Mit diesem Zeitpunkte tritt das Gesetz vom 12. Juli 1887, betreffend den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter (Reichs-Gesetzbl. S. 375), außer Kraft.

Urkundlich ꝛc.

Gegeben ꝛc.

Ueber Gewürze.

III. Macis.

Von

Dr. Walter Busse,

Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

(Hierzu Tafel XIII—XIV.)

Außer den Muskatnüssen liefert die Gattung Myristica bekanntlich noch ein zweites werthvolles Gewürz, welches unter den Namen „Macis“ oder „Muskatblüthe“ seit Jahrhunderten geschätzt wird. —

Die Samen der Myristicaceen sind von einer, als „Arillus“ oder „Samenmantel“ bezeichneten, verschiedenartig gestalteten, oft vielfach zerschlitzten Hülle umgeben, welche sich bei den meisten Arten durch prächtige, leuchtende Färbung auszeichnet. Seiner biologischen Bedeutung nach wird der Myristicaceen-Arillus als ein wirksames Anlockungsmittel für gewisse samenfressende Vögel angesehen. Nach Baillon's Annahme soll die Macis die Aufgabe haben, bei vollendeter Samenreife durch die Turgescenz der einzelnen Lappen das Perikarp zu sprengen.

Während einige dieser Gebilde zwar in frischem Zustande aromatisch sind, beim Trocknen jedoch das Aroma verlieren, behalten andere auch getrocknet ihren eigenartigen starken Duft bei und lassen sich in Folge dessen als Gewürz verwenden. Hier kommen zunächst nur in Betracht: der Samenmantel von Myristica fragrans Houtt. und der von M. argentea Warb.; allerdings sollen nach der Vermuthung Warburg's[1]) auch die Arillen von M. succedanea Reinw., M. speciosa Warb. und M. Schefferi Warb. verwerthbar sein, doch liegen Erfahrungen in dieser Richtung noch nicht vor.

Bis vor Kurzem wurde bei uns ausschließlich die „echte“, von M. fragrans stammende Macis verwendet; in neuerer Zeit gelangt auch der Arillus der „Langen Muskatnüsse“, der Samen von M. argentea, die „Papua-Macis“ in den deutschen Handel.

Außer diesen beiden Produkten wird im Folgenden auch die nicht aromatische „Wilde Bombay-Macis“ von Myr. malabarica Lam., zu besprechen sein, welche zwar als Gewürz nicht in Frage kommt, wohl aber als Fälschungsmittel der echten Macis in Deutschland und Oesterreich seit einer Reihe von Jahren verbreitet ist.

[1]) Warburg, O., Ueber die nutzbaren Muskatnüsse. (Ber. der Pharmaceut. Ges. 1892). p. 211—229.

1. Die echte Macis.

Vermuthlich ist dieses Produkt des Muskatbaumes gleichzeitig mit den Muskatnüssen nach Europa eingeführt worden. So citirt Ibn-el-Beithâr[1]) den altarabischen Arzt Rases (Abu Bakr Arrâzi), welcher schon etwa um das Jahr 900 n. Chr. angab, man könne die Muskatnuß im Nothfalle durch die gleiche Gewichtsmenge Macis ersetzen. Vor Rases hatten schon andere Araber, z. B. Ishak ben Amrân[2]) von der Macis Kenntniß gehabt[3]). Auch der Name „Macis" dürfte von den Arabern eingeführt worden sein[4]).

Obgleich die Gelehrten des Morgen- und Abendlandes frühzeitig die botanische Natur des Gewürzes erkannt hatten, war doch während des Mittelalters der Glaube allgemein verbreitet, daß die Macis die „Blüthe" des Muskatbaumes sei, woher sich der volksthümliche Name „Muskatblüthe" in unserem Vaterlande bis in die Jetztzeit erhalten hat[5]).

Für die Gewinnung der echten Macis kommen natürlicherweise die für die Kultur des Muskatbaumes bekannten Gebiete in Betracht[6]).

Die Hauptmenge der nach Deutschland eingeführten Macis stellen die Banda-Inseln, ferner liefern Material: Java (Batavia, Pamanoekan), Sumatra (Padang), Celebes (Menado), Penang und Westindien.

Die Behandlung, welche die Macis von der Ernte bis zur Ausfuhr erfährt, ist eine verhältnißmäßig einfache; immerhin wird ihr, wenigstens auf den Banda-Inseln, die größte Sorgfalt gewidmet.

Rumphius[7]) giebt nur kurz an, daß die frisch geernteten Früchte, deren Reife durch das Aufspringen des Perikarps und die hochrothe Farbe des darunter erscheinenden Arillus angezeigt wird, mit einem kleinen Messer von dem sie fest umschließenden Mantel befreit werden, wobei dieser möglichst wenig verletzt werden dürfe, und daß darauf die Macis einige Tage an der Sonne getrocknet werde. Die anfangs leuchtendrothe Farbe des Samenmantels geht nach Rumphius' Beschreibung zunächst in dunkelroth über — läßt also eine Art Nachreife erkennen —, wird aber später, nach der Verpackung in Gefäße oder Säcke zu dem bekannten röthlichen Gelb reduzirt.

Die getrocknete Macis blieb damals nicht lange liegen, sondern wurde gleich nach beendigtem Trocknen gewogen, dann mit Seewasser besprengt und in die aus Cocoja-Blättern hergestellten „sokkels" mit den Füßen so fest als möglich eingetreten. Auf jeden der 5 Fuß langen und $1^1/_2$ Fuß breiten, netto 160 holländische Pfund wiegenden Ballen rechnete man

---

[1]) Vergl. Leclerc, L., Traité de simples par Ibn-el-Beithâr. (Notices et extraits des manuscrits de la bibliothèque nationale. T. XXIII, Paris 1877.)

[2]) Vergl. Bauhinus, J., Historia plantarum universalis. (Basil. 1650.) Lib. III, p. 256.

[3]) Weiteres über die Geschichte dieses Gewürzes bei: Crawfurd, Dictionary of the Indian Islands, p. 304; Flückiger, Pharmakognosie, III. Aufl. p. 1037; Heyd, Histoire du commerce du Levant au moyen-âge. Trad. p. Furcy Raynaud. Leipzig 1886, Bd. II, p. 646.

[4]) Dafür sprechen z. B. folgende Notiz von Ruellius (De natura Stirpium. Basil. 1537, p. 105): „Namque Mauritanae factionis principes, ad quos prior harum rerum tanquam vicinarum pervenit cognitio, macis nomine extimam intelligunt membranam ac folliculum, colore vel fusco vel in flavum languescente . . . ." und die Kapitel-Ueberschrift bei J. Bauhinus (l. c. p. 206): „De Maci Arabum seu cortice aromatico nucis moschatae".

[5]) Im Großhandel ist auch die Bezeichnung „Macis-Blüthe" gebräuchlich.

[6]) Vergl. Busse, W., Ueber Muskatnüsse. (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1895, Bd. XI, p. 391.)

[7]) Herbarium Amboinense. Vol. II, p. 19/20.

zwei Kannen Seewasser. Durch dieses Verfahren — sagt Rumphius — werde die Gewichtsverminderung der Macis verhindert und ihr die Fettheit bewahrt.

Auch Milburn[1]) macht darauf aufmerksam, daß beim Verpacken der Macis auf den Feuchtigkeitsgehalt besonders zu achten sei. Wenn die Waare zu trocken sei, breche sie, wenn zu feucht, verderbe sie und werde von den Insekten angegriffen. Die Macis werde am besten in Ballen fest zusammengedrückt verpackt und versendet.

Auf Banda hatte man zu Anfang dieses Jahrhunderts, wie aus Reinwardt's[2]) Angaben ersichtlich ist, das Besprengen mit Seewasser und das Verpacken in Ballen bereits aufgegeben. Man ließ die Macis nach dem Trocknen einige Zeit an der Luft liegen, wobei sie durch Aufnahme von Feuchtigkeit bald genügend weich wird. Statt der aus Matten gefertigten „sokkels" hatte man gut gedichtete Fässer eingeführt, da vielseitige Erfahrung gelehrt hatte, daß das Blattgeflecht der „sokkels" nicht hinreicht, um die darin verpackte Macis während der Aufbewahrung und Versendung vor dem Verderben und die Händler vor bedeutendem Verluste zu schützen.

Erwähnt sei auch die Bemerkung Reinwardt's, daß das Einsammeln der Macis von nicht selbstthätig aufgesprungenen, d. h. nicht völlig reifen Früchten zu verwerfen sei; diese „klimmfoelie"[3]) sei blaß und enthalte weniger ätherisches Oel, als die ausgereifte Macis[4]).

Andererseits ist es, wie auch van Gorkom[5]) betont, für die Erlangung eines vollwerthigen Produktes von Wichtigkeit, dem Abfallen der Früchte zuvorzukommen. Das jetzt übliche Verfahren der Macis-Behandlung ist nach den Angaben van Gorkom's das Folgende.

Die sofort nach Einbringen der frisch geernteten Früchte von den Nüssen abgeschälte Macis wird zunächst im Hause auf Matten oder in platten Bambus-Körben ausgebreitet, wo sie ihre „voldoende kracht" erhält, d. h. eine gewisse Nachreife durchmacht. Nachdem dieses erreicht, wird die Macis an der Sonne weit ausgebreitet getrocknet; während sie noch weich ist, läßt man sie gleichmäßig treten, um eine dichtere Masse zu erhalten, welche beim Verpacken weniger leicht zerbricht. Es ist nothwendig, das Trocknen im richtigen Zeitpunkte zu beendigen, um das Brüchigwerden der Waare zu verhindern. Bei Regenwetter ist man gezwungen, sich der in den Muskatnuß-Trockenhäusern gebotenen künstlichen Wärme zu bedienen, wodurch die Beschaffenheit der Macis ungünstig beeinflußt wird, indem diese eine dunkle, unansehnliche Färbung annimmt, „schwarzfleckig" wird. Zur Verpackung dienen Kisten oder Fässer.

Auf den westindischen Inseln läßt man, wie schon früher erwähnt[6]), die Nüsse mit dem Arillus aus der aufgeplatzten Fruchtschale auf den Boden fallen, sammelt sie in Körben auf und befreit sie mit der Hand von der Macis. Diese wird dann, ebenso wie die Nüsse, in flachen

---

[1]) Oriental Commerce. London 1813. II. p. 391 ff.

[2]) Reis naar het oostelijk gedeelte van den Indischen Archipel in het jaar 1821. (Amsterdam 1858) p. 404/5.

[3]) Klimmen = klettern, steigen, foelie = Macis.

[4]) Nicht übereinstimmend mit dem Sinne dieser Erörterung des aus eigener Erfahrung sprechenden Reinwardt ist die in der Literatur wiederholt auftauchende Angabe, daß „klimmfoelie" die beste Handelssorte der Macis sei. (Vergl. z. B. T. F. Hanausek in Dammer's Lexikon der Verfälschungen 1887, p. 611 und Ed. Hanausek in Erdmann-König's Grundriß der Waarenkunde. XII. Aufl. 1895, p. 328.)

[5]) De Oostindische Cultuures in betrekking tot handel en nijverheid. (Amsterdam 1884.) Bd. II, p. 71.

[6]) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. XI, p. 392.

Kästen mit durchlöchertem Boden gewöhnlich 3—4 Wochen hindurch im Schatten getrocknet. Die Macis wird dann flachgepreßt und nach dem Trocknen und Sortiren in niedrigen Kisten versendet[1]).

Die Macis des Handels ist flach zusammengepreßt (Fig. 1); gut erhaltene Stücke lassen am Grunde eine kreisrunde Oeffnung deutlich erkennen. Aus ursprünglich becherförmigem Grunde spaltet sich der Samenmantel in zahlreiche Lappen („Lacinien"), welche die Nuß umklammern und nach der Spitze zusammenstrebend, diese als ein dichtes Flechtwerk bedecken. An der trockenen Waare sind die Lacinien entweder, wie vordem, an der Spitze verschlungen geblieben oder sie haben sich bei der Loslösung der frischen Arillen bei der Ernte entwirrt und liegen frei. Zahl, Form und Größe der Lacinien kann an verschiedenen Exemplaren sehr ungleich sein. Gute Stücke haben eine Länge von 3,5—4 cm. Die Farbe der Handelswaare wechselt zwischen hellem und röthlichem Gelb und dunklem Braun oder Grau, je nachdem der Trockenprozeß vorschriftsmäßig und ungestört verlaufen war oder nicht.

Eine gute Macis soll fleischig und fett, lebhaft in der Farbe, ohne Flecken und ungebrochen sein; alte Waare ist heller, trocken und dünn.

Auf Banda werden für gewöhnlich drei Sortirungen unterschieden: **E**, **F** und **G**, von denen die erste die eben angeführten Eigenschaften einer guten Waare besitzt; **F** ist minder fleischig und mehr beschädigt, **G** ungesiebt, durch den Rauch bei künstlichem Trocknen dunkelgefleckt, im „Blatt" dünn und trocken. Die vornehmsten Macissorten von Banda, **C** und **D**, nur ausgesuchte Stücke, sind aus mir unbekannten Gründen seit 4—5 Jahren nicht mehr auf den niederländischen Markt gekommen.

Außer den erstgenannten drei Handelssorten werden in den niederländischen Marktberichten noch „Foelie separaat" und „Gruis" verzeichnet. „Separaat" ist zusammengesetzt aus nicht „klassifizirtem" Material der erwähnten Sorten und wird so bezeichnet, weil die Waare „von dem Typus abweichend" und „stark beschlagen" ist. Die beiden letztgenannten Sorten stellen keineswegs die schlechtesten dar; ihre Preisnotirungen bewegen sich zwischen denen für **F** und **G**; der „Gruis" wird oft gleich der Sorte **F** und zuweilen sogar höher als diese veranschlagt. Auch bei der Sorte „Separaat" bestehen Qualitätsunterschiede, welche jedoch nicht durch Buchstaben angegeben werden, sondern nur aus den Preisen zu ersehen sind. Gruis ist der Abfall der Sorten **C**—**F**, welche jedesmal bei erneuter Sortirung und Verpackung gesiebt werden.

Die Macis von Java, Padang, Menado und Penang wird nicht so sorgfältig sortirt, wie die Banda-Macis, und daher nicht wie diese, je nach der Qualität mit Buchstaben bezeichnet, sondern nur in „Prima-" und „Sekunda"-Waare unterschieden; die dunklen Stücke, der Abfall u. s. w. heißen ebenfalls „Separat".

„Grus" und „Separat" werden fast ausschließlich im Großen vermahlen, da das Publikum die ungemahlene Macis nur in ganzen, unbeschädigten Blättern zu erhalten wünscht.

Macispulver vom hellsten Gelb steht am höchsten im Preise; je dunkler das Pulver ist und je mehr seine Farbe zum Roth neigt, desto wohlfeiler ist es.

Die in den niederländischen Häfen einlaufende Macis wird gleichzeitig mit den Muskatnüssen allvierteljährlich in Amsterdam versteigert[2]).

[1]) Eggers, Baron H., Die neuen Gewürzinseln. (Naturwissensch. Wochenschrift 1890, p. 122.)

[2]) Höhe der Umsätze und Preise s. u. am Schlusse des folgenden Abschnittes.

2. Die Papua-Macis,

auch „Makassar-Macis" oder „Macis-Schalen" („Foelie-schillen" holl.) genannt, stammen von Myristica argentea Warb. aus Neu-Guinea, also derjenigen Art, welche uns die „langen" Muskatnüsse („Papua-" oder „Makassar"-Nüsse) liefert. Während aber die langen Muskatnüsse — wie früher [1]) gezeigt wurde — schon im Jahre 1879 im deutschen Kleinhandel auftraten, wird ihre Macis, soweit sich feststellen ließ, erst seit wenigen Jahren bei uns vertrieben.

Im Jahre 1890 hatten Schimmel & Co. [2]) mitgetheilt, daß die „braunen Macisschalen" ebenso untauglich zur Destillation von ätherischem Oel seien, wie die „länglichen unechten Muskatnüsse", da das aus diesen Materialien gewonnene Produkt höheren Anforderungen nicht genüge. In ihrem Aprilberichte von 1892 [3]) brachte dieselbe Firma eine Zusammenstellung der Umsätze von Muskatnüssen und Macis auf den niederländischen Märkten (s. u.), aus welcher ersichtlich war, daß dort schon im Jahre 1888 10445 Kilo „Macis-Schalen" zum Verkaufe gelangt waren.

Inzwischen hatte auch Waage [4]) der Pharmaceutischen Gesellschaft zu Berlin eine neue Macisprobe aus Neu-Guinea vorgelegt, welche er auf Grund der Forschungen Warburg's von Myristica argentea ableiten konnte. Der letztgenannte Autor hatte vorher diese neue Art in seinen „Beiträgen zur Kenntniß der papuanischen Flora" [5]) beschrieben und veröffentlichte dann ein Jahr später einige Resultate seiner kritischen Studien über die nutzbaren Muskatnüsse [6]), wobei er auch die Nüsse und Macis von M. argentea besonders berücksichtigte und die an Irrthümern und Verwechslungen reiche Geschichte der ersteren genügend beleuchtete. Bald darauf brachte Waage [7]) auch eine eingehende anatomische Beschreibung der „Papua-Macis", welche damit zugleich unter einem zutreffenden Namen in die wissenschaftliche Literatur eingeführt wurde.

Fast scheint es nämlich, als ob den Produkten der Myr. argentea das zweifelhafte Vorrecht falscher und irrthümlicher Bezeichnungen immer noch anhaften solle. Wie sich für die echte Macis der Name „Muskatblüthe" aus dem frühen Mittelalter bis zum heutigen Tage im Volke erhalten hat, so bürgert sich wiederum, diesmal vor unseren Augen, für ein botanisch gleichwerthiges Naturprodukt eine aus Unkenntniß seiner morphologischen Bedeutung entstandene falsche Bezeichnung ein. Der Name „Macis-Schalen" ist dem Arillus von M. argentea vermuthlich zuerst von den niederländischen Händlern beigelegt worden und erklärt sich sehr einfach aus der oberflächlichen Aehnlichkeit in Gestalt und Farbe, welche Bruchstücke dieser Waare mit Theilen der Samenschale der Muskatnuß besitzen. Auch dem geübten Auge fällt es nicht leicht, in ungemahlener Papua-Macis Beimischungen von Samenschalenstücken auf den ersten Blick zu erkennen.

Aus den niederländischen Marktberichten und Preislisten sind die „Foelie-schillen" als „Macis-Schalen" in die Berichte unserer Großhäuser übergegangen und dort wie hier finden

[1]) Ueber Gewürze: II. Muskatnüsse. (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1895. Bd. XII, p. 398.)
[2]) Bericht vom Oktober 1890, p. 27.
[3]) p. 26.
[4]) Ber. der Pharm. Ges. 1891, p. 140.
[5]) Engler's Botanische Jahrbücher. Bd. XIII, 1891, p. 311/12.
[6]) Ber. der Pharm. Ges. 1892, p. 211—229.
[7]) Pharmaceutische Centralhalle 1893, p. 131 ff.

sich heute die sonderbarsten Auffassungen verbreitet, wie z. B. die, daß die „Macis-Schalen" die Samenschale der langen Nüsse vorstellen, „Makassar-Macis" dagegen deren wirklicher Arillus sei u. s. w. Begreiflicherweise ist auch die wissenschaftliche Literatur von diesen Irrthümern nicht verschont geblieben[1]), welche dann gewöhnlich von einer Originalarbeit in ungezählte Referate übernommen werden. Wie früher bei der Besprechung der Muskatnüsse[2]) die falschen Definitionen der Handelsnamen: „Papua-", „Makassar-" und „Bombay"-Muskatnüsse richtig gestellt wurden, so sei auch hier nachdrücklich darauf hingewiesen, daß der Name „Macis-Schalen" zu weiteren Irrthümern Anlaß geben kann und daher in der wissenschaftlichen Literatur möglichst vermieden werden muß. Gegen die Bezeichnung „Papua-Macis" wird, solange nicht die Arillen anderer papuanischer Myristicaceen auf den europäischen Markt gelangen, nichts einzuwenden sein.

Der Arillus von Myr. argentea besitzt nur vier Lacinien, von denen die vorderen unweit der Insertionsfläche des Mantels, die hinteren etwas höher aus dem becherförmigen Grunde entspringen und welche sich oben wieder in mehrere feinere Streifen auflösen, die über der Spitze der Nuß zu einem konischen Deckel verschlungen sind. Zwischen sich lassen die Lacinien größere Felder frei, in denen die glänzende braune Samenschale hervortritt (Fig. 3)[3]). Die Länge des unverletzten Arillus erreicht 5 cm, seine Farbe ist gelbbraun, rothbraun oder graubraun; die Stücke erscheinen außen meist schmutzig, matt und bestaubt, innen heller und glatt. —

Die Höhe der Jahreseinfuhr an Papua-Macis nach den Niederlanden richtet sich, wie bei der echten Macis und den Muskatnüssen, nach dem jeweiligen Ausfall der Ernte. Die Gesammtumsätze an echter und Papua-Macis auf dem niederländischen Markte beziffern sich für die letzten sieben Jahre folgendermaßen:

	Echte Macis:	Papua-Macis:
1888:	87 995 Kilo	10 445 Kilo
1889:	117 775 „	3 585 „
1890:	165 870 „	7 690 „
1891:	182 500 „	10 800 „
1892:	180 800 „	9 900 „
1893:	188 700 „	14 370 „
1894:	197 600 „	13 160 „

Wie aus diesen Zahlen ersichtlich, hat der Verbrauch der neuen Macis-Art in den letzten Jahren wieder beträchtlich zugenommen[4]).

Auch im Jahre 1895 scheint das Angebot an Papua-Macis zugenommen zu haben; wenigstens sind die Preise gegen das Vorjahr erheblich gefallen.

Der letzte Marktbericht der Firma van Biema Nijkerk & Co. in Amsterdam enthält für die verschiedenen Macissorten folgende Notirungen:

---

[1]) Vergl. z. B. E. Spaeth in: Forschungsber. über Lebensmittel und ihre Beziehungen zur Hygiene 1895, II., p. 152.

[2]) l. c. p. 399 und 410.

[3]) Das abgebildete Exemplar verdankt Verfasser der Güte des Herrn Dr. Warburg, welcher die Nuß j. Z. aus Neu-Guinea mitgebracht hat.

[4]) Vergl. die Umsätze an langen Muskatnüssen in: Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. Bd. XI., p. 399.

		per 100 Kilo:
Echte Macis **E**	„schön großblätterig"	372 ℳ
„ „ **F**	„schön blank"	359 „
„ „ „	„feurig, großblätterig"	356 „
„ „ „	„gewöhnlich gute Waare" . . .	346 „
„ „ „	„röthlich"	328 „
„ „ „	„gut mit etwas dunkel"	324 „
„ „ „	„kraus blank"	341 „
„ „ „	„kraus mit etwas schwarz" . . .	325 „
„ „ „	„gering"	307 „
„ „ Grus	„blank garantirt rein"	350 „
„ „ „	„dunkel"	341 „
Papua-Macis	„gute Qualität"	85 „
Bombay-Macis	„schön blank"	89 „
„ „	„Grus blank"	103 „

Hieraus geht hervor, daß die Papua-Macis vorläufig noch eine recht wohlfeile Waare darstellt.

Allerdings dürften die Preisverhältnisse dann eine wesentliche Verschiebung erfahren, wenn es gelingen sollte, die Macis von M. argentea derart zu trocknen, daß sie eine hellere Farbe annimmt. Denn zur Zeit steht der allgemeinen Verwendung des billigen Gewürzes in erster Linie dessen mißfälliges Aussehen entgegen, über welches sich das Publikum nicht leicht hinwegsetzen wird. Auch die Feinheit des Aromas läßt noch zu wünschen übrig.

Immerhin würden sich — nach Warburg's Urtheil[1]) — Aussehen und Aroma der Papua-Macis durch zweckmäßige Behandlung bei und nach der Ernte entschieden verbessern lassen, wodurch eine weitere Verbreitung des neuen Gewürzes ermöglicht werden würde.

3. Die wilde Bombay-Macis.

Dieses Produkt von Myristica malabarica Lam. stellt bekanntlich ein nicht-aromatisches, als Gewürz völlig unbrauchbares Fälschungsmittel der echten Macis dar und zwar ein Surrogat, dessen Bedeutung für die Nahrungsmittel-Untersuchung während der letzten Jahre ständig zugenommen hat, nachdem sämmtliche bisher zur Macis-Fälschung verwendeten Stoffe dieser von Neuem im Handel aufgetretenen, vorzüglich geeigneten Waare den Platz eingeräumt haben. Deshalb möge der Bombay-Macis im Anschlusse an die Besprechung der beiden gewürzhaften Macis-Arten ein eigener Abschnitt gewidmet sein.

Die Geschichte dieses Surrogates läßt sich bis in das 17. Jahrhundert zurückverfolgen. Unter den Namen „Panam palka" beschrieb zuerst Rheede[2]) einen in den Wäldern der Malabarküste heimischen Baum, welcher von den Spaniern: „Noz de Moluco falso", von den Belgiern: „Wilde Mannekesnooteboom" genannt wurde.

Seine Früchte besäßen auf der den Kern umgebenden harten hölzernen Schale gewisse thalartige Vertiefungen: „quas extimo et huic cortici interjecta quaedam substancia

[2]) Ber. der Pharm. Gesellsch. 1892.

[1]) H. A. van Rheede tot Drakensteen, Hortus Indicus Malabaricus. P. IV. Amsterdam 1673, p. 9.

verae maci perquam similis explet, reticulato plexu certis locis durum illum corticem obvolvens, coloris ex rubro flavescentis, odoris ac saporis haud ita grati, ac vera macis, quo signo a se invicem distinguuntur.“ Die dattelförmigen, fast geschmack- und geruchlosen Nüssen fänden zwar keine Verwerthung in der Medizin, wohl aber würden sie von den türkischen und jüdischen Kaufleuten begehrt, „qui easdem veris nucibus moschatis maribus, nec non substanciam hanc ex rubro flavescentem ac lignosum hujus fructus corticem obtegentem verae maci admiscent simulque vendunt; similiter e nucibus hisce earundemque maci oleum exprimunt, quo genuino nucistae oleo admixto emptores fallere haud raro solent.

Demnach ist die Verwendung der Produkte von M. malabarica keineswegs eine Errungenschaft der Neuzeit, sondern wurde schon vor mehr als 200 Jahren in ausgedehntem Maße betrieben. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürften schon zu jener Zeit Macis, Nüsse und Fett dieser Art auch auf die westeuropäische Märkten gelangt sein.

Die Angaben Rheede's sind später mehrfach in andere Werke wörtlich übernommen worden.

Im Jahre 1788 griff de Lamarck[1]) auf die Rheede'sche Beschreibung zurück, als er unter anderen die neue Art Myristica malabarica („Muscadier de Malabar“) schuf.

Milburn[2]) erwähnt eine, der echten sehr ähnliche Macis von der Malabarküste, welche von jener auf den ersten Blick nur schwer unterschieden werden könne. Die Macis von Malabar habe jedoch eine andere Gestalt, besitze nicht das geringste Aroma und hinterlasse beim Kauen einen harzigen Geschmack.

Pereira[3]) nennt eine „wilde“, dunkelrothe, geruch- und geschmacklose Macis, welche er, dem damaligen Stande der Kenntnisse entsprechend, offenbar von der Stammpflanze der langen Nüsse (M. argentea) ableitet. Jedenfalls ist auch hier die Bombay-Macis gemeint.

Während heutzutage wohl kaum noch Jemand wagen würde, die großen dattelförmigen Nüsse von M. malabarica den echten Muskatnüssen beizumischen, ist die Macis dieser Art in neuerer Zeit wieder zur Fälschung der echten Waare herangezogen worden. Die erste Mittheilung über das neuere Auftreten der wilden Macis in Deutschland machte 1881 Tschirch[4]), welcher zugleich bemerkte, daß das Produkt allgemein „Bombay-Macis“ genannt würde. Tschirch gab eine Charakteristik der anatomischen Verhältnisse dieses Arillus, wobei er besonders auch die Sekretbehälter und deren Inhalt berücksichtigte. In einer 1884 veröffentlichten Besprechung der Tschirch'schen Studie machte dann Flückiger[5]) auf Grund des inzwischen erschienenen Werkes von Dymock[6]) die erste Angabe über die Zugehörigkeit des neuen Fälschungsmittels zu Myr. malabarica Lam., welche später von Warburg[7]) bestätigt wurde. Noch im Jahre 1891 war dagegen die Bombay-Macis von King[8]) für den Arillus von Myr. magnifica Bedd. gehalten und in diesem Sinne abgebildet worden.

[1]) de Lamarck, Mémoire sur le genre du Muscadier, Myristica. (Hist. de l'Académie Royale des sciences 1788. Paris 1791), p. 155 ff.

[2]) Oriental Commerce, London 1813. Vol. II, p. 393.

[3]) The Elements of Materia Medica (London 1850) Vol. II. Pt. I, p. 1335/36.

[4]) Pharmaceut. Zeitung 1881. p. 556.

[5]) Just's Botan. Jahresbericht. XI. Jahrg. 1881 (1884), p. 692.

[6]) Vegetable Materia medica of Western India. Bombay 1883.

[7]) Ber. der Pharm. Ges. 1892. p. 224. Daselbst auch Abbildungen von Nuß und Macis dieser Art.

[8]) Vergl. Warburg l. c. p. 224.

Dymock[1]) indentifizirte die von Tschirch beschriebene Macis mit dem Arillus von M. malabarica Lam., welcher in Bombay[2]) unter dem Namen „Rámpatri“ bekannt sei und nun neuerdings zur Fälschung der echten Macis nach Europa gehe[3]). Die Nüsse dieser Art und das aus ihnen gewonnene Fett werden in den Präsidentschaften Madras und Bombay medizinisch verwerthet.

Später beschrieb T. F. Hœnausek[4]) eine „unechte“ Macis, welche er der mikroskopischen Beschaffenheit nach mit der von Tschirch beschriebenen für identisch hielt. Die Zeichnungen Hanausek's schlossen jeden Zweifel an der Identität beider Muster aus.

Die übrigen neueren Mittheilungen über das sich seit etwa 15 Jahren bei uns mehr und mehr einbürgernde Fälschungsmittel sind zumeist dem Bedürfnisse entsprungen, ein möglichst zuverlässiges Verfahren zu seinem Nachweise im Pulver der echten Macis zu finden und werden daher zweckmäßig erst in den folgenden Abschnitten zu besprechen sein.

Der Name „Bombay-Macis“, welcher dem fraglichen Produkte wohl erst in neuerer Zeit und von den englischen Großhändlern beigelegt worden ist, kann übrigens zu Irrthümern und Verwechslungen insofern Anlaß geben, als im Gewürzhandel auch eine, im Gegensatze zur „wilden“ als „echte Bombay-Macis“ bezeichnete Handelssorte der echten Macis vertrieben wird. Die Nomenklatur des Handels ist bisweilen, wie auch die „Macisschalen“ zeigen, auf unwichtige und zufällige Kennzeichen gegründet; bei manchen überseeischen Produkten spielen die Ausfuhr- oder Durchgangshäfen[5]) eine Rolle, so auch hier. Eigentlich hätte der Name „Malabar-Macis“ viel näher gelegen und wäre jedenfalls der richtigere gewesen.

Vielleicht wurde auch die Bezeichnung „Bombay-Macis“ gewählt, um die wahre Natur des Surrogates möglichst zu verdecken.

In den Amsterdamer Preislisten und Marktberichten tritt diese Waare als „Wilde foelie“ oder einfach als: „Sorteering **A**“ und „Sort. **B**“ unter der Rubrik „foelie“ auf; dann ist es dem Uneingeweihten nur möglich, aus dem Preisunterschiede zwischen diesen und den übrigen Macis-Sorten zu vermuthen, daß mit **A** und **B** Surrogate gemeint sind.

In der wissenschaftlichen Litteratur sollte man, um etwaigen neuen Irrthümern vorzubeugen, das fragliche Produkt stets ausdrücklich als „wilde Bombay-Macis“ bezeichnen, wie es auch im deutschen Handel theilweise üblich ist. —

Der unzerkleinerte Arillus von M. malabarica ist von der echten Macis leicht zu unterscheiden. Er ist länger, seine Form cylindrisch, und die Zahl der brüchigen Lacinien ist bedeutend größer, als bei M. fragrans. Die unzählbaren, dicht verschlungenen, feinen Streifen bilden über der Spitze der Nuß ein unentwirrbares konisches Flechtwerk, welches beim Ablösen des Arillus unverändert bleibt; in der Mitte dagegen fällt die Hülle zusammen. Innen liegt dem Arillus meist eine dünne, braune oder graubraune, etwas zerknitterte Haut an, welche die

---

[1]) l. c. p. 547/48.

[2]) In den Indischen Bazars überhaupt. (Watt, Economic Products of India Pt. V, Medicinal Products. Calcutta 1883.)

[3]) Sonderbar klingt die Bemerkung Dymock's, daß die wilde Macis in Bombay als Gewürz verwendet werde, trotzdem sie, wie er später bemerkt: „deficient in odour and flavour“ ist.

[4]) Ueber eine unechte Macis. XV. Jahresbericht des Vereins der Wiener Handels-Akademie (Wien 1887). p. 107—111.

[5]) Z. B.: „Makassar-Muskatnüsse“, „Makassar-Macis“, „Bombay-Muskatnüsse“. (Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheits-Amte, XI. p. 389 u. 410.)

theilweise abgeblätterte äußerste Gewebeschicht der Samenschale darstellt.[1]) Die ganzen Stücke sind ungefähr dreimal so lang als breit; Exemplare von 6 cm Länge sind nicht selten. Die Farbe wechselt zwischen braungelb, braun und roth; häufig finden sich Arillen mit verschieden gefärbten Streifen.

Ueber die Höhe der Einfuhr an wilder Bombay-Macis nach Europa hat Verfasser nicht einmal annähernde Zahlen ermitteln können. Im Preise steht dieses Surrogat, wie die niederländischen Marktberichte zeigen, höher als die Papua-Macis[2]); dies erklärt sich dadurch, daß es viel leichter ist, ein mit heller Bombay-Waare versetztes Pulver zu vertreiben, als ein mit Papua-Macis vermischtes, dessen Farbe nothwendigerweise den an die Färbung des Macispulvers gestellten Anforderungen der Abnehmer nicht genügen kann.

Ob der Bombay-Macis in Deutschland noch eine große Zukunft bevorsteht, ist zweifelhaft, da man Methoden gefunden hat, um dieses Fälschungsmittel auch bei geringem Prozentsatz in der echten Macis mit Sicherheit nachzuweisen.

4. Vergleichende Anatomie der Macis-Arten.

Bekanntlich stellt die Macis ein im Pflanzenreiche nicht allzuhäufig auftretendes, „Arillus" oder „Samenmantel" benanntes Organ vor.

Ueber die wissenschaftliche Abgrenzung dieses Begriffes und über die Zugehörigkeit der Samenhülle der Myristicaceen zu den echten Arillen, d. h. Wucherungen des Funiculus oder zu den falschen, d. h. nur mit dem Exostom in Zusammenhang stehenden „Arillodien" haben längere Zeit Meinungsverschiedenheiten geherrscht; allmählich ist eine eigene Literatur über diesen Gegenstand erwachsen, bis die Frage der Entstehung und Entwicklung der Macis durch die Arbeiten von A. Voigt[3]) zur Erledigung gebracht worden ist.

Dieser Forscher vermochte um so eher Klarheit über die noch fraglichen Punkte zu verschaffen, als ihm Material in den verschiedensten Entwicklungsstadien zur Verfügung stand. Voigt stellte fest, daß der Samenmantel von Myristica fragrans als eine einheitliche, oberflächliche Anschwellung an dem das Hilum und das Exostom einschließenden Gebiete auftritt, daß diese Anschwellung bereits in der Umgebung des Hilums vorhanden ist, ehe sie am Exostomrande erscheint, und vor allem, daß ihre Entwickelung schon vor der Oeffnung der Blüthe, also auch vor der Befruchtung des Ovulums beginnt. Am reifen Samen erstreckt sich die Insertion des Samenmantels auf ein, an der Basis der knöchernen Schale befindliches, längliches Feld, welches an dem einen Ende in kreisrunder Durchbohrung das freiliegende Hilum erkennen läßt. Im Uebrigen wird jenes Feld durch den mit dem Hilum und dem Exostom nicht sehr fest verwachsenen Arillus vollständig bedeckt.

Der anatomische Bau des Samenmantels der uns hier beschäftigenden Myristicaceen ist außerordentlich einfach. Ein aus verhältnißmäßig kleinen, zartwandigen, meist polyedrischen Zellen zusammengesetztes, parenchymatisches Grundgewebe umschließt zahlreiche derbwandige Sekretbehälter und die zarten Gefäßbündel, welche, dem kräftigen Strange des Funikulus entspringend,

[1]) Einige vom Kolonial-Museum zu Haarlem freundlichst überlassene Nüsse von Myr. Malabarica zeigen sich demensprechend von der äußersten Schicht theilweise oder ganz entblößt.

[2]) Vergl. auch die oben angeführte Preisliste.

[3]) Ueber den Bau und die Entwickelung des Samenmantels von Myristica fragrans. Diss. Göttingen 1885. Die frühere Literatur s. daselbst p. 32–34.

sich der Innenfläche des Arillus nähern und dann in die einzelnen Lappen einbiegen, in denen sie in der Längsrichtung regelmäßig verlaufen. Das Ganze ist umgeben von einer ein- oder mehrschichtigen kräftigen Epidermis.

Die Abweichungen im Bau der drei Arillen sind — wie später gezeigt werden wird — nur geringfügig.

Betreffs der Literatur sei noch folgendes erwähnt. Die erste und zwar von vorzüglichen Abbildungen begleitete anatomische Beschreibung der echten Macis lieferte Berg[1]). Später wurde die Struktur der Macisarten von verschiedenen Autoren — Tschirch[2]), T. F. Hanausek[3]) und Waage[4]) — behandelt, um etwaige Anhaltspunkte für die mikroskopische Unterscheidung der drei Arillen im Macispulver zu gewinnen. Außerdem beschäftigte sich Tschirch[5]) mit den Zellinhaltsstoffen des Macisgewebes, und endlich wurden noch von A. Pfeiffer[6]) die Anatomie und die Inhaltskörper der Macis, wenn auch nur beiläufig erwähnt. Auf verschiedene Einzelheiten dieser Arbeiten wird unten zurückgegriffen werden[7]).

Als erster anatomischer Unterschied zwischen der echten und der Bombay-Macis wurde von Tschirch[8]) der Bau der Epidermis angeführt. Tschirch stellte den niedrigen Oberhautzellen der echten Macis mit ihrem „tangential-gestreckten, fast rechteckigen Lumen" die „radial-gestreckten, doppelt so hohen, als breiten" der zweiten Art mit einem „oft nur kleinen" Lumen gegenüber. Weiter erwähnt dieser Forscher, daß die Epidermis beider Arillen beiderseits einschichtig und gleich gebaut sei und daß nur hie und da bei der echten Macis zwei übereinander liegende Zellen vorkommen.

Die im Vorstehenden wiedergegebenen Beobachtungen Tschirch's konnten bei der anatomischen Untersuchung zahlreicher Proben nicht allgemein bestätigt werden. An dem vorliegenden Material von echter Macis erschienen die Epidermiszellen auf Querschnitten in Form und Größe keineswegs regelmäßig ausgebildet; die Lumina sind bald rundlich, bald rechteckig, vielfach tangential-gestreckt und — namentlich an der Basis des Arillus — oft schief verzogen. Was nun die Frage der ein- und mehrschichtigen Ausbildung der Oberhaut anbetrifft, so wechselt diese an den verschiedenen Theilen des Arillus, ohne aber eine gewisse Gesetzmäßigkeit vermissen zu lassen. An der dem weichen Perikarp zugekehrten Außenseite des Arillus erwies sich die Epidermis — von seltener Verdoppelung einzelner Zellen abgesehen — stets als einschichtig[9]) (Fig. 4 *epa*). Anders verhält es sich mit der, die harte Samenschale bedeckenden Innenseite. Hier besteht die Oberhaut von der Basis des Samenmatels an

---

[1]) Atlas zur Pharmaceutischen Waarenkunde p. 95 mit Taf. XXXXVIII.

[2]) Pharmaceut. Zeitung 1881 p. 556.

[3]) XV. Jahresbericht des Vereins der Wiener Handelsakademie. (Wien 1887) p. 107—111.

[4]) Pharmaceut. Centralhalle 1893 p. 131 ff.

[5]) Ueber die Inhaltsstoffe der Zellen des Arillus von Myr. fragrans Houtt. (Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. VI, 1888 p. 138–140.)

[6]) Die Arillar-Gebilde der Pflanzensamen. (Engler's Bot. Jahrb. 1891. Bd. XIII, p. 492 ff.)

[7]) In einer nach Abschluß dieses Manuscriptes erschienenen Arbeit von Hallström: „Anatomische Studien über den Samen der Myristicaceen und ihre Arillen" (Archiv der Pharmacie 1895, Heft 6 und 7) werden bei den Besprechungen der hier in Betracht kommenden drei Arillen neue Gesichtspunkte nicht entwickelt.

[8]) Pharmaceut. Zeitung 1881, p. 556.

[9]) Die bekannte Abbildung Berg's (l. c.) Fig. *G*, *d* mit der beiderseits zweischichtigen Epidermis ist demnach nicht zutreffend.

bis ungefähr zur Mitte seiner Länge aus zwei bis drei Schichten[1]) (Fig. 4 *epi*), von dort bis zu den Spitzen der Lacinien aus einer Zellschicht. An den obersten Theilen der einzelnen Lacinien, welche dann einen ovalen oder auch fast kreisrunden Querschnitt besitzen, läßt sich aus der Beschaffenheit der Epidermis nicht mehr erkennen, welche Fläche der Innen- oder der Außenseite des Arillus entspricht.

Die Epidermis wird von einer feinen — nicht wie Berg schreibt: „derben" — Cuticula umgeben. Von der Fläche gesehen stellt die Oberhaut der echten Macis einen Verband langgestreckter, oft nach Art des Prosenchyms keilförmig in einander greifender parenchymatischer Zellen dar.

Auf Querschnitten von Bombay-Macis finden sich keineswegs immer gleichmäßig hohe, radialgestreckte Epidermiszellen, wie sie Tschirch[2]) dargestellt hat, wenngleich diese Form vorwiegt. Es kommen jedoch auch Epidermen mit rundlichen oder fast quadratischen, sogar mit tangential-rechteckigen Zellen vor. Die Zellwände sind getüpfelt. Die Epidermis der Bombay-Macis ist meist auf beiden Seiten des Arillus gleich ausgebildet und zwar einschichtig, oder findet auf der Innenseite bisweilen auch Verdoppelung statt. Auf der Flächenansicht zeigt diese Epidermis meist prosenchymartige Zusammenfügung der Zellen, häufig sind auch die Zellen länger, als bei der echten Macis; immerhin kann man beide Kennzeichen nicht als zweifellos sicher ansehen, da sie nicht in allen Fällen vorhanden sind[3]).

Bei dem Arillus von Myr. argentea Warbg. ist die Oberhaut, wie schon Waage[4]) erwähnt, fast wie die der echten Macis gebaut; auf Querschnitten macht sich ein Unterschied zwischen beiden nur insofern bemerkbar, als die hypodermatische Verstärkung der Epidermis der Papua-Macis im Allgemeinen größer ist, als bei M. fragrans. Auch hier überwiegt die Verdickung der Innenseite gegenüber der der Außenseite. Von der Basis bis ungefähr zur Mitte besteht die Epidermis an der Innenseite meist aus drei, oft aus vier Zelllagen, von der Mitte bis zu den Spitzen sind die einzelnen Lappen vorzugsweise von einer zweizellstarken Oberhaut umgeben. Von der Fläche gesehen gewährt die Oberhaut ungefähr das gleiche Aussehen, wie die der Myr. fragrans, der parenchymatische Verband überwiegt.

Das parenchymatische Grundgewebe verhält sich bei der echten und der Bombay-Macis in Bau- und Inhaltsstoffen ungefähr gleich; bei der Papua-Macis sind die Zellwände etwas stärker verdickt[5]), im Uebrigen gleicht ihr Parenchym dem der beiden anderen Arten. Das Grundgewebe der echten Macis besitzt eine schwach röthlich-gelbe, das der Papua-Macis eine röthlich- oder bräunlichgelbe Farbe. Bei M. malabarica ist das Parenchym bis auf einige, den Sekreträumen unmittelbar benachbarte, gelb oder rothgelb gefärbte Zellen vollkommen farblos.

Den Hauptinhalt der Grundgewebezellen bildet bei den drei Arillen ein, sich mit Jod rothbraun bis violettroth färbendes Kohlenhydrat, das Amylodextrin; außerdem enthalten

---

[1]) Ein Grund, diese dickwandigen Zellen mit Moeller (Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel 1890 p. 272) als Collenchym anzusprechen, liegt nicht vor.

[2]) l. c.

[3]) Auf einige Abweichungen in der Ausbildung der Außenwandung bei den Epidermiszellen der Bombay-Macis, welche sich häufig beobachten lassen', hat zuerst T. F. Hanausek (Zeitschr. für Nahrungsmittelunterſuchung und Hygiene 1890, p. 78) aufmerksam gemacht.

[4]) Pharmaceut. Centralhalle 1893 p. 132.

[5]) Abbildung eines Querschnittes bei Hallström (l. c).

die Zellen reichlich Fett und geringe Mengen von Zucker. Die Amylodextrinkörner wurden zuerst von Tschirch[1]) näher beschrieben. Sie lassen sich am besten nach Entfernung des sie begleitenden Fettes in Oel beobachten. Ihre Formen sind sehr mannigfaltig[2]); sie treten in geraden oder gekrümmten, auch knochenförmigen Stäbchen, in Scheiben oder rundlichen Körnern auf. Mit Wasser erwärmt quellen sie und gehen bei höherer Temperatur[3]) in Lösung; Kalilauge löst sie in der Kälte allmählich, beim Erwärmen schnell.

Mit Jod sich bläuende Stärke wurde in keiner der drei Macisarten gefunden; wenn solche jedoch, wie Waage[4]) angiebt, in der Bombay-Macis in vereinzelten Körnchen vorkommen sollte, so ist das für die mikroskopische Analyse belanglos. Keinesfalls kann das Auftreten von Stärkekörnern, wie Moeller[5]) andeutet, zum Nachweise dieses Surrogates herangezogen werden.

Die Abwesenheit von Stärke in der Macis ist deshalb von großer praktischer Bedeutung, weil sie einen schnellen Nachweis stärkehaltiger Fälschungsmittel möglich macht.

Neben etwa 25 % Amylodextrin hat Tschirch[6]) in der echten Macis noch kleine Mengen Dextrin und Zucker nachgewiesen, Held[7]) fand im wässrigen Auszuge der Bombay-Macis Dextrose. —

Schließlich erübrigt es noch, die wichtigsten Elemente der Macis, die Oelräume bezw. Sekretbehälter, zu besprechen. Bei Myr. fragrans und argentea liegen die oelführenden Zellen mehr oder weniger zahlreich im Parenchym zerstreut, am dichtesten nahe der Peripherie; häufig finden sie sich auch in den mittleren Partien und treten bis dicht an die Gefäßbündel heran. Sie besitzen eine verkorkte Membran und führen meist nur einen Wandbelag, seltener größere Tropfen ätherischen Oeles. Dieses ist in der echten Macis röthlichgelb gefärbt oder, bei „schwarzen Blättern", etwas dunkler und dann von harziger Beschaffenheit; in der Papua-Macis erscheint das Oel gelb.

Die Sekretbehälter der Bombay-Macis treten im Allgemeinen zahlreicher auf, als die Oelräume der beiden anderen Arten, und sind größer als jene. Sie liegen meist in den peripherischen Schichten dicht zusammengedrängt; bisweilen stoßen 4—5 unmittelbar aneinander, größere Gewebelücken bildend, in deren Innerem die Grenzmembranen häufig noch erkennbar sind. Den Inhalt der Sekreträume bildet in der trockenen Handelswaare eine harzartige Substanz, welche entweder hellgelb und dickflüssig oder dunkelgelb bis leuchtend gelbroth und fest ist. Ob etwa der Arillus von M. malabarica gleich denen verschiedener anderer Myristica-Arten, wie z. B. von M. costata Warbg. von Deutsch Neu-Guinea[8]) in frischem Zustande ätherisches Oel enthält, welches sich beim Absterben des Organs bald in ein geruchloses Produkt verwandelt, kann nur an Ort und Stelle entschieden werden[9]). Die oben citirte Be-

[1]) Ueber die Inhaltsstoffe der Zellen des Arillus von Myristica fragrans Houtt. (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellschaft VI, 1888 p. 138—140).

[2]) Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie, p. 100, und Vogl, Commentar zur VII. Oesterr. Pharmakop. (Wien 1892) II p. 541.

[3]) Vergl. Zimmermann, Botanische Mikrotechnik, §§ 407/408.

[4]) Pharmac. Centralhalle 1893 p. 133.

[5]) Pharmakognosie p. 183: „Die Bombay-Macis verräth sich unter dem Mikroskope durch kürbisähnliche Stärkekörner ....".

[6]) Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. p. 140.

[7]) Zur chemischen Charakteristik des Samenmantels der Myristica-Arten. Dissert. Erlangen 1894.

[8]) Warburg, Ueber die nutzbaren Muskatnüsse (Ber. d. Pharm. Ges. 1892, p. 224).

[9]) Die Angabe von Arnst und Hart (Ztschr. f. angew. Chemie 1893, p. 136—137), daß die Bombay-Macis des Handels 0,25 % äther. Oel enthalte, bedarf der Nachprüfung.

schreibung Rheede's[1]), welcher offenbar lebendes Material zu Grunde liegt, läßt nicht einmal Vermuthungen zu, desgleichen die sich widersprechende Bemerkung Dymock's, daß diese Macis in Bombay als Gewürz gebraucht werde, aber völlig anaromatisch sei. Jedenfalls ist der Gehalt der Handelswaare an ätherischem Oel — wie schon die Prüfung mit den Sinnesorganen lehrt — so gering, daß diese Macis, wenigstens in trockenem Zustande, nicht zu den aromatischen Produkten des Pflanzenreichs, geschweige denn zu den Gewürzen gerechnet werden kann.

Die obigen Erörterungen hatten gezeigt, daß die rein anatomischen Unterschiede der drei Macisarten — weil oft zu stark verwischt — nicht hinreichen, um diese in Pulver-Gemischen neben einander erkennen zu lassen. Der Nachweis von Papua-Macis würde auf mikroskopischem Wege überhaupt kaum zu bewerkstelligen sein. Von größerer Bedeutung ist die sichere Erkennung der Bombay-Macis, welche, wie erwähnt, gegenwärtig das gebräuchlichste Fälschungsmittel der echten Macis darstellt. Hier liefert nun der durch charakteristische Farbenreaktionen ausgezeichnete Inhalt der Sekretbehälter sichere Anhaltspunkte.

5. Chemisches Verhalten der Macis-Farbstoffe und -Sekrete.

Bevor auf die Ausführung und die praktische Verwerthung der zum Nachweise der Bombay-Macis nutzbaren Reaktionen näher eingegangen wird, seien einige Bemerkungen über die färbenden Körper der Macis-Arten überhaupt eingeschaltet, von deren chemischem Verhalten der Nachweis des genannten Surrogates abhängig ist.

Die chemische Natur des Farbstoffes, welcher die prächtige rothe Färbung des frischen Arillus von Myristica fragrans[2]) hervorruft, entzieht sich — soweit aus der Literatur festgestellt werden konnte — bisher unserer Kenntniß.

Ueber sein örtliches Auftreten im lebenden Gewebe sind die Ansichten noch getheilt. Tschirch[3]) ist der Meinung, daß das Vorkommen des Farbstoffes an die Oelräume gebunden sei. Pfeiffer[4]) dagegen vertritt die Ansicht, daß die färbende Substanz im Zellsafte des Grundgewebes gelöst sei und erst nachträglich, beim Absterben des Organes, vom ätherischen Oele aufgenommen werde. Die Annahme Pfeiffer's hat die größere Wahrscheinlichkeit für sich, da in der That das gesammte Grundgewebe des Arillus noch von dem beim Trocknen entstandenen schwach röthlich-gelben Umwandlungsprodukte des ehemals rothen Farbstoffes gleichmäßig durchtränkt geblieben ist. Wäre der Macis-Farbstoff ursprünglich nur in den Oelräumen vorhanden gewesen und erst später in das umliegende Gewebe ausgetreten, so müßte in der näheren Umgebung der Oelbehälter eine Anreicherung der färbenden Substanz bemerkbar sein[5]).

Die gleichen Verhältnisse dürften bei Myr. argentea herrschen, wo sich die ursprünglich schön dunkelrothe Färbung beim Absterben in ein schmutziges Rothgelb oder Gelbbraun

[1]) „. . . odoris ac saporis haud ita grati ac vera macis."

[2]) Bekannt ist die schöne Abbildung in Blume's Rumphia (1835) I, Taf. 55.

[3]) Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. 1888. VI., p. 140. (l. c.)

[4]) Engler's Botan. Jahrb. 1891, p. 524/25.

[5]) Die dunklere Färbung der sog. „schwarzen" Macisstücke wird durch eine Verfärbung des Sekretes hervorgebracht. Harzklumpen lassen sich auch hier niemals finden, nur Wandbeläge oder Oeltropfen verschiedener Größe.

verändert und wo ebenfalls das Grundgewebe des trockenen Materials gleichmäßig gefärbt erscheint.

In der Bombay-Macis lassen sich dagegen weder direkt, noch mit Hülfe von Reagentien innerhalb des Grundgewebes Spuren eines ehemals im Zellsaft vorhandenen Farbstoffes entdecken; unter dem Mikroskope erscheint das Parenchym bis auf einige, den Oelzellen unmittelbar benachbarte, gelblich oder gelbbraun gefärbte Zellen völlig farblos. Die Färbung des Arillus wird ausschließlich durch den Inhalt der Sekretbehälter bedingt. Die physikalische Beschaffenheit und das mikrochemische Verhalten[1]) der Sekretkörper in der Bombay-Macis wechselt mit der äußeren Farbe der einzelnen Stücke. Diese ist entweder gelb, braungelb, braunroth oder roth. Doch sind nicht immer die ganzen Arillen einheitlich gefärbt, vielmehr kommen in ein und demselben Arillus helle und dunkle, gelbe und rothe Lacinien vor und solche, welche theils gelb, theils roth gefärbt sind. Besonders häufig ist es der Fall, daß die Arillusstreifen nur auf der Innenseite gelb, auf der Außenseite aber roth aussehen — dieses vermuthlich in Folge der Einwirkung des Lichtes während der Nachreife. In den meisten Handelsmustern finden sich sowohl gelbe wie rothe Stücke; diese oder jene wiegen vor.

In den hellen gelben Theilen des Arillus enthalten die Sekreträume eine sie dicht erfüllende lichtgelbe, balsamartig-dickflüssige Substanz, in den rothen Theilen harzartig-feste, rundliche, leuchtend gelbrothe Körper; dazwischen treten, den äußerlich sichtbaren Farbenübergängen der Macisstücke entsprechend, dunkelgelbe oder orangefarbene, mehr oder weniger verharzte Sekretkörper auf. Läßt man Alkohol zu einem, diese verschiedenen Uebergangsstufen zeigenden Schnitte hinzufließen, so kann man deutlich beobachten, wie sich zunächst die lichtgelben Tropfen schnell auflösen, darauf die Lösung der dunkleren Körper erfolgt, und wie die rothen Körper der Einwirkung des Alkohols am längsten widerstehen, schließlich aber auch diese in Lösung gehen. Da die Rothfärbung des Sekretes als Begleiterscheinung bei dessen zunehmender Verharzung auftritt, ist anzunehmen, daß auch sie durch Sauerstoffaufnahme verursacht wird, und die Art der Uebergangsfarben, ebenso wie die sonstige physikalische Beschaffenheit des Sekretes, von dem Grade der Oxydation abhängig ist.

Gegen Reagentien verhalten sich die einzelnen Uebergangsstufen zunächst ganz verschieden.

Erwärmt man einen in destillirtem Wasser liegenden Schnitt bis fast zur Siedetemperatur, so färbt sich das flüssige, anfangs lichtgelbe Sekret grün und tritt in Form rundlicher Tropfen aus den Räumen aus; die dunkelgelben Körper nehmen einen leicht grünlichen Ton an und ballen sich kugelig zusammen, die gelbrothen Harzklumpen bleiben unverändert.

Starke Ammoniakflüssigkeit färbt die lichtgelben Tropfen sofort grün, die gelbrothen Körper prachtvoll rubinroth[2]). In einigen, von geringen Mengen ausgetretenen Sekretes durchsetzten Gewebegebieten tritt außerdem leichte röthliche Färbung auf. Bei Anwendung schwachen Ammoniaks geht die Grünfärbung langsamer und nicht mit gleicher Intensität vor sich.

---

[1]) Bei den mit mikroskopischen Schnitten der Bombay-Macis anzustellenden Untersuchungen ist besonders darauf zu achten, daß die Reagentien von allen Seiten genügenden Zutritt zu den Sekretkörpern erlangen. Namentlich stört das Fett, indem es die gleichmäßige Einwirkung wässriger Lösungen verhindert und die Schnitte am Objekt- oder Deckglas fest anhaften läßt.

[2]) Hallström's Angabe (l. c.) über den Verlauf der NH_3-Reaktion ist nicht zutreffend. Rothfärbung und Grünfärbung lassen sich wohl im gleichen Schnitte nebeneinander beobachten, doch findet ein Umschlag des Roth in Grün nicht statt.

Natronlauge färbt die lichte flüssige Sekretsubstanz citronengelb, die verharzten Körper leuchtend roth; erstere gehen sofort, letztere allmählich in Lösung. Die citronengelbe Lösung wird bei Luftzutritt schön roth.

Kalilauge wirkt in entsprechender Verdünnung wie Natronlauge; sehr verdünnte Kalilauge wirkt ähnlich wie Ammoniak.

Kaltes gesättigtes Barytwasser beeinflußt das noch nicht verharzte Sekret in ähnlicher Weise wie heißes destillirtes Wasser: die einzelnen Tropfen färben sich grün; Erhitzen ruft keine weitere wesentliche Veränderung hervor. Die in der Kälte vom Barytwasser anfänglich kaum sichtbar angegriffenen Harzklumpen werden beim Erwärmen hell- oder rubinroth gefärbt. Am besten tritt die Eigenthümlichkeit der mikrochemischen Baryt-Reaktion an Schnitten von Arillustheilen zu Tage, welche außen intensiv roth gefärbt, innen aber gelb geblieben sind; nach Behandlung mit heißem Barytwasser erscheint die Außenseite leuchtend roth, die Innenseite mattgrün. Außer diesen Färbungen des Sekretes treten — je nach der Oxydationsstufe — noch verschiedene Zwischenfarben auf; auch erscheint öfters die Peripherie der grünen Klumpen an einigen Stellen röthlich[1]). Die von diffundirtem Sekret durchsetzten Parenchympartien werden durch Barytwasser roth bis rothbraun gefärbt.

Als sicheres Reagens auf Bombay-Macis wurde von Waage[2]) bekanntlich Kaliumchromat empfohlen. Anfänglich schrieb Waage vor, einen alkoholischen Auszug der fraglichen Macisprobe mit Kaliumchromatlösung zu versetzen, änderte jedoch später[3]) sein Verfahren dahin ab, daß er das zu untersuchende Macispulver direkt mit Kaliumchromatlösung auf dem Objektträger erwärmte und dann auf rothbraun gefärbte Sekretkörper untersuchte. Waage hebt hervor, daß auch die gelbe Bombay-Macis sich mit seinem Reagens rothbraun färbe. Diese Angabe konnte nicht in allen Fällen bestätigt werden. Erwärmt man Schnitte mit Chromatlösung, welche übrigens in der Kälte kaum bemerkenswerth einwirkt, so färben sich die verharzten Sekretkörper gelbroth bis tief rubinroth, die anderen rothbraun, schmutzigbraun oder -grün. Stets wurden in Schnitten von gelben Stücken auch grüngefärbte Körper beobachtet.

Immerhin ist das Waage'sche Reagens, welches bei makrochemischer Anwendung durchaus sicher wirkt, namentlich bei stärkerer Concentration der Lösung (3—5 %), auch mikrochemisch brauchbar, da Bombay-Macis mit ausschließlich lichtgelbem Sekret kaum vorkommen dürfte, sondern die durch K_2CrO_4 rothbraun gefärbten Körper den grünen gegenüber meist in der Minderzahl auftreten. Außerhalb der Sekreträume ruft K_2CrO_4, wie auch Waage beobachtete, oft noch in den unmittelbar angrenzenden Parenchymzellen und in einigen gerbstoffhaltigen Zellen der Bündel Reaktion hervor. Falls nicht beim Erwärmen Diffusion des flüssigen Sekretes und dann Färbung des betroffenen Gewebes eintritt, bleibt die große Masse des Parenchyms durch K_2CrO_4 unbeeinflußt — ein weiterer Beleg für die Annahme, daß vorher eine allgemeine Vertheilung des Farbstoffes nicht bestanden habe.

Mit Ferriacetat geben die den Sekretbehältern zunächst gelegenen Parenchymzellen starke Gerbstoffreaktion[4]) (grau bis schwarz); das Sekret selbst reagirt nur, wenn noch flüssig und hellgelb, und färbt sich dann grünlich. —

[1]) Dies rührt wohl von anhängenden Theilen der „resinogenen" Membranschicht (Tschirch) her.
[2]) Banda- und Bombay-Macis. Pharm. Centralhalle 1892. p. 373.
[3]) Papua-Macis. Ebenda 1893. p. 133.
[4]) Der Farbstoff der Bombay-Macis steht in seinem chemischen Verhalten einigen, noch als „Gerbstoffe" bezeichneten phenolartigen Körpern nahe.

Es bleibt noch das Verhalten der echten und der Papua-Macis gegen die genannten Reagentien zu berücksichtigen.

NH_3 färbt das ätherische Oel der echten Macis röthlich, KOH und NaOH lösen es mit rothgelber Farbe, Barytwasser färbt das Oel beim Erwärmen röthlichbraun, das Parenchym etwas dunkler rothgelb, als es schon vorher ist. Die „resinogene Schicht" der Oelzellen wird durch Alkalien rothbraun gefärbt. Durch Behandlung mit Kaliumchromat wird das Oel bräunlich, durch Ferriacetat grünlich gefärbt. Aehnlich verhält sich Papua-Macis. Barytwasser läßt das ätherische Oel orangefarbig werden und die „resinogene Schicht" gelbbraun, ruft aber im Uebrigen keine Reaktion hervor. Ferriacetat färbt das Parenchym dunkelgrau, die den Oelzellen benachbarten Zellen blauschwarz. Die Zellenwände bleiben unberührt. Gegen Kaliumchromat verhält sich die Papua-Macis fast indifferent. —

Nachdem außer Kaliumchromat auch Ammoniak und Barytwasser intensive Einwirkung auf die Sekretkörper der Bombay-Macis gezeigt hatten, lag es nahe, mit diesen Reagentien noch einige weitere Versuche anzustellen.

Die oben geschilderten Eigenschaften der Sekretkörper ließen erwarten, daß sich die letztgenannten Reagentien mit besserem Erfolge zum Nachweise der Bombay-Macis würden verwenden lassen, wenn es gelänge, die Sekretkörper bezw. die in ihnen enthaltene farbstoffbildende Substanz gleichmäßig in eine der höheren Oxydationsstufen überzuführen. Dies läßt sich bis zu einem gewissen Grade schon dadurch bewirken, daß man mit Wasser benetzte Schnitte auf dem Objektträger einige Zeit — etwa $1^1/_2$—2 Stunden — in feuchtem Zustande dem Einflusse der Luft aussetzt. Weit energischer wirkt natürlich Wasserstoffsuperoxyd[1]). Nach $1^1/_2$-stündiger Einwirkung ist das vorher lichtgelbe, flüssige Sekret schmutziggrün, das Parenchym durch Austritt von Sekret hellgrün gefärbt. Natronlauge löst nicht mehr mit citronengelber, sondern mit rother Farbe. Ammoniak verändert die grüne Farbe des Parenchyms in dunkelroth. Auf Zusatz von Barytwasser tritt ausgedehnte und intensive Röthung auf; nur wenige rein grün gefärbte Körper sind noch sichtbar. Läßt man umgekehrt zunächst heißes Barytwasser einwirken und darauf Wasserstoffsuperoxyd, so geht die anfänglich grüne Farbe der Sekretkörper nach wenigen Minuten in ziegelroth über. Auch die Kaliumchromatreaktion, welche bei gelber Bombay-Macis, wie erwähnt, nicht in allen Fällen sicher eintritt, gelingt nach vorausgehender oder bei nachfolgender Behandlung der Schnitte oder des Pulvers mit Wasserstoffsuperoxyd besser, indem auch die schmutziggrün gefärbten Sekrettropfen allmählich rothbraun werden.

Die bisher mitgetheilten Versuche haben zunächst ergeben, daß der im Sekrete der Bombay-Macis enthaltene farbstoffbildende Körper eine gewisse Oxydationsstufe erreicht haben muß, um bestimmte Reaktionen mit der nöthigen Sicherheit und Schärfe zu liefern. In den roth gefärbten Arillen oder Arillustheilen ist diese nothwendige Vorbedingung erfüllt; in den gelben Stücken dagegen enthält das noch flüssige, helle Sekret den fraglichen Körper in einem sauerstoffärmeren, also — in gewissem Sinne — nicht genügend reaktionsfähigem Zustande. Im Anschlusse an diese Erörterungen seien im Folgenden die von anderer Seite zum Nachweise der Bombay-Macis vorgeschlagenen Reaktionen betrachtet.

---

[1]) Kaliumpermanganat erwies sich hier als ungeeignet.

Die ersten Andeutungen über das chemische Verhalten des Farbstoffes der Bombay-Macis stammen wohl von Dietzsch[1]). Dietzsch machte damals auf die Aehnlichkeit zwischen den Reaktionen des alkoholischen Extraktes und denen des Curcumafarbstoffes aufmerksam. Frühling und Schulz[2]) führen als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal zwischen echter und Bombay-Macis das Vorhandensein eines bestimmten, in Alkohol löslichen gelben Farbstoffes an, welcher der wilden Macis eigenthümlich ist[3]). Frühling und Schulz verwenden die blutrothe Färbung, welche Kalilauge auf einem, mit dem alkoholischen Auszuge des fraglichen Pulvers getränkten und danach getrockneten Filtrirpapier bei Gegenwart von Bombay-Macis verursacht, zum Nachweise dieses Surrogates.

T. F. Hanausek[4]), welcher von Neuem darauf hinwies, daß der Farbstoff der Bombay-Macis ein dem Curcumafarbstoff ähnliches Verhalten zeige, beobachtete, daß das Sekret dieser Macis durch Kalilauge mit orangerother Farbe gelöst wird und daß sämmtliche alkalische Flüssigkeiten Rothfärbung verursachen. Schwefelsäure soll dagegen kaum eine Reaktion hervorrufen.

Schließlich schlägt auch Hanausek Reaktionsversuche auf einem mit der alkoholischen und alkalisirten Lösung des Farbstoffes getränkten Filtrirpapier vor. Einige Jahre später[5]) kam der genannte Forscher wieder auf die Bombay-Macis zurück, indem er eine neue, ihm aus Norddeutschland zugegangene Probe unechter Macis nach Bau und Reaktionen mit der früher beschriebenen vergleicht.

Hefelmann[6]) hat zum Nachweise der Bombay-Macis eine Reaktion empfohlen, welche der alkoholische Auszug mit Bleiessig liefere: echte Macis soll eine milchigweiße Trübung, Bombay-Macis einen rothen, flockigen Niederschlag erzeugen. Selbst sehr geringe Mengen des Surrogates sollen sich mit Bleiessig nachweisen lassen. Bald darauf hat schon Waage[7]) gezeigt, daß die Hefelmann'sche Probe der erforderlichen Zuverlässigkeit entbehrt, indem sie bei Anwesenheit von heller, gelber Bombay-Waare mehr oder weniger im Stiche läßt. Auch die Angabe Warburg's[8]), daß Bombay-Macis, mit Schwefelsäure[9]) betupft, eine grünliche Färbung annehme, konnte Waage nicht bestätigen. Waage macht übrigens wiederholt und mit Recht darauf aufmerksam, daß man nicht nur dunkle Macispulver als verdächtig ansehen darf, da es auch Bombay-Macis giebt, welche bedeutend heller als manche Banda-Waare aussieht. Einige der bis dahin vorgeschlagenen Reaktionen können, wie Waage ausführt, nur unter der Voraussetzung als brauchbar zum Nachweise der Bombay-Macis anerkannt werden, daß rothe Bombay-Waare vorliegt, während sie bei gelbem Material versagen.

Die darauf von Waage vorgeschlagene Chromatreaktion ist bereits besprochen worden.

---

[1]) Dietzsch, Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke, deren Verunreinigungen und Verfälschungen. (Zürich 1884, p. 262.)

[2]) Frühling und Schulz, Zur Untersuchung gemahlener Gewürze. (Chemikerzeitung 1886, p. 525 ff.)

[3]) Die Angabe dieser Autoren, daß die echte Macis einen in Alkohol löslichen und auf Filtrirpapier übergehenden Farbstoff nicht besitze, ist nicht zutreffend. (Vergl. den folgenden Abschnitt.)

[4]) XV. Jahresbericht des Vereins der Wiener Handelsakademie. p. 110/111.

[5]) Beiträge z. Kenntniß der Nahrungs- und Genußmittelfälschungen. (Ztschr. f. Nahrungsmitteluntersuchung, Hygiene u. s. w. 1890, p. 77/78.)

[6]) Zur Untersuchung von Macis. (Pharmaceut. Zeitung 1891, p. 122.)

[7]) Ber. d. Pharmac. Gesellsch. 1892, p. 229.

[8]) Ebenda, p. 224.

[9]) Bei Waage steht fälschlich: „Salzsäure".

Auf Veranlassung Hilger's unterwarf dann Held[1]) den Farbstoff der Bombay-Macis einer exakten chemischen Untersuchung. Die Ergebnisse der Held'schen Arbeit verdienen, hier eingehender gewürdigt zu werden, einerseits, weil sie wichtige Aufschlüsse über die chemische Natur des Farbstoffes geben, andererseits, weil sie auch Anhaltspunkte für die Kenntniß derjenigen Bedingungen gewähren, unter welchen allein der chemische Nachweis der Bombay-Macis mit genügender Sicherheit geführt werden kann.

Durch die Extraktion des alkoholischen Rohextraktes der Bombay-Macis mit Benzol erhielt Held nacheinander verschiedene Substanzen, welche sich allmählich abschieden und dann getrennt untersucht werden konnten:

1. eine gelbe, zähflüssige Harzmasse;
2. ein grobkörniges, gelbes Pulver;
3. ein feines, gelbliches, krystallisirtes Pulver.

Nach Entfernung dieser Beimengungen blieb eine amorphe, braunrothe, harte, spröde, leicht pulverisirbare Masse zurück, welche Fett nicht mehr abschied und dessen alkoholische Lösung die für Bombay-Macis charakteristischen Reaktionen gab. Der so gereinigte braunrothe Farbstoff ist — bei schwacher Concentration mit gelber, bei stärkerer Concentration mit orangegelber Farbe — löslich in Aethyl-, Methyl- und Amyl-Alkohol, Aether, Aceton und Eisessig. Unlöslich ist der Farbstoff in Wasser, Petroleumäther, Chloroform, Benzol[2]), Toluol und Schwefelkohlenstoff.

Kalilauge löst mit prachtvoller, tief orangerother Farbe, welche durch Säuren in Gelb übergeführt wird. In alkalischer Lösung zeigt der Farbstoff, ähnlich wie Pyrogallol, ein starkes Absorptionsvermögen für den Sauerstoff der Luft. In der mit Wasser stark verdünnten alkoholischen Lösung rufen Ammoniak und Alkalikarbonate einen Farbenumschlag in orangeroth, Kalkwasser eine langsam eintretende rothbraune Fällung hervor. Durch Reduktionsmittel wird die rothe Farbe der Lösung des Farbstoffes in Gelb übergeführt.

Die Molekularformel dieses, seinem chemischen Verhalten nach phenolartigen, rothen Körpers hat Held auf $C_{29}H_{38}O_7$ ermittelt.

Von den erwähnten Abscheidungsprodukten des Benzol-Auszuges ist als wichtigstes Nr. 3 anzusehen. Das feine krystallisirte Pulver ist leicht löslich in Alkohol, Aether, Aceton, Eisessig, Chloroform, Kalilauge und Ammoniak, schwer oder nur theilweise löslich in Benzol, Petroläther und Schwefelkohlenstoff. Die alkalische Lösung nimmt unter Einwirkung des Sauerstoffes der Luft allmählich eine orangerothe Farbe an, welche auch durch Kaliumpermanganat erhalten werden kann.

Gab nun das chemische Verhalten dieses Körpers von vornherein zu der Vermuthung Anlaß, daß er ein Uebergangsprodukt bei der Entstehung des rothen Farbstoffes der Bombay-Macis darstelle, so wurde diese Annahme durch die Elementar-Analyse befestigt. Als vorläufige Molekularformel seines neuen Körpers giebt Held $C_{29}H_{42}O_5$ an und erklärt demnach die Entstehung des rothen Farbstoffes durch O-Aufnahme wie folgt:

$$C_{29}H_{42}O_5 + 4\,O = C_{29}H_{38}O_7 + 2\,H_2O.$$

---

[1]) Zur chemischen Kenntniß des Samenmantels „Macis" der Myristica-Arten, spez. der sog. Bombay-Macis. Inaug.-Dissert., Erlangen 1894. Der wesentliche Inhalt der Arbeit wurde auch von Hilger mitgetheilt in: „Forschungs-Berichte über Lebensmittel ꝛc.", I. 1894, 136—143.

[2]) Geringe Mengen des Farbstoffes werden übrigens durch Benzol aufgenommen.

Die beiden übrigen Abscheidungsprodukte des Benzolauszuges, das Harz (1.) und die amorphe grobkörnige Substanz (2.) bieten weniger Interesse, da sie offenbar nicht einheitliche Körper darstellen.

Die Resultate der Held'schen Untersuchung sind insofern von größtem Interesse, als sie auf rein chemischem Wege das Vorhandensein verschiedener Umwandlungsstufen des Sekretes in der Bombay-Macis darlegen, welche oben durch die direkte mikroskopische und mikrochemische Untersuchung verschiedener Stücke der Handelswaare bewiesen war.

Von dem gelblichen, krystallisirten Körper $C_{29}H_{42}O_5$, d. h. der farbstoffbildenden Substanz (dem „Chromogen"), bis zu dem rothen Farbstoffe $C_{29}H_{38}O_7$ führt der Weg über die in verschiedenen Tönen gefärbten Sekretkörper, in welchen die fragliche Substanz in ihren verschieden reagirenden Uebergangsstufen enthalten ist. Aus dem Sekret oder mit ihm zugleich wird das „Chromogen" gebildet und beide verändern sich gleichzeitig durch Aufnahme von Sauerstoff.

Das gleichmäßige Gelingen der zum chemischen Nachweise der Bombay-Macis angewendeten Reaktionen hängt in erster Linie davon ab, ob der in Reaktion tretende Körper vorher entweder, wie in der rothen Macis der Fall, auf natürlichem, oder aber auf künstlichem Wege in die entsprechende Oxydationsstufe übergeführt worden war. Letzteres gelingt erklärlicherweise bedeutend sicherer, wenn man mit Lösungen des Sekretes arbeitet, als durch direkte Behandlung der Macistheile mit Oxydationsmitteln. Bei der Herstellung eines alkoholischen Auszuges tragen schon die dabei üblichen Verrichtungen — Schütteln, Filtriren u. s. w. — zur Oxydation durch den Sauerstoff der Luft in genügendem Maße bei.

Bei künstlicher Oxydirung des Sekretes, bezw. des Chromogens, auf mikrochemischem Wege tritt Rothfärbung nur nach Zusatz von Alkali ein (s. o.), während sie in dem lebenden Organ durch die im Innern des Gewebes vor sich gehenden Stoffumsetzungen und unter Einfluß von Licht und Luft erreicht wird.

Im folgenden Abschnitte wird gezeigt werden, daß auf Grund der bisher gewonnenen Erfahrungen der chemische Nachweis der Bombay-Macis mit größtmöglicher Sicherheit geführt werden kann.

6. Untersuchung des Macispulvers.

Die mikroskopische Prüfung, welcher bei der Untersuchung des Macispulvers gewöhnlich die Hauptaufgabe zufällt, bietet im Allgemeinen keine Schwierigkeiten dar, weil die zur Fälschung dieses Gewürzes benutzten Surrogate wegen der gleichartigen Beschaffenheit des Macispulvers, der Abwesenheit von Stärke und wegen des geringen Vorhandenseins verholzter Bestandtheile in der Macis entweder direkt oder mit Hülfe von Reagentien leicht erkennbar sind.

Das Pulver der echten Macis besteht in erster Linie aus röthlichen oder gelblichen, gleichmäßig gefärbten Stückchen mit wenig hervortretender Struktur, aber meist deutlicher sichtbaren Oelbehältern [1]); ferner finden sich Fragmente der Gefäßbündel, abgesprungene Epidermis-

[1]) Diese treten auf Zusatz von NH_3 schärfer hervor.

theile (Fig. 5) und sehr häufig auch Theile der Samenschalen-Epidermis, letztere leicht zu erkennen an der Form und der bräunlichen Farbe der dickwandigen, oft stärkeführenden Zellen[1]).

Das Vorhandensein dieser letztgenannten Elemente allein läßt aber keineswegs den Rückschluß auf einen künstlichen Zusatz von Muskatnußpulver zu, sondern ist lediglich auf das Abblättern der äußersten Gewebeschicht der Testa[2]) bei dem Entfernen der Macis mit dem Messer zurückzuführen.

Bei Gegenwart von Papua-Macis treten öfter auch die holzigen Theile der Samenschale[3]) in größerer Menge auf, da sie häufig schon dem Rohmaterial der Papua-Waare beigemengt sind. Ein solches Pulver würde zu beanstanden sein, während Papua-Macis an sich, wie ausdrücklich bemerkt sei, als Fälschungsmittel nicht angesehen werden kann.

Auf einen bedeutenderen Gehalt an Papua-Macis wird man dann schließen können, wenn das zu untersuchende Pulver auffallend dunkelbraun ist, bei mikroskopischer Vergleichung mit reiner echter Macis sich jedoch Struktur- und Reaktionsverschiedenheiten nicht ergeben[4]). Im Uebrigen kann man aus der Farbe einer Macisprobe keinen sicheren Schluß auf deren Reinheit ziehen, da der Fälscher bei der Auswahl der Surrogate in erster Linie darauf bedacht sein wird, die Farbe des Pulvers nicht zu sehr zu verändern, vor Allem nicht zu verdunkeln; bekanntlich legt das Publikum auf helles Pulver besonderen Werth. Schon aus diesem Grunde allein werden größere Zusätze weder von Papua-Macis, noch von Muskatnußpulver häufig angetroffen werden. Früher, namentlich ehe die Bombay-Macis in Europa auftrat, mögen die Muskatnüsse in größerer Menge zur Macisfälschung benutzt worden sein[5]).

Gegebenen Falles lassen sich übrigens Beimengungen von Muskatnußtheilen durch ihre histologischen Eigenthümlichkeiten und ihren Gehalt an Stärke und Aleuron unschwer nachweisen.

Eine ganze Gruppe von Macissurrogaten läßt sich bequem durch die Stärkereaktion ermitteln, da sich das in den Macisarten enthaltene Amylodextrin mit Jodlösung rothbraun bis violettroth färbt. Zu den stärkeführenden Fälschungsmitteln gehören: Getreide- und Leguminosenmehle, Kartoffelstärke, Arrowroot, Dextrin, geriebenes Weißbrod und Curcumapulver. Der mikroskopische Nachweis dieser Surrogate mit Hülfe der Jodstärkereaktion ist so einfach und sicher, daß man der von Frühling und Schulz[6]) vorgeschagenen Kochprobe nicht bedarf.

Das Curcumapulver stellt gelbe bis braungelbe, rundliche oder polyedrische, vom Curcumafarbstoff durchsetzte, hauptsächlich aus verkleisterter Stärke bestehende Klumpen dar. Ein Zusatz von Curcuma läßt sich auch durch die bekannten Reaktionen des Farbstoffes im alkoholischen Auszuge nachweisen[7]).

Von vegetabilischen Fälschungsmitteln kommen schließlich noch Holz- oder Rindenpulver und (gefärbte) Olivenkerne in Betracht. Zur Abschätzung der Menge eines solchen Zusatzes können die Ligninreaktionen dienen, da reines Macispulver mit Ausnahme der feinen Gefäßbündel keine verholzten Elemente enthält.

---

[1]) Vom Verf. abgebildet in Bd. XI (1895) der „Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte", auf Taf. XV, Fig. 11.

[2]) Bei Myr. malabarica gehört dieses zur Regel (s. o.).

[3]) Deren Erkennung vergl. W. Busse, Ueber Muskatnüsse, p. 409 und Taf. XV (l. c.).

[4]) Unterschiede im Fettgehalt, s. u.

[5]) Vergl. Frühling und Schulz l. c. p. 526.

[6]) l. c.

[7]) S. u.

Als das wichtigste Macissurrogat ist, wie gesagt, zur Zeit die wilde Bombay-Macis anzusehen. War zur Fälschung rothes Material verwendet worden, so giebt sich dieses bei mikroskopischer Betrachtung auch ohne Anwendung von Reagentien durch seine leuchtend rothen oder rothgelben Sekretkörper dem geübten Auge leicht zu erkennen. War vorwiegend gelbe Waare zugegeben worden, deren Sekretkörper keineswegs scharf in's Auge fallen, sich auch häufig bei Herstellung des Pulvers in das angrenzende Gewebe vertheilen, so treten die früher erwähnten Schwierigkeiten dem Auffinden des Fälschungsmittels entgegen. Man bedient sich dann zunächst der Waage'schen Reaktion, indem man Proben des verdächtigen Pulvers mit einigen Tropfen einer 3—5%igen Kaliumchromatlösung anrührt und, ohne mit einem Deckglase zu bedecken, allmählich bis fast zur Siedehitze erwärmt. Bei Anwesenheit von Bombay-Macis erkennt man dann meistens innerhalb einzelner Gewebestückchen schmutziggrüne oder -braune, rothbraune oder tiefrothe Körper; zuweilen ist auch das Gewebe selbst rothbraun gefärbt. Läßt der Ausfall dieser mikroskopischen Reaktion noch Zweifel über das Vorhandensein von Bombay-Macis bestehen, so muß die makrochemische Prüfung den Ausschlag geben. —

Bei der chemischen Untersuchung des Macispulvers überhaupt kommt gegenwärtig in der Mehrzahl der Fälle außer der Aschenbestimmung nur die Prüfung auf Bombay-Macis in Frage. Dementsprechend nehmen die in neuerer Zeit vorgeschlagenen chemischen Untersuchungsmethoden in erster Linie auf den Nachweis von Bombay-Macis Rücksicht. Wie bei der mikrochemischen Prüfung sind auch hier die Eigenschaften des charakteristischen Farbstoffes von besonderem Werthe. Bei derartigen Prüfungen wird zweckmäßig stets mit Macis-Auszügen von bekannter Stärke und unter Ausführung von Vergleichsreaktionen mit Auszügen aus reinem Macispulver gearbeitet. Man stellt sich die Auszüge am besten mit absolutem Alkohol und in folgender Weise her:

3 g Macispulver werden mit 30 ccm absolutem Alkohol übergossen, die Mischung wird unter wiederholtem Schütteln einen Tag über stehen gelassen und dann ohne Auswaschen oder Ergänzung des Filtrates filtrirt [1]).

Als sicherste Reagentien erwiesen sich das bereits von Waage empfohlene Kaliumchromat und Ammoniak.

Chromatprobe. Etwa 1 ccm des alkoholischen Auszuges wird mit der dreifachen Menge Wasser im Reagensglase gemischt und die Mischung nach Zusatz von Kaliumchromat (ca. 1 ccm einer 1%igen Lösung) bis eben zum Sieden erhitzt. War die Macisprobe rein, so bleibt die milchige Flüssigkeit rein gelb [2]) (hellgelb bis chromgelb), liegt ein Zusatz von Bombay-Macis vor, so erscheint die Mischung nach kurzer Zeit lehmig-ockerfarben bis fattbraun [3]). Die Flüssigkeit hält sich mehrere Tage unverändert.

Das Auftreten eines braunen Tones in der Färbung der Flüssigkeit ist entscheidend; bei keiner der untersuchten 30 Proben echter Macis wurde diese Farbe erhalten [4]).

[1]) Bei Anwesenheit selbst geringer Mengen von Curcuma zeigt die Flüssigkeit grünliche Fluorescenz.

[2]) Bei Anwesenheit von Curcuma wird sie rothgelb.

[3]) Mischungen mit einem Gehalte an Bombay-Macis unter 2% wurden für die hier mitgetheilten Versuche im Allgemeinen nicht verwendet, weil solche für die Praxis kaum von Bedeutung sind.

[4]) Waage (Pharmacent. Centralhalle 1892, p. 373) versetzt den alkoholischen Auszug (Concentration?) direkt mit K_2CrO_4 und will auf diese Weise noch 1% Bombay-Macis nachweisen. Erneute Versuche in großer Zahl haben die oben vorgeschriebene Versuchsordnung als zweckmäßiger erkennen lassen.

Papua-Macis verhält sich indifferent.

Die Ammoniakprobe liefert den bisherigen Erfahrungen nach ebenfalls sichere Resultate. Man versetzt wieder 1 ccm des alkoholischen Macisauszuges mit der dreifachen Menge Wasser[1]), setzt einige Tropfen Ammoniak hinzu und schüttelt stark um. Reine Macis liefert eine rosagefärbte Flüssigkeit (mit schwach gelblichem Tone), $2^1/_2$ % Bombay-Macis färben tieforange, 5 % gelbroth. Wie bei der Chromatprobe der braune, so bedeutet hier der lebhafte rothe Ton die charakteristische Färbung. Diese tritt einige Minuten nach Zusatz des Ammoniaks auf, verblaßt aber schon innerhalb einer Viertelstunde.

Papua-Macis liefert eine weißliche Emulsion.

Obwohl die Chromatreaktion und die Ammoniakprobe in der Mehrzahl der Fälle ausreichen dürften, um Bombay-Macis auch dann, wenn die mikroskopische Prüfung versagt, mit einiger Sicherheit nachzuweisen, erschien es doch wünschenswerth, weitere Versuche anzustellen, um eventuell eine Reaktion ausfindig zu machen, welche an das persönliche Auffassungs- und Unterscheidungsvermögen für Farbentöne weniger hohe Anforderungen stellt und — auch bei geringer Uebung — Irrthümer soviel als möglich ausschließt.

Wie nach den mikrochemischen Versuchen zu erwarten war, lieferten Kali- und Natronlauge ungünstige Ergebnisse; auch Kalkwasser ist nicht brauchbar, da die Reaktionen nicht gleichmäßig ausfallen.

Barytwasser, dessen unmittelbare Einwirkung auf die zuvor mit Oxydationsmitteln behandelten Sekretkörper der Bombay-Macis wohl einen günstigen Ausfall der Reaktion voraussetzen ließ, gab im Reagensglase nur ungenügende Resultate. Bemerkenswerth ist, daß gesättigtes Barytwasser bei Gegenwart gewisser Mengen Bombay-Macis reichliche Ausscheidung voluminöser ziegelrother Flocken bewirkt.

Bei weiteren Versuchen erwiesen sich als völlig unbrauchbar: Bleiacetat und Chromalaun, als unzureichend: Bas. Bleiacetat (Hefelmann'sche Probe), Eisenalaun und Ferriacetat.

Schließlich lag es nahe, zu prüfen, ob man vielleicht mittels der Kapillar-Analyse zur sicheren Erkennung der Bombay-Macis gelangen könne.

Wie bereits bemerkt wurde, sind auch in der echten Macis geringe Mengen eines gelblichen, in Alkohol löslichen Farbstoffes[2]) vorhanden, welcher bei genügender Concentration auf Filtrirpapier eine dauernde Gelbfärbung hervorzubringen vermag. Es mußte also erstens geprüft werden, ob dieser Farbstoff und derjenige der Bombay-Macis in Folge ungleich großen Wanderungsvermögens auf Papierstreifen oder Textilfasern in einzelnen scharf getrennten Zonen dem Auge kenntlich zu machen wären — und zweitens, ob der Farbstoff der Bombay-Macis, in stärkerer Concentration auf eines der genannten Medien trocken fixirt, die unter anderer Versuchsanordnung bereits erprobten charakteristischen Reaktionen mit erhöhter Schärfe liefern würde.

---

[1]) Weniger vortheilhaft ist es, mit Alkohol zu verdünnen oder den ursprünglichen Auszug direkt mit NH_3 zu versetzen.

[2]) Von den zahlreichen untersuchten Proben zeichnete sich nur eine westindische Macis — äußerlich von Banda-M. gleicher Qualität kaum unterscheidbar — durch ausnehmend geringen Farbstoffgehalt aus.

Die geistvollen Arbeiten von Goppelsroeder[1]) geben für derartige Versuche zahlreiche analoge Beispiele an die Hand.

Bei der Versuchsanstellung wurde im Wesentlichen nach den Angaben dieses Forschers verfahren. Als Kapillarmedium wurde bestes schwedisches Filtrirpapier verwendet, welches, in Streifen von 15 mm Breite geschnitten, in die in Bechergläsern befindlichen alkoholischen Auszüge eingehängt wurde, so daß es 10—12 mm tief eintauchte. Als günstigste Dauer des Versuches ergab sich die Zeit von 30 Minuten. Nach halbstündiger Einwirkung wurden die Streifen aus der Flüssigkeit gehoben und an der Luft getrocknet. Es zeigte sich, daß die Steighöhen der beiden Macisfarbstoffe auf Filtrirpapier soweit zusammenfallen, daß eine Trennung auf diesem Wege nicht möglich ist.

Bei 12 mm tiefem Eintauchen der Papierstreifen liegt die äußerste Grenze, bis zu welcher die Farbstoffe steigen, bei 55 mm; der Alkohol selbst steigt 10—15 mm höher. Auszüge reiner Macis erzeugen unter den genannten Bedingungen an der oberen Grenze einen 10—12 mm breiten, röthlichgelben Farbstoffgürtel, welcher häufig mehrere feine Zonen zeigt und nach oben gegen den ungefärbten Theil des Papierstreifens verhältnißmäßig scharf abgegrenzt ist. Der unterhalb des Gürtels liegende Theil des Papierstreifens ist nur ganz schwach gefärbt. Bei Gegenwart von Bombay-Macis fällt der Gürtel dunkler aus und ist mehr bräunlichgelb gefärbt, während der unterhalb liegende Theil des Streifens eine ausgesprochen gelbe Färbung annimmt.

Der Farbstoff der Papua-Macis steigt einige mm höher, als die beiden anderen und färbt das Papier röthlich, mit etwas dunklerem Gürtel.

Es wurden nun mit Auszügen aus künstlichen Mischungen von echter und Bombay-Macis Streifen schwedischen Filtrirpapiers in der beschriebenen Weise behandelt und diese dann der Einwirkung verschiedener Reagentien ausgesetzt. Die Chromat- und die Ammoniakprobe gewähren bei dieser Ausführungsart gegenüber den Versuchen im Reagensglase keine Vortheile, die Chromatreaktion büßt hier sogar an Zuverlässigkeit ein. Als wenig vortheilhaft erwiesen sich Reaktionen mit Kali- und Natronlauge und mit Kalkwasser. Dagegen liefert Barytwasser, dessen Verwendung als Reagens auf Bombay-Macis unter anderen Bedingungen eine recht beschränkte ist, hier ausgezeichnete Resultate.

Die mit dem Macisauszuge (30 Minuten lang) getränkten und getrockneten Papierstreifen werden schnell in zum Sieden erhitztes gesättigtes Barytwasser getaucht und dann sofort auf reinem Filtrirpapier zum Trocknen ausgebreitet. Zunächst tritt bei sämmtlichen Proben reiner Macis, wie bei Mischungen mit Bombay-Macis verhältnißmäßig starke Braunfärbung der Streifen ein, welche sich jedoch schon nach kurzer Zeit durch Abblassen und Auftreten röthlicher Töne verändert. Erst nachdem die Streifen völlig trocken geworden sind, am besten erst nach Verlauf mehrerer Stunden, läßt sich das Resultat beurtheilen.

Bei reiner echter Macis sind dann die Gürtel bräunlichgelb gefärbt, der untere Theil der Streifen blaßröthlich; ähnlich, nur bedeutend schwächer, reagirt Papua-Macis.

Ist dagegen in der zu untersuchenden Probe Bombay-Macis vorhanden, so erscheinen die Gürtel ziegelroth; bei einem Gehalte von über 5% Bombay-Macis sind die Streifen, soweit sie überhaupt Farbstoff aufgenommen haben, ziegelroth gefärbt, die Gürtel natürlich in

[1]) Goppelsroeder, Ueber Kapillar-Analyse. (S. A. aus: Mitth. der Sektion für chemische Gewerbe d. K. K. technologischen Gewerbe-Museums.) Wien 1889.

Folge der Farbstoffanreicherung entsprechend dunkler als die unteren Papiertheile. Die Barytreaktion versagte weder bei einem der zahlreichen Versuche[1]), noch ließ der Ausfall der Reaktion Zweifel über die Reinheit der untersuchten Probe bestehen[2]).

Auf Tafel XIV ist versucht worden, die bei Verwendung künstlich hergestellter Mischungen von verschiedenen Sorten echter und Bombay-Macis erhaltenen Farbentöne wiederzugeben. Nr. **1** entspricht reiner Banda-Macis, Nr. **2—6** entsprechen Mischungen mit $2^1/_2$, 5, 10, 15 und 20 % Bombay-Macis, Nr. **7** reiner Bombay-Macis; der für Nr. **7** benutzte Auszug ist im Verhältniß 2 g : 100 ccm Alkohol hergestellt, entspricht also einer Mischung mit 20 % Bombay-Macis.

Man ersieht wenigstens aus diesen Abbildungen, daß die Tiefe des rothen Farbentones mit steigendem Gehalte der Mischung an Bombay-Macis zunimmt[3]). Wenn daher in gewissen Fällen eine quantitative Bestimmung des Gehaltes an Bombay-Macis erwünscht sein sollte, so dürfte — nach den bisherigen Ergebnissen — das neue Verfahren am ehesten geeignet sein, durch Vergleichsreaktionen mit Gemischen von bekannter Zusammensetzung annähernde Abschätzung des Zusatzes zu gestatten. Eine vollkommen sichere quantitative Bestimmung erscheint überhaupt nicht ausführbar. Jedenfalls dürfte aber die Beurtheilung des Prozentgehaltes auf Grund mikroskopischer Prüfung, wie sie Waage für möglich hält, wegen der Schwierigkeit, richtige Durchschnittsproben zu erhalten, dem eben geschilderten Verfahren an Zuverlässigkeit erheblich nachstehen.

Die Papierstreifen lassen sich als Beweismaterial längere Zeit[4]) aufbewahren, ohne den rothen Grundton einzubüßen; allerdings tritt nach einiger Zeit ein gewisses Verblassen der ziegelrothen Farbe ein.

Besonderen Werth dürfte die neue Reaktion in denjenigen Fällen erlangen, in denen es sich darum handelt, vor Gericht Beweismaterial zu erbringen. Die alkoholischen Auszüge kann man in gut verschlossenen Gläsern beliebig lange aufbewahren, und die Herstellung der farbigen Streifen erfordert nur wenig Zeit und Mühe.

Wie zuerst Frühling und Schulz[5]) gezeigt haben, schlägt die durch Kalilauge hervorgerufene rothe Färbung des mit einem Auszuge aus Bombay-Macis getränkten Papiers auf Zusatz von Mineralsäuren in Gelb um. Die gleiche Erscheinung tritt auch ein, wenn man die mit Barytwasser behandelten trocknen Streifen mit verdünnter Salzsäure oder besser Schwefelsäure betupft. Die auf diese Weise erhaltenen Contrastfärbungen sind höchst charakteristisch. Bei niedrigem Gehalte an Bombay-Macis erhält man auf den mit verdünntem H_2SO_4 befeuchteten Stellen: Citronengelb bis Chromgelb, bei höherem: Braungelb

---

[1]) Im Ganzen wurden 67 Proben untersucht. (30 Proben echter Macis, 8 Proben Bombay-M., 4 Proben Papua-M., 10 Mischungen und 15 aus dem Kleinhandel bezogene Muster von Macispulver; letztere wurden auch durch mikroskopische Untersuchung und mit der Chromat- und der NH_3-Probe kontrolirt).

[2]) Der durch absoluten Alkohol extrahirbare Farbstoff der Curcuma unterscheidet sich auch in seinem Verhalten gegen Barytwasser wesentlich von dem der Bombay-Macis. Nach dem Trocknen der Streifen erscheinen die Gürtel tiefgelb bis gelbbraun, die unteren Theile gelblich. Für den chemischen Nachweis der Curcuma ist auch durch die mit den Papierstreifen leicht auszuführende Borsäure-Reaktion ein sichrer Anhaltspunkt gegeben. Die Macisfarbstoffe verhalten sich gegen Borsäure indifferent.

[3]) Es verdient bemerkt zu werden, daß die für diese Versuche benutzten Mischungen jeweils mit verschiedenen Handelsmustern von Bombay-Macis hergestellt wurden.

[4]) Bisher fünf Monate erprobt.

[5]) l. c.

bis Gelbbraun. Eine annähernde Anschauung der so entstehenden Farben gewähren die auf Taf. XIV Nr. 8—14 dargestellten Streifen[1]).

Nach den erhaltenen Ergebnissen dürfte die Barytreaktion den übrigen, bisher zum chemischen Nachweise der Bombay-Macis vorgeschlagenen Reaktionen des Farbstoffes wegen größerer Schärfe und Sicherheit vorzuziehen sein. —

Arnst und Hart[2]) wollen bei der Untersuchung auf Bombay-Macis die Bestimmungen des ätherischen Oeles und des Fettgehaltes verwerthen, Spaeth[3]) giebt an, daß „zur Identifizirung von echter und Bombay-Macis die (chemische und physikalische) Prüfung des ... Fettes ebenfalls guten Aufschluß zu geben vermag."

Spaeth hat eine größere Anzahl von Mustern verschiedener Abstammung untersucht und für die Eigenschaften des Fettes der echten Macis einerseits und der Bombay-Macis andererseits gewisse, bei den bestimmten Arten nur in engen Grenzen schwankende Werthe ermittelt[4]). In dem mittels Petroläther extrahirten und vom ätherischen Oel sorgfältig befreiten Fette bestimmte Spaeth: Schmelzpunkt, Verseifungszahl, Jodzahl, Reichert-Meißl'sche Zahl, Verhalten im Zeiß'schen Refraktometer und Brechungsindex.

Ehe die Untersuchungen Spaeth's[5]) in der Praxis verwerthet werden können, wäre zunächst festzustellen, ob Mischungen mit niedrigem Gehalte an Bombay-Macis von denen für reine echte Macis aufzustellenden Durchschnittswerthen genügende Abweichungen liefern. Aber auch für den Fall, daß sich hierbei günstige Resultate ergäben, bleiben doch diese Verfahren wegen der Weitläufigkeit ihrer Ausführung hinter den oben genannten erprobten Reaktionen zurück. Gegebenen Falles wird man mit der mikroskopischen Untersuchung, der Chromatprobe und der ebenfalls leicht auszuführenden Barytreaktion ungleich einfacher und vielleicht auch sicherer zum Ziele gelangen. —

Auf den Gehalt an ätherischem Oel und Fett hatten auch die schweizerischen analytischen Chemiker in ihren 1892 getroffenen Vereinbarungen[6]) Rücksicht genommen, jedoch nicht, um Verfälschungen mit Bombay-Macis, sondern um betrügerische Entziehung der genannten Bestandtheile erkennen zu können. Für die Verhältnisse in Deutschland dürfte der letzterwähnte Punkt kaum mehr in Frage kommen, seitdem von den Fabriken für Macisöl ausschließlich ätherisches Muskatnußöl abgegeben wird[7]), dessen Herstellung aus zollfreiem Material seit einer Reihe von Jahren gestattet ist[8]).

Der Gehalt der echten Macis an ätherischem Oel schwankt (ebenso wie der Wassergehalt)

---

[1]) Nr. 8—14 entsprechen in der Zusammensetzung der verwendeten Macismischungen den darüberstehenden Nr. 1 – 7.

[2]) Zusammensetzung einiger Gewürze. (Zeitschr. für angewandte Chemie 1893, p. 136—137.)

[3]) Zur chemischen Unterscheidung verschiedener Macis-Sorten (Forschungsber. über Lebensmittel und ihre Beziehungen zur Hygiene u. s. w. 1895. II. p. 148—152).

[4]) Vermuthlich handelt es sich bei den von Spaeth als „Makassar-Macis" bezeichneten Proben um echte Macis, da die von ihm dort gefundenen Werthe auf diese vollkommen zutreffen, von denen der „Macis-Schalen" jedoch mehr oder weniger weit entfernt liegen. Auch die Angabe über das Aussehen des Fettes weist auf eine Verwechslung mit echter Macis hin.

[5]) Bezüglich der Einzelheiten sei auf die Originalarbeit verwiesen.

[6]) Schweizerische Wochenschrift für Chemie und Pharmacie XXX, 1892, p. 413.

[7]) Nach gef. Mittheilung des Hauses Schimmel & Co. Die Identität beider Oele wurde durch Koller festgestellt. (Jahresbericht der Chemie 1864, p. 536 und 1865, p. 570).

[8]) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XI., p. 406.

zwischen weiten Grenzen. Schimmel & Co.[1]) setzen die Ausbeute auf 4—15% fest, Semmler[2]) giebt an, sogar bis 17% erhalten zu haben.

Papua-Macis ist nach den Erfahrungen von Schimmel & Co.[3]) zur Darstellung von Macisöl nicht verwendbar. Ueber ihren Oelgehalt liegen Zahlen nicht vor; vermuthlich hat Koenig[4]) in der von ihm untersuchten „unechten Macis fraglicher Abstammung" Papua-Macis vor sich gehabt; wenigstens läßt der von ihm für Fett gefundene Werth auf diese Waare schließen. (Vergl. Tabelle III). Die betr. Probe enthielt — auf Trockensubstanz bezogen — 3,39% ätherisches Oel und 55,17% Fett.

Für Bombay-Macis liegen außer der Analyse von Arnst und Hart[5]), nach welcher die untersuchte Probe 0,25% ätherisches Oel enthielt, keine Angaben vor.

Die Forderung Koenigs[6]), daß eine Macisprobe (auf Trockensubstanz bezogen!) nicht weniger als 3% ätherisches Oel und nicht mehr als 35% Fett enthalten dürfe, ist nur mit der Einschränkung annehmbar, daß sich bezüglich des Fettgehaltes im Hinblick auf die Papua-Macis eine obere Grenze nicht mehr aufstellen läßt.

Für das ätherische Oel hat Koenig einen verhältnißmäßig niedrigen Grenzwerth angenommen, wohl in Anbetracht des Umstandes, daß die zur Bestimmung des ätherischen Oeles bisher vorgeschlagenen Verfahren als unzulänglich anzusehen sind. Nachdem erst in neuerer Zeit Lenz[7]) die letzteren einer kritischen Beleuchtung unterworfen hat, erscheint es überflüssig, auf diese Fragen hier noch einmal näher einzugehen. Nur die bereits erwähnte, von Lenz nicht mehr berücksichtigte Arbeit von Arnst und Hart[8]) sei hier ausführlicher besprochen, da diese Autoren bei der Ausarbeitung ihrer Methode von Voraussetzungen ausgegangen sind, welche den Werth der Methode von vornherein in Frage stellen. Es haften ihr eben die Fehler an, welche jeder indirekten Methode in größerem oder geringerem Maße eigen sind.

Arnst und Hart trocknen das Gewürzpulver zunächst bei 100°[9]), wahrscheinlich in der Absicht, das Wasser vor der Extraktion zu entfernen. Dieses Verfahren muß als unzulässig angesehen werden, da ein Verjagen der Feuchtigkeit ohne gleichzeitigen Verlust an ätherischem Oel nicht einmal im Schwefelsäure-Exsiccator, viel weniger noch bei höherer Temperatur erreicht werden kann. Hier liegt die Hauptfehlerquelle der Methode.

Die Verfasser extrahiren dann das getrocknete Pulver mit wasserfreiem Aether, lassen diesen bei etwa 40° verdunsten und wägen das Extrakt[10]). Dieses wird mit Wasser versetzt und im siedenden Wasserbade so lange erhitzt, bis jeglicher Geruch nach ätherischem Oel verschwunden ist. Darauf wird bei 105° getrocknet, wieder gewogen und aus der Differenz das „Rohfett" und das ätherische Oel berechnet. Trocknen bei **105°** ist zweckmäßig, weil das Macisöl

---

[1]) Bericht dieser Firma 1893, p. 26.

[2]) Ber. d. Deutsch. Chem. Gesellsch. 1890, p. 1803 ff.

[3]) S. o.

[4]) Chemie der menschl. Nahrungs- und Genußmittel III. Aufl., I. Thl. 1889, p. 745.

[5]) S. o.

[6]) l. c. II. Thl. 1893, p. 727.

[7]) Zur Verwendung der mikrochemischen Reagentien in der analytischen Chemie I. (Ztschrft. f. analyt. Chemie XXXIII, 1894, p. 193—200).

[8]) Ztschrft. f. angewandte Chemie 1893, p. 136 137.

[9]) Wielange, ist nicht angegeben.

[10]) Und damit zugleich die vom Aether während der Extraktion aufgenommene Feuchtigkeit.

verhältnißmäßig schwer flüchtig ist; dies macht sich bei der Bestimmung des Extraktes ebenso sehr fühlbar, wie bei der des ätherischen Oeles.

Nachdem Lenz gezeigt hat, daß man durch Vorbehandlung des Macispulvers mit Natriumsalicylat bessere Resultate erzielen kann, als mit den bisher üblichen Verfahren, wird man gut thun, sich gegebenen Falles ausschließlich der von Lenz sorgfältig ausgearbeiteten neuen Methode zu bedienen. Lenz erhielt aus einer guten Durchschnittsprobe echter Macis:

bei gewöhnlicher Destillation mit Wasserdämpfen: 6,45[1]) bezw. 6,70[2])% ätherisches Oel,
bei Behandlung des Macispulvers mit Kaliumacetat: . . . . 6,71 % " "
" " " " " Calciumchlorid: . . . . 6,77 % " "
" " " " " Natriumsalicylat: 8,38 bezw. 8,44 % " "

Bestimmungen des Fettgehaltes der Macis sind von verschiedenen Seiten ausgeführt worden. Meist hat man dabei die Aetherextraktion angewendet und dann das ätherische Extrakt als „Fett" in Berechnung gezogen. Wenn es jedoch darauf ankommt, zuverlässige Werthe zu erhalten, ist es nothwendig, für die Fettbestimmung Petroleumäther zu verwenden, welcher die harzigen Substanzen der Macis nicht aufnimmt. Wie aus den Tabellen III und IV hervorgeht, ist der Unterschied zwischen dem ätherischen Extrakt (= Fett + Harz) und dem mit Petroläther erhaltenen Fette z. B. bei der Bombay-Macis quantitativ so erheblich, daß man hier nicht ohne Weiteres berechtigt ist, die Begriffe „ätherisches Extrakt" und „Fett" zu indentifiziren. Bei den beiden anderen Sorten, welche harzartige Substanzen nicht in größerer Menge enthalten, ist die Differenz allerdings viel geringer. (Vergl. Tabelle IV).

Der Gehalt an ätherlöslichen Extraktstoffen („Rohfett") schwankt bei der echten Macis zwischen 20 und 30%; Laube und Aldendorff[3]) fanden in einer dem Kleinhandel entnommenen Probe 18,6%, Cl. Richardson[4]) in einer „gemahlenen Macis geringer Qualität" 35,09%[5]) „Fett". Im Uebrigen bewegen sich die in der Literatur aufgefundenen Zahlen innerhalb der neuerdings vom Verf. ermittelten Grenzen (vergl. Tabellen I und III). Der Gehalt an reinem Fett wurde in einem Falle zu 22,6, in einem anderen zu 23,6% ermittelt. (Vergl. Tabelle IV.)

Analysen der Papua-Macis scheinen — abgesehen von der bereits erwähnten Untersuchung einer „unechten Macis fraglicher Abstammung" durch Koenig[6]), welcher vermuthlich Papua-Macis zu Grunde lag — bisher nicht ausgeführt worden zu sein. Es war deshalb erforderlich, eine Anzahl verschiedener Handelsmuster dieses Produktes auf ihren Gehalt an Fett und Aschenbestandtheilen zu untersuchen, um festzustellen, wie weit die dabei erhaltenen Werthe die an die Beschaffenheit des Macispulvers zu stellenden Anforderungen beeinflussen würden. Dabei ergab sich zunächst, daß der Fettgehalt der Papua-Macis den der beiden anderen Macis-Arten weit übertrifft. Mithin läßt sich bei einem dunkel-

[1]) Aus 10 g Substanz.
[2]) Aus 20 g Substanz.
[3]) Nach Koenig, Chemie der Nahrungs- und Genußmittel III. Aufl. I. Thl. 1889, p. 745.
[4]) Ebendaselbst.
[5]) Möglicherweise hat Richardson in diesem Falle gefälschtes Material vor sich gehabt; es fehlt auch die von ihm sonst ausdrücklich beigefügte Bemerkung: „garantirt rein".
[6]) l. c.

gefärbten Macispulver von sehr hohem Fettgehalt, sonst aber normaler Beschaffenheit, auf das Vorhandensein von Papua-Macis schließen.

Die Papua-Macis enthält nach den hier ausgeführten Untersuchungen 53,4—55,5% ätherisches Extrakt, wovon etwa 52—54% reines Fett. In der Bombay-Macis fanden Arnst und Hart 56,7, Verfasser 61,9—67,1% ätherisches Extrakt, aber nur 29,6—34,2% reines Fett! Diese Differenz wird durch den hohen Harzgehalt hervorgerufen. Der von Arnst und Hart gemachte Vorschlag, die Fett- (bezw. Aether-Extrakt-) Bestimmung zum Nachweise der Bombay-Macis zu verwenden, ist inzwischen durch das Auftreten der Papua-Macis auf dem Europäischen Markte hinfällig geworden.

Sollte sich die Fettbestimmung bei der Untersuchung von Macis als nothwendig erweisen, so verfährt man zweckmäßig folgendermaßen:

Etwa 3—4 g Macispulver werden zunächst 4 Stunden mit Petroläther extrahirt, dann getrocknet, mit ausgeglühtem Sand fein verrieben und wiederum solange extrahirt, bis die Extraktionsflüssigkeit nach dem Verdunsten keinen wägbaren Rückstand mehr hinterläßt. Dieses ist meist nach 4—5 Stunden der Fall.

Die einzige Schwierigkeit, welche die Fettbestimmung darbietet, ist die bereits erwähnte Eigenschaft des Macisöles, sich nur langsam zu verflüchtigen. Mit dem bei der Bestimmung des Muskatnußöles erprobten Trocknungsverfahren[1]) kommt man deshalb hier nicht zum Ziele. Trocknen im Leuchtgasstrom, wie Borgmann[2]) empfiehlt, oder im Wasserstoffstrom liefert ebenfalls ungenügende Resultate. Am vortheilhaftesten ist es, das ätherische Oel nach dem Vorgange von Arnst und Hart mit Wasserdämpfen zu verjagen und danach bei 105° zu trocknen. Nach Verdunstung des Petroläthers giebt man in den Extraktionskolben eine geringe Menge Wasser — etwa 50 ccm — und verdampft diese im Wasserbade. Unter zeitweiliger Ergänzung des Wassers wird diese Operation mindestens 4 Stunden fortgesetzt.

Die letzten Spuren des ätherischen Oeles und die dem Extrakt noch anhaftenden Wassertheilchen werden durch zweistündiges Trocknen bei 105° beseitigt. Gewichtskonstanz ist wegen der später eintretenden Zersetzung des Fettes kaum zu erhalten; die daraus entstehenden Differenzen sind jedoch so unerheblich, daß sie füglich vernachlässigt werden können.

Die Bestimmung des ätherischen Extraktes ist in gleicher Weise auszuführen. Bei successiver Extraktion mit Petroläther, Aether und absolutem Alkohol erhält man die reinen Fette der Macissorten einerseits und die ätherlöslichen und alkohollöslichen Harzbestandtheile andererseits. Der Tabelle IV ist hier weiter nichts hinzuzufügen, als daß das ätherlösliche Harz der Bombay-Macis eine klare, durchsichtige, gelbrothe Masse darstellt, das alkohollösliche eine rothbraune, ebenfalls durchsichtige Substanz. Aus dem mit Aether erschöpftem Material von Myr. argentea wurden durch Behandlung mit Alkohol noch etwa 2% eines bräunlichen, harzig-schmierigen Extraktes erhalten.

Früher hatte man zur Werthbestimmung des Macispulvers auch die Extraktion mit Alkohol benutzt. Die von den verschiedenen Autoren erhaltenen Werthe schwanken je nach der angewandten Methode und der Concentration des Alkohols zwischen weiten Grenzen. Be-

---

[1]) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XI. 1895, p. 408.

[2]) Gewürzuntersuchungen. (Ztschrft. f. analyt. Chemie 1883, XXII p. 535—37.)

sonders lehrreich sind die in den Tabellen von C. H. Wolff[1]) und von Borgmann[2]) erhaltenen Zahlen, da sie die Mängel der indirekten Extraktbestimmung scharf hervortreten lassen. (Vergl. Tabelle II.)

Hilger[3]) erhielt mit der indirekten Methode und bei Anwendung von 90%igem Weingeist 35—45% alkoholisches Extrakt. Borgmann benutzte Alkohol von 91% und bestimmte sowohl nach der indirekten wie nach der direkten Methode. Die von ihm indirekt gefundenen Werthe — 45—55% — sind bedeutend höher als diejenigen Hilgers, da er den extrahirten Rückstand bei 100° bis zur Gewichtskonstanz trocknete, während Hilger den Rückstand nur eine Stunde an der Luft trocknen ließ. Daß auch die auf direktem Wege erhaltenen Zahlen Borgmanns noch verhältnißmäßig hoch sind, läßt sich wohl auf den Wassergehalt des Alkohols zurückführen.

Hilger, welcher übrigens wiederholt auf die mindere Bedeutung der Extraktbestimmung hinweist, hat später[4]) vorgeschlagen, das von Roettger[5]) bei der Untersuchung des Pfeffers angewandte Verfahren für die Extraktbestimmungen der Gewürze überhaupt zu verwenden. Gegen das Roettger'sche Verfahren sind jedoch dieselben Einwände, wie gegen alle indirekten Extraktbestimmungen von Gewürzen zu erheben, indem bei diesen Verfahren auch der größte Theil des Wassers und ätherischen Oeles als Extrakt mit in Berechnung gezogen wird, wodurch die Unsicherheit der Resultate wesentlich vergrößert wird. Man sollte daher, um eine sichere Grundlage für alle Bestimmungen des alkoholischen Extraktes zu gewinnen, stets nur absoluten Alkohol verwenden und nur die bei 100—105° nicht flüchtigen Extraktivstoffe wägen. Durch vollständige Beseitigung der dem Extrakt anhaftenden, nicht zugehörigen flüchtigen Bestandtheile — Wasser und ätherisches Oel — lassen sich allein zuverlässige und konstante Werthe erhalten.

Bei der Macis-Untersuchung kommt die Bestimmung des alkoholischen Extraktes zur Zeit kaum mehr in Betracht. Sollte sie jedoch mit dem Auftreten eines neuen, bisher nicht gebrauchten Fälschungsmittels wieder nothwendig werden, so würde im Allgemeinen nach der für die Fettbestimmung gegebenen Vorschrift zu verfahren sein[6]). Die zuletzt eingeschalteten allgemeineren Erörterungen glaubte Verfasser an dieser Stelle anfügen zu sollen, weil sich ihm gerade bei der Untersuchung der Macis geeignetes Material und Gelegenheit zur erneuten Prüfung der angeregten Frage dargeboten hatte. —

Nachdem im Vorstehenden die für die Macis-Arten charakteristischen Stoffe abgehandelt worden sind, bleiben noch einige Worte über die bei der Untersuchung fast aller Gewürze in Betracht

---

[1]) Ueber Werthbestimmung gepulverter Gewürze. (Correspondenzblatt des Vereins analytischer Chemiker II. 1879, p. 91—93.)

[2]) Gewürzuntersuchungen. (Ztschrft. f. analyt. Chemie 1883, XXII, p. 535—37).

[3]) In Pettenkofer und Ziemssen, Handbuch der Hygiene und der Gewerbekrankheiten Th. I, 1 1882, p. 271—272.

[4]) Vereinbarungen, betr. die Untersuchung und Beurtheilung von Nahrungs- und Genußmitteln. Berlin 1885, p. 276.

[5]) Kritische Studien über die chemischen Untersuchungsmethoden der Pfefferfrucht. (Archiv für Hygiene 1886, Bd. IV.)

[6]) Am vortheilhaftesten verfährt man in der Weise, daß man nach vierstündiger Extraktion im Soxhlet-Apparate die Substanz trocknet, sie mit dem gleichen Volumen ausgeglühten Bimsteins fein verreibt und dann im Sandbade am Rückflußkühler 1½—2 Stunden mit Alkohol auskocht. Das ätherische Oel wird, wie oben angegeben, mittelst Wasserdampf entfernt. Weitere Behandlung siehe bei W. Busse, Ueber Gewürze. I. Pfeffer. (Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. IX 1894, p. 527).

kommenden Bestimmungen von Asche und Sand zu sagen. In ihren 1890 getroffenen Vereinbarungen[1]) hat die „Freie Vereinigung Bayerischer Vertreter der angewandten Chemie" die höchste zulässige Grenze für Gesammtasche auf 2,5%, für in HCl unlösliche Aschenbestandtheile (Sand) auf 0,5% festgesetzt. Der „Verein Schweizerischer analytischer Chemiker" hat für Gesammtasche nur 2%, für Sand aber ebenfalls 0,5% angenommen[2]).

Welche Gründe die schweizerischen Chemiker veranlaßt haben, bis auf 2% herunterzugehen, ist nicht bekannt. Auf Grund älterer und neuerer Analysen dürfte jedoch diese Einschränkung kaum haltbar sein. Verfasser fand bei sorgfältigster Ausführung und Wiederholung der Aschenbestimmungen — wobei das früher[3]) angegebene Verfahren genau innegehalten[4]) wurde — in 11 von 20 Proben echter Macis über 2%, in 3 Fällen sogar über 2,5% Gesammtasche. In den letztgenannten drei Fällen handelte es sich (wie bei Nr. 12 mit 2,488% Gesammtasche) um trockene, minderwerthige, schlecht präparirte Waare mit vielen dunklen Blättern, theilweise durch fremde vegetabilische Beimengungen verunreinigt; im Uebrigen lagen durchaus „marktfähige" Muster vor. Die für „Sand" erhaltenen Werthe waren durchweg sehr niedrig. Es liegt daher kein Grund vor, die von den bayerischen Chemikern aufgestellten Grenzzahlen nicht als allgemein gültig anzusehen.

Aschenbestimmungen der Papua-Macis scheinen bisher nicht ausgeführt worden zu sein. Der Gesammtaschengehalt der vom Verfasser untersuchten Proben ging nur in einem Falle über 2,5% hinaus (Vergl. Tabelle III, Nr. 21) und dabei handelte es sich um stark mit Samenschalentheilen verunreinigte Waare. Der Sandgehalt war in allen Fällen unbedeutend. Es können demnach die Grenzwerthe 2,5 und 0,5 vorläufig auch für Papua-Macis angenommen werden.

Für Bombay-Macis wurden im städtischen Untersuchungslaboratorium zu Bremen[5]) 1,70—1,95%, von Arnst und Hart[6]) 1,36% Gesammtasche gefunden; Verf. erhielt nur 1,232 bezw. 1,299%. Die Anwesenheit von Bombay-Macis vermag also den Ausfall der Aschenbestimmung kaum zu beeinflussen.

Verfasser will zum Schlusse nicht versäumen, den Herren Felix Bassermann in Mannheim und Dr. O. Warburg in Berlin für ihre gütige Unterstützung seinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

---

[1]) Bericht über die IX. Versammlung dieser Vereinigung (1890), p. 69.

[2]) Schweizerische Wochenschrift für Chemie und Pharmacie XXX, 1892, p. 413. [Verschiedene Zeitschriften haben diese Vereinbarungen insofern unrichtig abgedruckt, als sie den von den schweizer Chemikern vereinbarten Maximal-Aschengehalt der Macis auf 1% angeben. Uebrigens gehen auch Bujard und Baier (Hilfsbuch für Nahrungsmittelchemiker, Berlin 1894), auf 1% herunter].

[3]) Ueber Pfeffer (l. c.), p. 524.

[4]) Nur wurden statt 2 g hier 4 g Substanz verascht.

[5]) Nach: Revue internationale des falsifications 1890/91, p. 134.

[6]) l. c.

Tabelle I.

Untersuchungen von:	Material:	Wasser %	Aether. Oel %	„Fett" %	Asche %
Laube und Aldendorff . . .	Macispulver a. d. Kleinhdl.	17,59	5,26	18,60	1,62
Cl. Richardson	Ganze Macis, garant. rein	5,67	4,04	27,50	4,10
„ „	Gemahlen, garant. rein	4,87	8,66	29,08	2,65
„ „	„ „ „	10,47	8,68	23,33	2,20
„ „	„ geringe Qualität	8,90	5,39	35,09	3,23
Koenig	Echte Macis	9,65	6,66	24,63	2,64
Arnst und Hart	„ „	18,21	3,37	21,90	1,62
„ „ „	Bombay, wild.	7,04	0,25	56,75	1,36

Tabelle II.

Untersuchungen von:	Material:	Alkohol. Extrakt, indirekt best. %	Alkohol. Extrakt, direkt best. %	Differenz: Aether. Oel u. Wasser %	Asche %
C. H. Wolff	Echte Macis	44,92	33,64	11,28	—
Borgmann	Echte Macis v. Banda (roth)	55,709	36,567	19,142	1,810
	„ „ „ Padang	53,591	37,159	15,432	3,172
	„ „ „ Pamanoekan	53,259	37,234	16,025	1,740
	„ „ „ Padang	48,477	34,961	13,516	2,093
	„ „ „ Banda (weiß)	48,271	30,423	17,848	1,511
	„ „ „ Penang	45,051	31,118	14,933	1,550

Eigene Untersuchungen.

Tabelle III.

Nr.	Material:	Gesammt-Trocken-Verlust %	Aetherisches Extrakt %	Gesammt-Asche %	Sand %
	A. Echte Macis:				
1	„Rein gemahlen"	14,71	23,23	1,984	0,050
2	Ohne besondere Bezeichnung	19,85	27,88	1,588	0,049
3	„Standard Banda F"	16,89	25,64	1,807	0,099
4	„ „ G"	17,84	24,21	2,161	0,136
5	„Grus"	23,76	22,88	2,862	0,174
6	„Java"	23,87	20,85	1,674	0,049
7	„Batavia"	20,11	20,84	1,736	0,062
8	„Penang"	17,58	22,81	1,719	0,074
9	„Bombay, echt"	19,25	26,82	2,788	0,162
10	„Menado"	17,93	24,86	2,061	0,128
11	„Bombay, echt"	15,01	—	1,760	0,086
12	„ „	15,33	—	2,488	0,149
13	„Westindische"	16,39	—	1,704	0,125
14	„Separat" I	—	26,73	2,128	0,123
15	„ II	—	—	1,811	0,074

Nr.	Material:	Gesammt-Trocken-Verlust %	Aetherisches Extrakt %	Gesammt-Asche %	Sand %
16	„Grus"	—	—	2,120	0,197
17	„Banda G"	—	—	2,891	0,271
18	Pulver, aus dem Kleinhandel bezogen; rein I	—	—	2,344	0,097
19	„ „ „ „ „ „ II	—	—	2,028	0,123
20	„ „ „ „ „ „ III	—	—	2,121	0,172
	B. Papua-Macis				
21	I. „Macis-Schalen"	—	53,44	2,517	0,122
22	II. „Makassar-Macis"	—	53,97	1,844	0,076
23	III. „Macis-Schalen"	—	54,62	1,895	0,073
24	IV. „ „	—	55,55	2,069	0,125
25	V. „ „	—	54,58	2,298	0,220
	C. Wilde Bombay-Macis:				
26	I.	—	62,72	—	—
27	II.	—	61,90	1,299	0,150
28	III.	—	61,84	1,232	0,137

Tabelle IV.

Nr.	Material:	Successive Extraktion mit		
		Petroläther: %	Aether: %	Absol. Alkohol: %
	A. Echte Macis:	Fett	Aetherlösl. Harz	Alkohollösl. Harz
1	a. „Menado"	23,68	1,18	3,83
2	b. „Banda Separat"	22,64	4,09	3,95
	B. Papua-Macis:			
3	a.	53,23	1,39	2,09
4	b.	54,22	0,36	1,74
	C. Wilde Bombay-Macis:			
5	a.	34,12	27,78	2,58
6	b.	34,20	27,64	3,47
7	c.	29,59	37,56	3,52

Beobachtungen und Versuche, betreffend die Reblaus, Phylloxera vastatrix Pl., und deren Bekämpfung.

Von Regierungsrath Dr. J. Moritz.

(Hierzu Tafel XV.)

Die Arbeiten, über welche im Folgenden berichtet werden soll, bilden eine Fortsetzung der in früheren Jahren in derselben Richtung unternommenen und bereits zum Theil veröffentlichten Untersuchungen[1]). Es handelte sich in den letzten Jahren, neben der Beantwortung verschiedener Fragen, hauptsächlich darum, die Lücken auszufüllen, welche unsere Kenntnisse in Betreff der Lebensverhältnisse der geflügelten Entwickelungsform der Reblaus und der Nachkommen derselben im deutschen Weinbaugebiete noch aufweisen.

Obschon die früheren Beobachtungen und Versuche zu mancher Aufklärung über das Verhalten der Reblaus unter verschiedenen Umständen geführt hatten, so war es doch nicht gelungen, die entwickelten Nachkommen der geflügelten Rebläuse zu gewinnen. Es lag dies wohl einerseits an den damals herrschenden ungünstigen Witterungsverhältnissen, andererseits an der Beschaffenheit der verfügbaren Reblausherde.

Im Jahre 1895 lagen dagegen in jeder Beziehung günstige Verhältnisse für die Beobachtungen vor. In Folge dessen gelang es, wie weiter unten näher ausgeführt werden wird, einige der bisher vom Verfasser vergeblich gesuchten Entwickelungsformen der Phylloxera vast. zu erhalten.

I a. Besondere Beobachtungen, welche sich auf das biologische Verhalten der Reblaus beziehen.

1. Nach L. Dreyfus[2]) entstehen bei gewissen Generationen der Gattungen Chermes und Phylloxera aus Eiern einer und derselben Mutter vollständig verschiedene Thiere, welche zu der gleichen Zeit einen verschiedenen Entwickelungsgang durchmachen. Da es von Interesse erschien die Geltung dieser Angaben auch für Phylloxera vast. Pl. durch den direkten Versuch zu ermitteln, so wurden bereits 1893 und 1894 dahin zielende Arbeiten unternommen. Dieselben haben indessen zu einem Ergebniß nicht geführt, da die dafür verfügbare Zeit sich als zu kurz erwies.

---

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. 8. Bd. 1893, S. 507 ff.

[2]) L. Dreyfus, Ueber Phylloxerinen. Wiesbaden 1889. Verlag von J. F. Bergmann, S. 21. — Derselbe, Neue Beobachtungen bei den Gattungen Chermes L. und Phylloxera Boyer de Fonsc. Zoologischer Anzeiger 1889, Nr. 299 u. 300. Separat-Abdruck.

2. Es ist schon früher in vereinzelten Fällen beobachtet werden, daß die Nymphen der Phylloxera vastatrix bei vorgeschrittener Entwickelung die Bildung von Eiern in ihrem Innern erkennen lassen[1]). Da der Uebergang der Nymphe in das geflügelte Insekt durch Kälte und Nässe verzögert wird[2]), so wurde der Frage näher getreten, ob auch die in der Nymphe in Bildung begriffenen Eier unter diesen Umständen in der Entwickelung zurückbleiben oder ob es zur Ablage derselben durch die Nymphe vor der Umwandlung in das geflügelte Insekt kommen kann.

Zu diesem Zwecke wurden 5 Gläser α, β, γ, δ und ε mit ausgesuchten nymphenhaltigen Wurzeln beschickt. α, β und γ wurden stets feucht und durch Einstellen in Wasser möglichst kühl gehalten, während δ und ε zur Kontrole im Beobachtungsraume ohne Befeuchtung und Abkühlung stehen gelassen wurden.

In einem Zeitraum von 8 Tagen hatten die Gläser δ und ε zusammen 8 geflügelte Rebläuse geliefert, während in derselben Zeit in den feuchtgehaltenen Gläsern nicht ein einziges geflügeltes Insekt erschienen war. Ebensowenig konnte jedoch die Ablage von Eiern durch in der Entwickelung vorgeschrittene Nymphen beobachtet werden[3]).

Im Jahre 1895 wurden die Versuche über den Einfluß der Kälte auf die Entwickelung der Nymphen auf die Einwirkung tieferer Temperaturen ausgedehnt.

Zu diesem Zwecke wurden am 3. September drei Stöpselgläser von etwa 120 ccm Inhalt mit ausgesuchten nymphenhaltigen Wurzeln und Erde beschickt. Nachdem die Gläser verschlossen worden waren, wurde Nr. 1 zwischen Eis in einem kleinen Versuchseiskeller untergebracht. Nr. 2 wurde im Weinberg untergegraben, um den natürlichen möglichst ähnliche Temperaturverhältnisse zu schaffen. Das Gleiche geschah mit Nr. 3, nachdem zuvor 2—3 Tropfen Schwefelkohlenstoff in das Glas gebracht worden waren. Es sollte hierdurch nebenbei geprüft werden, ob geringen Mengen von Schwefelkohlenstoff thatsächlich eine beschleunigende Einwirkung auf die Entwickelung der Nymphen zukommt, wie das seiner Zeit in einer Zeitschrift angegeben worden ist[4]).

Am 5. September Morgens wurden die Gläser den betreffenden Aufbewahrungsstellen wieder entnommen und durchgesehen. In Nr. 1 (Eiskeller) und Nr. 3 (Weinberg mit Zugabe von Schwefelkohlenstoff) fanden sich geflügelte Rebläuse nicht vor. Dagegen zeigten sich in Nr. 2 (Weinberg) zwei geflügelte Rebläuse. — Es wurden nun noch drei Gläser mit nymphenhaltigen Wurzeln beschickt und in derselben Weise, wie bereits erwähnt, behandelt, nur mit dem Unterschiede, daß der Boden des zweiten, für den Eiskeller bestimmten Glases mit Wasser schwach angefeuchtet wurde. Am 6. September fanden sich bei der Untersuchung der Gläser geflügelte Rebläuse nicht vor. Am 7. September wurde eine geflügelte Reblaus in Nr. 2 (Weinberg) vom 3. September beobachtet. Alle übrigen Gläser zeigten nichts Bemerkenswerthes.

Am 9. September fanden sich in Nr. 2 (Weinberg) vom 5. September eine und in Nr. 2 (Weinberg) vom 3. September zwei geflügelte Rebläuse. In allen übrigen Gläsern

---

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. 8. Bd. 1893, S. 533.

[2]) A. a. O. S. 549.

[3]) 17. Denkschrift, betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit, 1894, S. 7.

[4]) Allgemeine Wein-Zeitung, 1895, Nr. 23.

konnten geflügelte Rebläuse nicht beobachtet werden. Am 10. September wurde der Inhalt sämmtlicher Gläser untersucht, wobei sich Folgendes ergab:

Nr. 1 (Eiskeller). In beiden Gläsern waren die Wurzeln noch gut erhalten.

a. Boden trocken. Alle ausgewachsenen Rebläuse und Nymphen erschienen dunkelbraun gefärbt und todt. Dieselbe Erscheinung zeigten auch mehrere junge Rebläuse, doch fanden sich einige, welche heller gefärbt und zweifellos am Leben waren. Es wurde auch eine kürzlich dem Ei entschlüpfte Reblaus in Wanderung befindlich angetroffen. —

b. Boden feucht. Zahlreiche alte und junge Rebläuse, sowie eine Reblausnymphe erwiesen sich als todt. Einzelne ausgewachsene, sowie einige junge Rebläuse zeigten noch Leben. Eine wandernde ganz junge Reblaus wurde auch hier beobachtet. —

Nr. 2 (Weinberg). Es fand sich hier in dem einen Glase noch eine geflügelte Reblaus vor. Im Uebrigen war in beiden Gläsern Alles am Leben.

Nr. 3 (Weinberg, mit Zugabe von 2—3 Tropfen Schwefelkohlenstoff). In dem Glase vom 3. September waren die Wurzeln noch erhalten. Die zahlreich vorhandenen Rebläuse und Nymphen zeigten jedoch eine schwarzbraune Farbe und waren todt. — In dem Glase vom 5. September hatte sich Schimmel angesiedelt und den Inhalt mehr oder weniger zerstört. Alles war todt.

Hieraus ergiebt sich, daß eine schnell eintretende, andauernde Abkühlung auf ungefähr 0° nicht nur die Entwickelung der Nymphen störend beeinflußt, sondern auch im Allgemeinen Nymphen und ausgewachsene Rebläuse tödtet. Junge Rebläuse widerstehen dem genannten Einfluß besser, obschon ein Theil von ihnen dabei auch zu Grunde geht.

Anmerkung. Beobachtungen über den Einfluß der Kälte auf die Reblaus finden sich mitgetheilt in dem Buche von Valéry Mayet: Les insectes de la vigne. Montpellier-Paris 1890, S. 82. Danach sank das Thermometer in der Umgebung von Orléans im Dezember 1879 auf — 25 und 30°. Viele Reben erfroren, die Reblaus verschwand jedoch nicht aus der Gegend. — Maurice Girard fand beim Arbeiten mit künstlichen Kältemischungen, daß die Phylloxera — 8 und — 10° ertragen kann, ohne zu Grunde zu gehen. Dr. Horvath setzte 18 Tage hindurch mit Rebläusen behaftete Wurzeln außerhalb des Erdbodens Nachtfrösten von — 1° bis — 12° aus. Er fand nach Ablauf dieser Zeit noch eine lebende Phylloxera an den Wurzeln. —

Es ließ sich nicht entscheiden, ob Schwefelkohlenstoff einen beschleunigenden Einfluß auf die Entwickelung der Nymphen ausübt, da schon sehr geringe Mengen dieses Stoffes bei andauernder Einwirkung im geschlossenen Raum hinreichten, alle Läuse zu tödten. —

3. Einwirkung der Nahrungsentziehung auf die spätere Ansiedelungsfähigkeit der Rebläuse. Die Entziehung der Nahrung geschah in der Weise, daß durch einen ziemlich flach geführten Schnitt diejenigen Stellen, welche stark mit Rebläusen besetzt waren, von der übrigen Wurzel getrennt und auf einer Papierunterlage in einer Glasdose an der Luft langsam trocknen gelassen wurden. Dies hatte zur Folge, daß die Rebläuse freiwillig ihre Plätze an den Wurzelstückchen verließen und auf dem Papier in der Dose hin und her zu wandern begannen. Man konnte auf diese Weise mit Sicherheit die Läuse unverletzt von der Wurzel trennen. Um die derart von der Wurzel entfernten Läuse am Vertrocknen zu hindern, wurde die Filtrirpapier-Bodenbedeckung in der Dose schwach feucht erhalten. — Den Tag darauf, am 5. September, wanderten die größeren Läuse nicht mehr, sondern saßen unbe-

weglich auf dem Papier. Es wurde nunmehr ein reblausfreies, zahlreiche frische Faserwurzeln enthaltendes Rebwurzelstück in die Glasdose gebracht und durch ein die Schnittstelle umgebendes feuchtes Lehmklümpchen frisch erhalten. Sodann wurden einige größere Rebläuse vermittelst kleiner Streifen von Filtrirpapier auf diese Wurzeln gebracht. Es gelang indessen nicht dieselben zur Ansiedelung zu veranlassen. Am 11. September waren alle auf die Wurzeln gebrachten alten Rebläuse wieder abgefallen. Eine Prüfung der noch in der Glasdose auf dem Fließpapier vorhandenen ausgewachsenen Rebläuse zeigte, daß dieselben sämmtlich abgestorben waren. Dagegen hatten sich drei ganz junge Rebläuse auf der Wurzel, anscheinend zu dauernder Ansiedelung festgesetzt.

Nunmehr wurde der Versuch abgebrochen. Derselbe macht es wahrscheinlich, daß ausgewachsene Rebläuse sich nur schwer an den Wurzeln wieder ansiedeln, wenn sie unter ungünstigen Verhältnissen außerhalb des Erdbodens ohne Nahrung längere Zeit hindurch zugebracht haben.

I b. Allgemeine die Morphologie und die Lebensweise der Phylloxera vastatrix betreffende Beobachtungen.

1. Die gewöhnliche, wurzelbewohnende Form der Reblaus.

Um die Größe zu ermitteln, welche die gewöhnliche wurzelbewohnende Form der Reblaus erreichen kann, wurden im Jahre 1894 mehrere besonders große Exemplare gemessen. Die größte hierbei beobachtete Länge betrug 1,46 mm[1]), wobei das Objekt in Kanadabalsam unter einem Deckglase lag, welches durch untergeschobene Deckglassplitter an der Ausübung eines Druckes gehindert wurde.

Das betreffende Insekt stammte von einer Anschwellung (Tuberosität) an einer etwas stärkeren Wurzel her. —

2. Die Nymphe.

Die früheren Ermittelungen[2]) hatten ergeben, daß die Phylloxera vastatrix zweierlei Nymphenformen besitzt, welche sich sowohl durch ihre Größe wie durch ihre Gestalt bestimmt von einander unterscheiden[3]) und daher auch auf zwei untereinander verschiedene Formen des geflügelten Insektes schließen lassen. Im Jahre 1893 konnte Verf. die kleine, breitovale Nymphenform nur einmal, und auch dann nur ein einziges Exemplar beobachten. Der Versuch, diese Nymphe zur Weiterentwickelung bis zum geflügelten Insekte zu bringen, mißlang. —

Sehr reichlich war dagegen in dem genannten Jahre die langgestreckte, große Nymphe an den Wurzeln der Reben vorhanden.

Um zu ermitteln, welche Bedeutung dem dieser Nymphe entstammenden geflügelten Insekte zukommt, wurde in folgender Weise verfahren. Es wurden Wurzeln, an welchen

---

[1]) Valéry Mayet, Les insectes de la vigne, S. 76, giebt als größte Länge für die wurzelbewohnende Form der Reblaus 1 mm an. — Nach V. Fatio, Le phylloxéra et les moyens de le combattre, Lausanne 1880, S. 10, kann die wurzelbewohnende Reblaus eine Länge bis zu 1¼ mm erreichen. —

[2]) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. 8. Bd. 1893, S. 550. Erklärung der Tafeln. —

[3]) E. Rathay, Zur Biologie der Reblaus (Die Weinlaube 1893, S. 434 ff.), spricht die Vermuthung aus, daß die zwei Nymphenformen nur verschiedene Entwickelungszustände einer und derselben Form darstellen. — A. a. O. findet sich eine Zusammenstellung der Angaben verschiedener Autoren über denselben Gegenstand. —

Nymphen und Rebläuse der gewöhnlichen wurzelbewohnenden Form sich befanden, von den letzteren befreit und dann ohne Erde in einem mit Papierverschluß versehenen Glase untergebracht. Um ein zu schnelles Austrocknen der Wurzeln zu verhüten, brachte man auf den Boden des Glases ein Stück Filtrirpapier, welches stets feucht erhalten wurde.

Auf diese Weise war es möglich aus einer größeren Anzahl von Nymphen, welche mit Sicherheit nur der großen, langgestreckten Form angehörten, die entsprechenden geflügelten Insekten zu erhalten. Es gelang indessen nicht die letzteren zur Ablage von Eiern zu bringen; es konnten übrigens bei den meisten dieser Geflügelten Eier im Innern des Körpers nicht wahrgenommen werden. In einem Falle trat jedoch beim Präpariren durch den Druck des Deckglases ein noch nicht vollkommen ausgebildetes Ei aus, welches eine Länge von ca. 0,34 mm und eine größte Breite von ca. 0,18 mm zeigte. —

Auch in den Jahren 1894 und 1895 gelangte die kleine breitovale Nymphenform nur ganz vereinzelt zur Beobachtung, während die große, langgestreckte Nymphe verhältnißmäßig zahlreich zu finden war. Am 31. August 1894 wurden in den Gläsern, welche zur Anzucht von geflügelten Rebläusen bestimmt waren, zwei ausgewachsene Nymphen beobachtet, von welchen die eine drei, die andere zwei deutlich sichtbare Eier im Innern des Körpers erkennen ließen. Ebenso wurden am 10. September 1894 zwei Nymphen gefunden, welche schon ziemlich weit entwickelte Eier in ihrem Innern zeigten[1]). Im Jahre 1895 wurden Nymphen mit deutlich erkennbaren Eiern im Körper nicht beobachtet. Die eingehende Untersuchung zahlreicher Rebwurzeln und die verhältnißmäßig geringe Anzahl der in den Zuchtgefäßen beobachteten geflügelten Rebläuse führten 1894 zu der Vermuthung, daß das Auftreten von Nymphen und geflügelten Phylloxeren in dem genannten Jahre ein verhältnißmäßig geringfügiges sei. Zwar fanden sich namentlich an einzelnen Anschwellungen (Nodosităten) der jungen, noch saftreichen Wurzeln hin und wieder mehrere Nymphen vor, die Zahl desselben war aber im Vergleich zu der ungeheuren Menge der gewöhnlichen Wurzelform nur sehr gering. Dem entsprach auch das Auftreten der geflügelten Thiere in den Zuchtgläsern. Es erschien von Interesse zu ermitteln, ob die erwähnte Erscheinung nur lokaler Natur sei, oder ob dieselbe einen allgemeinen Charakter habe.

Durch die inzwischen erfolgte Entdeckung eines anderen großen Reblausheerdes bot sich die Gelegenheit diese Verhältnisse auch an einem anderen Orte zu ermitteln. Am 11. September 1894 wurden daher an den verschiedensten Stellen des letztgenannten Reblausheerdes im Ganzen 16 stark von der Reblaus befallene Weinstöcke eingehend auf das Vorhandensein von Nymphen untersucht. Dabei wurde Werth darauf gelegt, von jedem Stocke möglichst viele Wurzeln aus verschiedener Tiefe zu erlangen. Die Untersuchung aller dieser Wurzeln ergab im Ganzen 32 Nymphen, so daß auf die untersuchten Theile eines jeden Stockes im Durchschnitt nur zwei Nymphen entfallen.

Ferner wurden in einem dem vorerwähnten benachbarten kleinen Heerde, dessen Boden sich durch große Trockenheit auszeichnete, noch 7 stark verseuchte Weinstöcke untersucht, wobei im Ganzen 16 Nymphen, also durchschnittlich etwas mehr als zwei Nymphen auf den Stock gefunden wurden.

Hiernach darf wohl mit großer Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß die geflügelte Phylloxera vastatrix im Jahre 1894 im Allgemeinen in verhältnißmäßig geringer Menge

[1]) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. 8. Bd. 1893, S. 533 und 534. —

aufgetreten ist, wenigstens soweit die Gegend um St. Goar, wo diese Beobachtungen ausgeführt wurden, in Betracht kommt[1]). Es läßt sich auch nicht annehmen, daß zu späterer Jahreszeit — die Beobachtungen wurden in der ersten Hälfte des September abgeschlossen — noch ein reichlicheres Auftreten von Nymphen stattgefunden hat, da zu der genannten Zeit andauernd kühles und regnerisches Wetter eintrat. Anders lagen die Verhältnisse im Jahre 1895. Von der zweiten Hälfte des August an waren Nymphen, wenn auch über die Wurzeln mehr zerstreut, doch ungewöhnlich zahlreich zu finden. —

Untenstehende Tafel I. giebt die Größe der 1895 zur Messung (bei aufgelegtem Deckglas) gelangten Nymphen an.

Tafel I.

Lfde. Nr.	Länge des Körpers in mm	Bemerkungen	
1	0,62	Kleine breitovale Nymphenform. Die großen seitlichen Hauptaugen schon weit, das Stirnauge noch nicht entwickelt.	
2	0,75	Langgestreckte Nymphenform.	Nebenaugen noch nicht entwickelt.
3	0,84	Desgl.	Nebenaugen bereits entwickelt.
4	0,89	Desgl.	Stirnauge bereits sichtbar.
5	0,91	Desgl.	Stirnauge noch nicht erkennbar.
6	0,91	Desgl.	Nebenaugen entwickelt.
7	0,93	Desgl.	Desgl.
8	0,94	Desgl.	Desgl.
9	0,94	Desgl.	Desgl.
10	0,96	Desgl.	Desgl.
11	0,96	Desgl.	Desgl.
12	0,96	Desgl.	Desgl.
13	1,00	Desgl.	Desgl.
14	1,01	Desgl.	Desgl.
15	1,01	Desgl.	Desgl.
16	1,01	Desgl.	Desgl.
17	1,10	Desgl.	Desgl.
18	1,05	Desgl.	Desgl.
19	1,29	Desgl.	Desgl.
20	1,35	Desgl.	Desgl.

3. Das geflügelte Insekt.

a) In der Gefangenschaft. In den Jahren 1893, 1894 und 1895 wurden die Versuche fortgesetzt, welche bezweckten die geflügelten Reblläuse auf den Blättern von Reben anzusiedeln und daselbst zur Ablage von Eiern zu bringen. Die Anordnung der Versuche geschah in bekannter Weise[2]). In den Jahren 1893 und 1894 wurden die zu diesen Versuchen verwendeten geflügelten Exemplare in besonderen Gläsern gezüchtet und dann vermittelst eines feinen Haarpinsels auf die Reben übertragen.

[1]) 17. Denkschrift betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit 1894, S. 10.

[2]) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. 8. Bd. 1893, S. 542.

Die 1893 ausgeführten Versuche dieser Art begannen am 25. August, dauerten bis zum 20. September und ergaben Folgendes:

Die auf die Blätter oder auf einen Zweig der Reben gebrachten geflügelten Rebläuse wanderten häufig an die untere Seite eines Blattes, wo sie manchmal mehrere, bis zu fünf Tage an derselben Stelle verblieben, ohne daß in der Regel die Ablage von Eiern beobachtet werden konnte. Früher oder später, meist schon nach wenigen Stunden, verließen jedoch die geflügelten Rebläuse die Blätter wieder, um auf die dem Lichte zugekehrte Seite der die Reben umgebenden Gläser überzugehen[1]). Die weitaus überwiegende Mehrzahl dieser geflügelten Insekten starb, ohne vorher Eier gelegt zu haben. Nur 7 derselben hatten an der Glaswand Eier abgesetzt, und zwar zwei Exemplare je ein Ei, zwei Exemplare je zwei Eier, zwei Exemplare je drei Eier und ein Exemplar vier Eier. Es waren also von 7 geflügelten Rebläusen insgesammt 16 Eier abgelegt worden.

Diese Eier zeigten eine von den Eiern der gewöhnlichen wurzelbewohnenden Form abweichende, mehr länglich-cylindrische Gestalt und eine helle gelbe Färbung. Die Messung von dreien dieser Eier ergab die folgenden Zahlen:

1.	2.	3.
Länge . . . 0,37 mm,	Länge . . . 0,32 mm,	Länge . . . 0,34 mm,
Größte Breite 0,20 „	Größte Breite 0,18 „	Größte Breite 0,18 „

Leider gelang es nicht, auch nur eines der erwähnten 16 Eier zur vollkommenen Entwickelung zu bringen.

Am 13. September hatten zwei Geflügelte je ein Ei in den von den Blattnerven gebildeten Winkeln versteckt abgelegt. Im Gegensatz zu den Uebrigen entwickelten sich diese Eier scheinbar normal. Am 19. beziehungsweise am 20. September waren die Embryonen in den erwähnten beiden Eiern in der Entwickelung bereits so weit vorgeschritten, daß über ihre Natur ein Zweifel nicht mehr obwalten konnte. Die Größe, Gestalt, der vollkommene Mangel der Saugborsten, sowie der Borstenscheide ließen diese Thiere als die sogenannten Geschlechtsweibchen erkennen. Dieselben gelangten indessen zum Ausschlüpfen aus dem Ei nicht.

Es erschien von Interesse die Größenverhältnisse der Eier, welche die bereits weit entwickelten Embryonen der Geschlechtsthiere enthielten, zu bestimmen. Die mit dem Okularmikrometer ausgeführte Messung ergab Folgendes:

1. Länge 0,40, Breite 0,21 mm (das Objekt lag in Kanadabalsam unter dem Deckglas).
2. Länge 0,42, Breite 0,22 mm (das Objekt lag frei auf dem Objektträger).

Vergleichsweise wurden zwei der gewöhnlichen Wurzelform der Reblaus angehörende Eier, welche ebenfalls schon weit entwickelte Embryonen enthielten, gemessen. Sie zeigten, frei auf dem Objektträger liegend, eine Länge von 0,35 mm, beziehungsweise 0,34 mm und eine größte Breite von je 0,18 mm.

Im Jahre 1894 gelang es auch noch nicht die Nachkommen der geflügelten Rebläuse zu züchten. Die auf die Blätter der Versuchsreben gebrachten Exemplare der letzteren wanderten in der Regel an die Unterseite der oberen jüngeren Blättchen, wo sie meist einige Tage verblieben, um dann die Blätter wieder zu verlassen. Da letzteres anfänglich besonders dann beobachtet werden konnte, wenn die Versuchsreben einige Zeit lang dem Sonnenschein

[1]) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. 8. Bd. 1893, S. 550.

ausgesetzt waren, so wurden dieselben an eine der Sonne unzugängliche Stelle gebracht. In Folge dessen blieben die geflügelten Phylloxeren zwar länger als im ersten Falle an ihren Plätzen an den Blättern, verließen dieselben aber trotzdem nach einiger Zeit, ohne Eier gelegt zu haben. Nur in zwei Fällen konnten Eier beobachtet werden. Das erste derselben wurde am 3., das zweite am 12. September 1894 gefunden. Die Eier zeigten eine hellgelbe Farbe und eine im Verhältniß zu den gewöhnlichen Eiern der wurzelbewohnenden Reblausform mehr cylindrische Gestalt. Sie massen in der Länge 0,28 mm beziehungsweise 0,26 mm und in der Breite 0,13 mm beziehungsweise 0,12 mm, erschienen demnach erheblich kleiner als die 1893 beobachteten und oben beschriebenen zwei Eier geflügelter Rebläuse. Während die Letzteren — allerdings bei bereits entwickeltem Embryo — mit im Durchschnitt 0,41 mm Länge und 0,215 mm Breite die durchschnittliche Länge von 0,32 mm und Breite von 0,16 mm der Eier der gewöhnlichen Wurzelform[1]) erheblich übertrafen, blieben die zwei 1894 beobachteten Eier von geflügelten Rebläusen noch bedeutend hinter der Größe der Eier der gewöhnlichen Wurzelform zurück, wie die oben mitgetheilten Zahlen zeigen.

Nach Angaben in der Literatur[2]) besitzen diejenigen Eier der geflügelten Phylloxeren, welchen die Männchen entstammen, eine durchschnittliche Länge von etwa 0,26 mm und eine Breite von 0,13 mm, während die Eier, welche die Geschlechtsweibchen liefern, ungefähr 0,40 mm lang und 0,20 mm breit sind. Diese Angaben stimmen mit den hier beobachteten Maßen gut überein. Es würden demnach die 1894 gefundenen Eier geflügelter Rebläuse männliche Thiere gegeben haben, falls sie zu voller Entwickelung gelangt wären, was indessen nicht der Fall war. Vielmehr erwiesen sich die betreffenden Eier nach wenigen Tagen als abgestorben und geschrumpft.

1895 ausgeführte, weiter unten näher zu erörternde Beobachtungen machen es übrigens zweifelhaft, ob diese kleinen, sonst in ihrer Gestalt von den großen cylindrischen Eiern der geflügelten Phylloxeren nicht abweichenden Eier thatsächlich bestimmt sind, die männlichen Geschlechtsthiere der Reblaus zu liefern.

Da es auch 1894 nicht gelang, Eier von geflügelten Rebläusen in größerer Zahl zu erhalten, um zu prüfen, ob die Männchen und wahren Weibchen thatsächlich von in ihren Größenverhältnissen von einander verschiedenen geflügelten Thieren abstammen, so suchte Verfasser diesen Zweck dadurch zu erreichen, daß eine Anzahl geflügelter Rebläuse zugleich mit den in ihrem Leibe noch vorhandenen, aber in der Entwickelung bereits vorgeschrittenen Eiern gemessen wurden. Die Messung fand bei aufgelegtem Deckglase statt. Es wurden dabei die folgenden Zahlen erhalten:

	Länge des geflügelten Thieres	Länge des Eies	Breite des Eies
1.	0,81 mm	0,29 mm	— mm
2.	0,88 „	0,25 „	— „
3.	0,96 „	0,29 „	— „
4.	1,11 „	0,31 „	0,19 „
		0,31 „	— „
5.	1,11 „	0,29 „	— „

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. 8. Bd. 1893, S. 532.

[2]) Valéry Mayet, Les insectes de la vigne. Paris 1890, S. 86.

Länge des geflügelten Thieres	Länge des Eies	Breite des Eies
6. 1,15 mm	0,42 mm	0,22 mm
	0,40 „	0,25 „
7. 1,15 „	0,31 „	— „
8. 1,27 „	0,39 „	— „
9. 1,35 „	0,40 „	— „

Die Zahl der geflügelten Reblläuse, in welchen die Eier mit einiger Sicherheit gemessen werden konnten, war eine sehr beschränkte, so daß die hierbei erhaltenen Zahlen einen Schluß in der erwähnten Richtung noch nicht gestatten. Die Messung einer Anzahl geflügelter Reblläuse, ohne Berücksichtigung der Eier, ergab folgende Zahlen:

1. 0,67 mm	18. 1,00 mm	35. 1,15 mm
2. 0,71 „	19. 1,00 „	36. 1,15 „
3. 0,73 „	20. 1,00 „	37. 1,15 „
4. 0,77 „	21. 1,03 „	38. 1,15 „
5. 0,80 „	22. 1,05 „	39. 1,15 „
6. 0,82 „	23. 1,05 „	40. 1,15 „
7. 0,86 „	24. 1,05 „	41. 1,15 „
8. 0,86 „	25. 1,07 „	42. 1,15 „
9. 0,88 „	26. 1,09 „	43. 1,19 „
10. 0,89 „	27. 1,09 „	44. 1,21 „
11. 0,90 „	28. 1,11 „	45. 1,25 „
12. 0,92 „	29. 1,11 „	46. 1,27 „
13. 0,92 „	30. 1,11 „	47. 1,30 „
14. 0,94 „	31. 1,13 „	48. 1,35 „
15. 0,96 „	32. 1,15 „	49. 1,35 „
16. 0,96 „	33. 1,15 „	50. 1,52 „
17. 1,00 „	34. 1,15 „	

Von den 50 im Jahre 1894 zur Messung gelangten geflügelten Phylloxeren zeigten demnach 16, oder rund der dritte Theil, eine Länge von weniger als 1 mm und 34 eine Länge von 1 oder mehr mm[1]).

Auch im Jahre 1895 wurden mehrere Gläser mit nymphenhaltigen Wurzeln beschickt, um geflügelte Reblläuse behufs weiterer Beobachtung heranzuzüchten. Trotz der verhältnißmäßig großen Zahl der hierfür verwendeten Zuchtgläser — meist kamen 10 größere Einmachgläser zur Anwendung —, war die Menge der darin bis gegen Ende September beobachteten geflügelten Reblläuse nur gering. Ein Blick auf die unten stehende Tafel II lehrt, daß geflügelte Reblläuse in den Zuchtgläsern in erheblicherer Menge erst vom 24. September an zu beobachten waren und daß ein Maximum des Auftretens geflügelter Reblläuse am 24., 25. und 26. September sich zeigte. Vom 22. August bis einschließlich den 23. September konnten an 17 Tagen im Ganzen nur 41 geflügelte Reblläuse beobachtet werden, während in der Zeit vom 24. September bis einschließlich den 2. Oktober an 8 Tagen im Ganzen 87 geflügelte Phylloxeren in den Zuchtgläsern gefunden wurden. Davon entfielen allein 57 auf die drei Tage, den 24., 25. und 26. September.

[1]) 17. Denkschrift betreffend die Bekämpfung der Reblauskrankheit. 1894.

b) Im Freien. Die im Freien angestellten Beobachtungen betrafen das wiederholte Absuchen der Spinngewebe und der Rebenblätter nach geflügelten Rebläusen. Um zu bestimmen, mit welchem Grade von Wahrscheinlichkeit die Letzteren dabei gefunden werden mußten, wurde 1893 das Verhältniß der untersuchten Blätter zur Gesammtzahl der im Versuchsfelde vorhandenen Rebenblätter annähernd bestimmt. Die Zahl der vom Verfasser persönlich besichtigten Blätter betrug 7774; die Gesammtzahl der im Weinberge damals noch vorhandenen Rebstöcke belief sich auf 839. Es wurde festgestellt, daß ein solcher Weinstock im Mittel etwa 400 Blätter trug, und es entfielen sonach auf den ganzen Weinberg rund 336000 Blätter. Zieht man nun die vom Verfasser persönlich untersuchten Blätter in Betracht, so ergiebt sich, daß nahezu $2\frac{1}{2}\%$ aller im Weinberge befindlichen Blätter zur Beobachtung gelangten. Diese Zahl dürfte ohne allzugroßen Fehler auf das Doppelte erhöht werden können, wenn man erwägt, daß während derselben Zeit ein erfahrener und zuverlässiger Arbeiter den Auftrag hatte, auch seinerseits möglichst viele Rebenblätter genau zu besichtigen und jedes Blatt dem Verfasser zu bringen, auf welchem sich entsprechend kleine Insekten irgend welcher Art finden würden.

Trotzdem gelang es nicht, auch nur eine einzige geflügelte Phylloxera vast. an den Rebenblättern aufzufinden. Es konnte nur in einem einzigen Falle an der unteren Fläche eines Rebenblattes eine geflügelte Phylloxera beobachtet werden. Dieselbe erwies sich aber bei genauerer mikroskopischer Prüfung als eine geflügelte Phylloxera coccinea, welche von den in der weiteren Umgebung des Weinberges stehenden Eichen herstammen mußte. —

Ebensowenig konnten 1893 geflügelte Rebläuse in den täglich mehrmals abgesuchten zahlreichen Spinngeweben und auch nicht unter der Erdoberfläche im Boden oder unter der abblätternden Rinde älterer Stammtheile über der Erde ermittelt werden. Auch vermittelst 10 an verschiedenen Stellen des Weinberges und in verschiedener Höhe aufgestellter Fangschirme konnten geflügelte Rebläuse nicht erhalten werden. Diese Fangschirme bestanden aus einem Holzrahmen, über welchen mit Oel bestrichene Leinwandgaze gespannt war. Die Oberfläche eines jeden Schirmes betrug 0,5 qm. An manchen Tagen hafteten an diesen Schirmen so viele Insekten, darunter in überwiegender Mehrzahl Psociden, daß die Oberfläche der Schirme mit denselben vollständig bedeckt war. Von Phylloxeren fand sich jedoch auch hier nur ein einziges Mal eine geflügelte Phylloxera coccinea. Dieser Befund erscheint um so auffallender, als während der ganzen Dauer der Beobachtungen im Boden zahlreiche Reblaus-Nymphen in allen Stadien der Entwickelung vorhanden waren. Man wird indessen kaum fehl gehen, wenn man annimmt, daß die während der Beobachtungszeit, von Ende August bis Ende September 1893, herrschende anhaltend kühle und feuchte Witterung von wesentlichem Einflusse auf diese Erscheinung gewesen ist.

Auch die im Jahre 1894 ausgeführten Beobachtungen lieferten in Betreff der geflügelten Rebläuse nur ein geringes Ergebniß, indem in der Zeit vom 28. bis 30. August an den Rebenblättern nur eine und in den Spinngeweben nur zwei dieser Insekten gefunden wurden.

Dagegen hatte das Absuchen der Spinngewebe im Jahre 1895 überraschenden Erfolg, indem in denselben im Ganzen 155 geflügelte Rebläuse beobachtet wurden.

Allerdings war das 1895 zur Verfügung stehende Beobachtungsfeld nicht unerheblich größer als in den Jahren zuvor. Allein der Unterschied der 1895 und der im Jahre zuvor im Freien gefundenen geflügelten Rebläuse ist ein so bedeutender, daß man ihn auf den

Unterschied in der Ausdehnung der Beobachtungsfelder allein nicht zurückführen kann. Man wird in der Annahme nicht fehl gehen, daß der andauernd warmen und trockenen Witterung des Sommers und Herbstes 1895 der Hauptantheil an diesem Ergebnisse zugeschrieben werden muß.

Betrachtet man die unten folgende Tafel II, so fällt es sofort auf, daß das Auftreten der geflügelten Rebläuse im Freien zwei Maxima zeigte, von welchen das eine in die letzte Woche des August, das andere in die dritte Woche des September fiel. Es liegt der Gedanke nahe, daß man es in dem ersterwähnten Falle mit jener Entwickelungsform zu thun

Tafel II. Auftreten geflügelter Rebläuse.

in den Zuchtgläsern			im Freien in Spinngeweben		
Datum 1895	Zahl der geflügelten Rebläuse	Bemerkungen	Datum 1895	Zahl der geflügelten Rebläuse	Bemerkungen
22./8.	—	6 Gläser mit Wurzeln gefüllt. Maxim.-Temperatur in der Hütte = 34,5° C.	29./8.	18	—
23./8.	0	Maxim.-Temperatur = 38° C.	30./8.	12	Wolkenlos, heiß, Mittags heftiger Wind.
24./8.	3	—	3./9.	5	Wolkenlos, warm.
26./8.	2	Nachts Minim.-Temperatur = + 7° C. Nachm. 6 Uhr 22¼° C.	4./9.	6	Bewölkt, kühl am Morgen.
27./8.	4	7 Gläser. Morgens 7 Uhr = 15,5° C. Nachm. 3½ Uhr = 28,5° C.	5./9.	14	Morgens früh starker Nebel; von 9 Uhr an heller Sonnenschein.
28./8.	3	7 Gläser.	6./9.	14	Morgens früh heller Sonnenschein, sehr warm.
29./8.	2	7 Gläser.	7./9.	2	Desgl.
30./8.	0	7 Gläser. Morgens 8 Uhr 18° C. Nachm. 5½ Uhr = 26,5° C.	9./9.	6	—
31./8.	1	10 Gläser. Morgens 7¼ Uhr 17° C. Vorm. 11 Uhr 23,5° C.	10./9.	3	Morgens kühl. Sonnenschein. Später sehr warm. Windig, wenig Spinngewebe.
3./9.	3	10 Gläser. Morgens 7 Uhr 18,5° C. Vorm. 11 Uhr 31° C.	11./9.	0	Erst Nachmittags Sonnenschein, nachdem es zuvor den ganzen Tag geregnet.
4./9.	0	10 Gläser. Nachm. 3 Uhr 35° C.	12./9.	1	Morgens früh kühl. Sonnenschein.
5./9.	0	10 Gläser. Morgens 7 Uhr 16,5° C. Nachm. 2 Uhr 29° C.	16./9.	5	Morgens dichter Nebel, kühl. Nachmittag Sonnenschein, warm.
6./9.	8	10 Gläser. Morgens 7 Uhr 18° C. Nachm. 2 Uhr 32° C.	17./9.	21	Desgl., von 10 Uhr an Sonnenschein, warm. Nachmittag schwach bewölkt, schwül.
7./9.	5	10 Gläser. Morgens 8 Uhr 21° C. Nachm. 3 Uhr 36° C.	18./9.	23	Morgens Sonnenschein. Nachmittag sonnig, heiß, windig.
10./9.	2	10 Gläser. Morgens 7 Uhr 14,5° C. Nachm. 3 Uhr 31° C. Gläser frisch gefüllt.	19./9.	13	Sonnig, heiß am Nachmittag.
13./9.	2	12 Gläser. Morgens 7½ Uhr 13° C. Nachm. 1¾ Uhr 19° C.	20./9.	5	Morgens sonnig, später windig und kühl.
23./9.	6	10 Gläser. Morgens 7¾ Uhr 11° C. Nachm. 2 Uhr 30° C.	23./9.	1	—
24./9.	23	10 Gläser. Nachm. 2 Uhr 31° C.	24./9.	2	Sonnenschein, heiß.
25./9.	23	10 Gläser. Morgens 7 Uhr 14,5° C. Nachm. 3 Uhr 31,5° C.	26./9.	4	Morgens klar, warm. Die Reben haben bereits durch die Desinfektionsarbeiten in der Nachbarschaft stark gelitten.
26./9.	11	10 Gläser. Morgens 7½ Uhr 14,9° C. Nachm. 1¾ Uhr 29,5° C.	27./9.	0	
27./9.	3	10 Gläser. Morgens 8 Uhr 15° C. Nachm. 2 Uhr 27° C.	30./9.	0	
28./9.	9	10 Gläser. Morgens 7 Uhr 10,5° C. Nachm. 3 Uhr 25,5° C.	1./10.	0	
30./9.	5	10 Gläser. Nachm. 2 Uhr 27° C.	Sa.	155	
1./10.	9	10 Gläser. Nachm. 1¾ Uhr 27,5° C.			
2./10.	4	10 Gläser. Morgens 7½ Uhr 16,5° C. Nachm. 2 Uhr 24,8° C.			
Sa.	128				

Tafel III. Größe der geflügelten Reblläuse 1895.

Lfde. Nr.	a. in Gläsern gezüchtet	b. im Freien gefangen
1	0,653 mm	0,665 mm
2	0,665 „	0,700 „
3	0,717 „	0,700 „
4	0,730 „	0,700 „
5	0,787 „	0,752 „
6	0,840 „	0,822 „
7	0,875 „	0,840 „
8	0,875 „	0,857 „
9	0,875 „	0,875 „
10	0,875 „	0,875 „
11	0,875 „	0,875 „
12	0,875 „	0,892 „
13	0,875 „	0,910 „
14	0,883 „	0,922 „
15	0,910 „	0,945 „
16	0,910 „	0,962 „
17	0,927 „	0,962 „
18	0,930 „	1,050 „
19	0,962 „	1,137 „
20	0,962 „	1,137 „
21	0,980 „	1,312 „
22	1,015 „	
23	1,050 „	
24	1,050 „	
25	1,190 „	
26	1,190 „	
27	1,312 „	

hat, welche von Dreyfus[1]) als „Migrantes alatae“ im Gegensatze zu „Sexuparae alatae“ bezeichnet und deren Vorkommen bei allen Phylloxerinen von ihm für möglich gehalten wird. Es hat sich indessen gezeigt, daß man es auch hier bereits mit den Müttern der Geschlechtsthiere zu thun hatte, indem es gelang die Nachkommen zu züchten, worauf weiter unten noch zurückgekommen werden wird.

Am Nachmittage des 29. August 1895 wurde die erste geflügelte Reblaus im Freien in einem Spinngewebe bei heißem Sonnenschein gefunden. Sie enthielt zwei Eier von nahezu gleicher Größe. Die Länge des Thierchens betrug 1,137 mm, die der Eier ca. 0,37 und 0,38 mm. —

Zwischen 4—5 Uhr Nachmittags wurden in mehreren Spinngeweben geflügelte Reblläuse beobachtet. In einem einzigen Spinngewebe von der Größe eines kleinen Tellers fanden sich 10 geflügelte Reblläuse gleichzeitig vor.

Im Uebrigen giebt Tafel II in übersichtlicher Weise Aufschluß über die an jedem Tage beobachteten geflügelten Reblläuse. Es ist dabei zu bemerken, daß dieselben auch im Jahre 1895 im Freien in den Morgen- und Vormittagsstunden in der Regel nicht zu finden waren, sondern sich erst am Nachmittage zeigten. —

[1]) L. Dreyfuß. Ueber Phylloxerinen. Wiesbaden 1889. Verlag von J. F. Bergmann. S. 20 u. 24.

Die fast täglich ausgeführte Untersuchung der Rebenblätter nach geflügelten Rebläusen und deren Nachkommen lieferte auch 1895 im Allgemeinen ein positives Ergebniß nicht. Nur ein einziges derartiges Thierchen wurde am 3. September um 4 Uhr Nachmittags an der Unterseite eines Rebenblattes beobachtet. —

4. Geschlechtsthier und Winterei.

Es ist bisher in Deutschland vergeblich nach den Nachkommen der geflügelten Reblaus, den Geschlechtsthieren, und nach dem sogenannten Winterei gesucht worden. Weder konnten dieselben im Freien gefunden, noch durch Züchtung im Glase gewonnen werden. Zwar wurden schon früher, wie bereits oben erwähnt, durch den Verfasser eine Anzahl Eier von geflügelten Rebläusen erhalten, allein es gelang nicht eines dieser Eier zur vollkommenen Entwickelung zu bringen. Der Grund, weshalb es bis jetzt bei uns nicht gelungen war die Nachkommen der geflügelten Rebläuse zu erziehen, ist wohl darin zu suchen, daß diese Thiere zwei Naturtrieben genügt haben müssen, bevor sie entwickelungsfähige Eier abzulegen im Stande sind. Diese beiden Triebe sind der Trieb zur Wanderung und zur Ernährung[1]). Der letztere kommt aber im Allgemeinen erst dann zur Geltung, wenn dem ersteren genügt ist.

Als im Jahre 1895 eine verhältnißmäßig große Zahl von geflügelten Rebläusen in den Spinngeweben im Weinberge lebend aufgefunden wurde, kam dem Verfasser der Gedanke, diese Thiere, welche dem Wandertriebe bereits bis zu einem gewissen Grade hatten genügen können, zur Anzucht von Nachkommen zu benutzen. Der Erfolg bestätigte die gehegten Erwartungen vollkommen.

Am 29. August wurde eine geflügelte Reblaus aus einem Spinngewebe im Weinberge vorsichtig befreit und vermittelst eines kleinen Haarpinsels auf die untere Seite eines jungen Blattes einer Topfrebe gebracht. Die Herrichtung der Topfreben für diese Versuche geschah in derselben Weise wie früher[2]).

Am Morgen des 30. August saß das erwähnte Thierchen noch auf der unteren Seite desselben Blattes wie am Tage zuvor. Mit der Lupe ließ sich beobachten, daß das Insekt seine Saugborsten in das Blattgewebe gesenkt hatte. Da dies nur zum Zwecke der Nahrungsaufnahme geschehen sein konnte, so liegt hier wenigstens ein Fall vor, in welchem die Aufnahme von Nahrung aus dem Blatte seitens der geflügelten Reblaus durch die unmittelbare Beobachtung nachgewiesen ist[3]). Um $4^1/_2$ Uhr Nachmittags hatte das Thierchen seinen ursprünglichen Platz verlassen; etwa 3 mm von demselben entfernt lag, dicht an einen Blattnerv angeschmiegt, ein Ei. Ein zweites Ei befand sich noch unmittelbar hinter der Spitze des Hinterleibes. — Am Morgen des 31. August hatte die geflügelte Reblaus ihren Platz vom Tage zuvor verlassen und neben das zuerst erwähnte ein zweites Ei gelegt, so daß nun im Ganzen drei Eier vorhanden waren. Die Letzteren erschienen verhältnißmäßig groß, von schwachem Glanze, mattgelber Farbe und ziemlich langgestreckter, mehr cylindrischer Gestalt (Taf. XV, Fig. 6). Das geflügelte Mutterthier befand sich zwischen den beiden Ablagestellen der Eier und machte

---

[1]) . . . . C'est la necessité de satisfaire tout d'abord à deux instincts, celui d'émigrer et celui de ce nourrir, qui rend les pontes de l'ailé en tube difficiles à obtenir. Il meurt sans avoir pondu, ou ses oeufs sont stériles. (Valéry Mayet, Les insectes de la vigne. Paris 1890, p. 86). E. Ráthay (Die Weinlaube 1893, S. 482) hält es indessen für wahrscheinlich, daß die Geflügelten keine Nahrung zu sich nehmen.

[2]) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte. 8. Bd. 1893, S. 542.

[3]) Vergl. die obenstehende Anmerkung 1.

bereits ein paar Stunden später den Eindruck des Abgestorbenseins. Zwei Tage darauf erschien es geschrumpft und schwarz gefärbt. —

Um die Weiterentwickelung der erwähnten Eier beobachten zu können, wurden die Stellen, an welchen sie lagen, aus dem Blatte herausgeschnitten. Die Eier wurden sodann, mit dem Blattausschnitte frei auf dem Objektträger liegend, vermittelst des Okularmikrometers gemessen. Es betrug die Länge von zwei Eiern je 0,39 mm und die größte Breite 0,19 mm und 0,20 mm. Das dritte Ei konnte der ungünstigen Lage wegen nicht gemessen werden.

Darauf wurden die Eier am 3. September in eine kleine, verschließbare Glasschale gebracht, deren Boden mit Papier bedeckt war, welches hin und wieder schwach befeuchtet wurde, um die Eier bei der hohen damals herrschenden Temperatur vor dem Austrocknen zu schützen. — Am Nachmittage des 4. September sah man bei dem einzeln liegenden Ei die rothen Augenflecke deutlich durch die Eihülle hindurch schimmern. Die gleiche Erscheinung zeigte sich bei den beiden anderen, zusammenliegenden Eiern am 5. September schon in aller Frühe. Um 11 Uhr Vormittags des genannten Tages waren in allen drei Eiern die Augenflecke, sowie die Körperabschnitte deutlich erkennbar. Nachmittags zwischen 2—3 Uhr ließen sich in zweien der Eier auch bereits die Fühler, sowie die beginnende Entwickelung der Beine erkennen.

Am 6. und 7. September konnte eine merkbare Veränderung nicht wahrgenommen werden. Dagegen fand sich am 8. September am Nachmittag zwischen 3—4 Uhr das erste aus dem Ei geschlüpfte Geschlechts-Weibchen vor. Dasselbe zeigte eine leuchtend gelbe Farbe und wanderte mit den Fühlern lebhaft tastend auf dem Blattstücke umher. Ein Ei ließ sich im Körper nicht erkennen. Das Thierchen wurde präparirt und sodann unter dem Deckglas liegend gemessen. Es zeigte eine Länge von 0,48 mm und einen verhältnißmäßig langgestreckten Körper von nahezu überall gleicher Breite von etwa 0,21 mm. —

Am 9. September in der Frühe erschienen die Embryonen in den beiden noch übrigen Eiern vom 30. und 31. August weit entwickelt und um 11 Uhr Vormittags fand sich wiederum ein dem Ei entschlüpftes Geschlechts-Weibchen vor. —

Um $11^3/_4$ Uhr Mittags begann der Embryo in dem dritten noch übrigen Ei sich zu regen. Es wurden langsame Streckungen nach vor- und rückwärts, dann seitlich hin und her ausgeführt, so daß der Körper dazwischen ganz lang und schmal erschien. Dann lösten sich langsam die Fühler aus der dem Körper angedrückten Lage und dann die Beine.

Um 12 Uhr 5 Minuten waren Fühler und Beine in der dem fertigen Insekt zukommenden freien Lage. In welcher Weise die Eihülle abgestreift wurde, konnte nicht wahrgenommen werden. Der ganze Vorgang hatte rund 20 Minuten gedauert. Das dem Ei entschlüpfte Geschlechts-Weibchen zeigte eine ziemlich dunkel-gelbe Färbung und zu beiden Seiten des Kopfes Augen, welche aus je 3, in Gestalt eines Dreiecks angeordneten, karmoisinrothen Punktaugen bestanden. — Unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei erschienen die Endglieder der Fühler und die Beine noch glashell. — Eins dieser Thierchen wurde präparirt, wobei sich zeigte, daß es noch ein kleines, äußerst verkümmertes, aber doch deutlich erkennbares Stück der Borstenscheide besaß, welche bei den meisten Individuen dieser Entwickelungsform vollkommen verschwunden zu sein pflegt. Es entspricht dies den Angaben von

Dreyfus[1]), daß das Rostrum bei den Geschlechtsthieren der von ihm untersuchten Phylloxera-Arten wohl sehr verkümmert, aber doch nicht immer so ganz vollständig verschwunden und durch ein Läppchen ersetzt ist, wie allgemein beschrieben wird.

Am 4. September Nachmittags gegen 4 Uhr wurden 5 geflügelte Rebläuse aus den Spinngeweben des Weinberges auf ein Blatt einer kleinen Topfrebe gebracht. Am 5. September zwischen 7—8 Uhr Morgens saßen zwei dieser Thiere am Rande der unteren Seite des Blattes, während eines derselben an der Oberseite des Blattes sich befand. Zwei der ursprünglich auf die Rebe gebrachten Geflügelten waren verschwunden. Um 11 Uhr hatte die eine Geflügelte — ein kleines Exemplar — in den von zwei Blattnerven gebildeten Winkel ein Ei gelegt. Sie selbst bewegte sich in der nächsten Nähe unruhig hin und her und war nach einiger Zeit verschwunden. —

Am Nachmittag zwischen 2—3 Uhr hatte die geflügelte Reblaus von der Blattoberseite an eben dieser Seite nicht weit von einander an einem Blattnerv zwei Eier gelegt und dann den Platz verlassen. Die Eier wurden, wie bereits beschrieben, gemessen. Es betrug

von 1. die Länge 0,26 mm, die größte Breite 0,13 mm,
„ 2. „ „ 0,26 „ „ „ „ 0,14 „.

Nach Valéry Mayet[2]) sind diejenigen Eier der geflügelten Rebläuse, welche bestimmt sind die männlichen Geschlechtsthiere zu liefern, 0,26 mm lang und 0,13 mm breit. Ueber die Natur der oben erwähnten Eier kann demnach ein Zweifel nicht bestehen. Sie waren bestimmt, männliche Rebläuse zu liefern.

Die Eier waren frisch gelegt von stark glänzender, hellgelber Farbe. An der Spitze zeigte sich ein deutlich abgegrenzter, matt weißlichgelb gefärbter Theil (Taf. XV, Fig. 1).

Die Gestalt dieser Eier wich erheblich von derjenigen ab, welche die die Geschlechtsweibchen liefernden Eier zeigten. Während die Letzteren cylindrisch geformt sind und an den beiden Enden gleichmäßig flach abgerundet erscheinen (Taf. XV, Fig.6—8), hatten die hier erwähnten Eier eine eiförmige, nach dem einen Ende zugespitzte Gestalt (Taf. XV, Fig. 1—4).

Am 6. September in der Frühe erschienen die Eier von der Spitze aus zum größten Theile von matt weißgelber Färbung in der Ausdehnung, wie es die Taf. XV, Fig. 2 andeutet. — Am 7. September zeigte sich eine merkbare Veränderung nicht. Zwei Tage darauf war der Zerfall des Eiinhaltes in einzelne Zellen deutlich erkennbar (Taf. XV, Fig. 3).

Am 10. September war, wenigstens in den Morgenstunden, eine wesentliche Aenderung nicht beobachtet worden. Dagegen waren am Morgen des 11. September die karmoisinrothen Punktaugen, sowie der Scheitelkamm deutlich sichtbar (Taf. XV, Fig. 4). Bis zum 20. September waren erhebliche Veränderungen nicht zu bemerken; nur die Farbe der Eier war allmählich in ein ziemlich dunkles Bräunlichgelb übergegangen. Am Nachmittage des 21. September ließ sich der Embryo im Ei deutlich erkennen. Bis zum 25. September zeigten die Eier eine weitere merkbare Veränderung nicht. Am 26. September wurden sie von Schimmelpilzen befallen und am 27. September erwiesen sie sich geschrumpft und todt. —

Am Nachmittage des 6. September legte eine aus den Spinngeweben im Weinberge

---

[1]) Neue Beobachtungen bei den Gattungen Chermes L. und Phylloxera Boyer de Fonsc. Von L. Dreyfus, Zoolog. Anzeiger 1889, Nr. 300. Sonderabdruck S. 5.

[2]) Les insectes de la vigne. Paris 1890, p. 86.

stammende, verhältnißmäßig kleine geflügelte Reblaus an der Oberseite des Blattes einer Topfrebe zwei Eier dicht neben einander ab. Dieselben zeigten eine Länge von je 0,26 mm und eine Breite von 0,13 und 0,14 mm. Sie besaßen im Vergleich zu den oben besprochenen Eiern derselben Größe eine nahezu cylindrische, an beiden Enden gleichmäßig flach abgerundete Gestalt (Taf. XV, Fig. 5). Die Farbe war ein dunkleres, in's Bräunliche spielendes Gelb. Am 7. September zeigte sich eine deutliche Scheidung des anfangs homogenen Einhaltes in dem einen Ei in drei, in dem anderen in fünf durch dunklere Stellen getrennte Schichten (Taf. XV, Fig. 5). Am 9. September erschien bereits der ganze Einhalt in Zellen zerfallen. Bis zum 12. September war eine merkbare Veränderung nicht wahrzunehmen. An dem genannten Tage wurden die durch die Eihülle hindurchschimmernden rothen Augenflecken zuerst beobachtet. Den Tag darauf zeigte sich bei beiden Eiern auch der Scheitelkamm mit großer Schärfe. Außerdem erschien jetzt die Eihülle in meist fünf- oder sechseckige Felder mit etwas erhabenen Rändern getheilt. Bis zum 20. September waren erhebliche Veränderungen nicht zu bemerken. An dem genannten Tage ließ sich der Embryo in dem einen Ei undeutlich erkennen. In den folgenden Tagen zeigte sich Schimmel an den Eiern, welche allmählich unter Bräunung zusammenschrumpften und am 25. September vollkommen getödtet erschienen.

Aus diesem Grunde konnte leider nicht ermittelt werden, ob diesen in Betreff der Gestalt, von den früher beschriebenen gleichgroßen, so verschiedenen Eiern die gleiche oder eine andere Bedeutung zukommt. Die Entscheidung dieser Frage muß späteren Beobachtungen vorbehalten bleiben. —

Am 6. September hatte eine ziemlich große geflügelte Reblaus an der Unterseite des Blattes einer Topfrebe im Winkel zweier Blattnerven ein verhältnißmäßig großes, hellgelbes Ei gelegt. Die Länge desselben betrug 0,37 mm, die Breite 0,18 mm. — Am Tage darauf erschien das Ei noch hellgelb und glänzend; eine Theilung des Einhaltes war deutlich sichtbar. Bis zum 10. September konnte eine wesentliche Veränderung nicht bemerkt werden. An diesem Tage wurden zuerst die rothen Augenflecke und der als schwarze Linie scharf abgegrenzte Scheitelkamm bemerkt. Am 12. September wurden auch die Körperabschnitte am Embryo wahrnehmbar und am 14. September ließen sich die Beine deutlich erkennen. Aber erst am 20. September gegen Mittag gelangte das Thierchen, welches als das weibliche Geschlechtsthier der Reblaus erkannt wurde, zum Ausschlüpfen. Es bewegte nun lebhaft Fühler und Beine und wurde behufs weiterer Beobachtung auf einen hohlgeschliffenen Objektträger gebracht, dessen Höhlung mit einem Deckglase bedeckt wurde. Das Letztere wurde vermittelst gummirten Papiers von allen Seiten fest an den Objektträger befestigt. Am Morgen des 21. September saß das Thierchen noch an derselben Stelle wie am Tage zuvor. Am Nachmittage desselben Tages wurden Fühler und Beine bewegt. Diese Bewegung, größtentheils verbunden mit lebhaftem Hin- und Herlaufen, wurde bis zum Nachmittage des 25. September ohne Unterbrechung fortgesetzt. Es konnte wenigstens während dieser Zeit das Thierchen kein einziges Mal in Ruhe befindlich beobachtet werden. Schon am 22. September war im Leibe dieses Insektes ein Ei deutlich erkennbar. Am 25. September um 8 Uhr früh bewegte das Thierchen noch langsam Fühler und Beine, das Ei war im Leibe noch vorhanden. Erst am Nachmittage desselben Tages wurde dieses, im Verhältniß zum Körper des Mutterthieres, sehr große Ei abgelegt. Dasselbe maß in der Länge 0,19 mm, in der Breite 0,12 mm. —

Das Ei hing vermittelst eines stielartigen Fortsatzes noch am Hinterleibsende des todten Mutterthieres. Es besaß eine grünlichgelbe Farbe, eine schwach rauhe Oberfläche und an dem zuerst aus dem Körper getretenen Ende ein flachringförmiges Gebilde, die Mikropyle, welche die Eingangspforte für den Samen des männlichen Thieres darstellt und für das sogenannte Winterei der Reblaus charakteristisch ist (Taf. XV, Fig. 11). Am 27. September erschien die Farbe des Eies bei durchfallendem Lichte olivengrün und bei auffallendem Lichte gelb. Die Färbung war nach der Mikropyle hin am dunkelsten, nach dem Stielende zu am hellsten. Auch der Stiel erschien hellgelb gefärbt. Derselbe hatte sich gegen den Tag zuvor, wohl durch Eintrocknen, verschmälert. Die Oberfläche des Eies zeigte eine ganz schwache netzartige Zeichnung, welche in der Abbildung nicht wiedergegeben ist. Am Nachmittage desselben Tages begann das Ei zu schrumpfen; bei dem Versuche dasselbe zu präpariren ging es leider zu Grunde. Von besonderem Interesse war die Beobachtung des Wintereies auch deshalb, weil es den in der Literatur enthaltenen Beschreibungen nur wenig entsprach. Hierauf wird weiter unten noch zurückgekommen werden. Es darf indessen nicht außer Acht gelassen werden, daß man es hier mit einem unbefruchteten Ei zu thun hatte. —

Dieselbe geflügelte Reblaus, welche am 6. September das Ei gelegt hatte, aus welchem das Mutterthier des Wintereies hervorgegangen war, begann sich am Morgen des 7. September wieder zu regen, nachdem sie zuvor mit gespreizten Beinen und bräunlich gefärbt wie todt dagesessen hatte. Das Thierchen fing an unruhig hin und her zu wandern, indem es dabei mit den Fühlern lebhaft tastende Bewegungen ausführte. Dabei wurde der Hinterleib ruckweise bald mit großer Anstrengung so weit nach hinten ausgestreckt, daß er ganz schmal und lang erschien, bald wurde er wieder eingezogen. Beim Herausstoßen des Hinterleibes war deutlich ein Ei am Ende desselben zu erkennen, welches beim Einziehen der Hinterleibsringe immer wieder in den Körper zurückgezogen wurde. Indem das Thierchen den Vorderkörper hoch emporhob, tastete es mit dem ausgestreckten, qualvoll gekrümmten Hinterleibe an den Blattnerven herum, wobei es in großer Unruhe beständig hin und her wanderte. Dieses Verhalten dauerte ohne Unterbrechung eine volle halbe Stunde, worauf das Thierchen auf die andere Seite des Blattes überging, wo es, offenbar erschöpft, mit eingezogenen Hinterleibsringen unbeweglich sitzen blieb. Die Ablage eines Eies konnte nicht beobachtet werden, doch fand sich ein solches am 10. September neben der abgestorbenen geflügelten Reblaus. Dasselbe — wahrscheinlich schon 1—2 Tage alt — zeigte eine eigenthümliche, an dem einen Ende zugespitzte Gestalt und eine ziemlich dunkel-gelbe Färbung. Die Länge betrug ca. 0,35 mm und die größte Breite ca. 0,18 mm. Vom 10. bis 12. September traten einige Veränderungen in der Färbung des Eies auf. Am 12. September erschien das Letztere ziemlich gleichmäßig orangegelb gefärbt. Am 13. September waren die drei rothen Augenflecken, sowie der gezackte Scheitelkamm durch die Eihülle hindurch deutlich sichtbar. Am 17. September Morgens fand sich, daß das Insekt die äußerst dünne Eihülle fast ganz abgestreift hatte. Dieselbe haftete, von zahlreichen Querfalten durchzogen, noch am Hinterleibsende des Thierchens nach Art eines heruntergelassenen Rockes (Taf. XV, Fig. 9). Fühler und Beine lagen dem Körper fest an und erschienen durchscheinend hell. In diesem lethargischen Zustande verblieb, trotz der damals herrschenden hohen Temperatur, das Insekt bis zum Vormittag des 24. September,

also volle 7 Tage[1]). Um diese Zeit zeigte es lebhafte Bewegung aller Gliedmaßen, indem es sich von den hinten noch anhängenden Eihäuten zu befreien suchte. Nachdem dies um 10 Uhr 35 Minuten gelungen war, blieb das Thierchen zunächst ruhig sitzen. Es zeigte eine leuchtend gelbe Farbe und erwies sich als ein weibliches Geschlechtsthier. Dasselbe wurde behufs weiterer Beobachtung ebenfalls in einem hohlgeschliffenen Objektträger in bereits erwähnter Weise eingeschlossen. Die Messung des Thierchens ergab eine Länge von ca. 0,4 mm.

Bereits um 12 Uhr wanderte das Insekt lebhaft umher und ließ ein Ei im Leibe erkennen, welches etwa ein Drittel der Körperlänge des Mutterthieres zeigte (Taf. XV, Fig. 10). Am 26. September Morgens hatten die am Tage zuvor noch lebhaften Bewegungen des Insektes erheblich nachgelassen. Dieselben machten am Nachmittage des genannten Tages mehr den Eindruck des Zitterns oder krampfartiger Zuckungen. Am 27. September saß das Thierchen mit zusammengezogenen Beinen scheinbar todt da; es wurde daher am nächsten Tage präparirt, wobei das Ei im Leibe deutlich sichtbar wurde. —

Am 6. September gegen 9 Uhr Morgens fand sich in der Nähe einer großen geflügelten Reblaus, welche den Tag zuvor auf das Blatt einer Topfrebe gebracht worden war, ein großes glänzendes hellgelbes Ei. Dasselbe lag auf der unteren Seite des Blattes dicht an einem Blattnerv. Es erschien auffallend kurz im Verhältniß zu seiner Breite und maß in der Länge 0,33 mm, in der Breite 0,18 mm. — Am 10. September Morgens waren die rothen Augenflecke, sowie der Scheitelkamm deutlich zu sehen. Die Oberfläche des Eies wies nun in ihrem größeren Theile eine aus Fünf- oder Sechsecken bestehende Zeichnung auf (Taf. XV, Fig. 8). Am nächsten Tage erschien der Embryo weit entwickelt. Die Leibesringe waren deutlich zu beobachten. Bis zum 14. September zeigte sich keine merkliche Veränderung. Am Nachmittage dieses Tages fand bald eine starke Streckung des ganzen Körpers, bald ein Zusammenziehen, bald eine seitliche Bewegung desselben statt. Auch der Kopf allein wurde bald von oben nach unten, bald umgekehrt bewegt. Alle diese Bewegungen vollzogen sich äußerst langsam. Nach einiger Zeit trat wieder Ruhe ein. Der Zustand änderte sich nicht bis zum Nachmittage des 16. September, zu welcher Zeit die Beine und der Fühler an der einen Seite des Körpers gut sichtbar wurden. Der vordere Theil des Letzteren führte einige Bewegungen aus, um jedoch bald wieder in Ruhe überzugehen. Bis zum 19. September waren weitere Veränderungen nicht zu bemerken. Auch noch zwischen 7—8 Uhr Morgens des genannten Tages ließ sich eine Veränderung nicht wahrnehmen. Erst gegen 11 Uhr Vormittags begann das Thierchen Beine und Fühler auszustrecken und lebhaft hin und her zu bewegen, bis nach kurzer Zeit wieder ein Ruhezustand eintrat. Die Eihülle, welche eine außerordentlich geringe Masse bildete, lag in unmittelbarer Nähe des Thierchens. Der Körper des Letzteren zeigte 13 Segmente im Gegensatz zu den anderen Entwickelungsformen, welche nur 12 Leibesabschnitte aufweisen[2]). Nachdem das Thierchen sich gestreckt, maß es in der Länge 0,44 mm. — Das Ei im Innern des Körpers war deutlich erkennbar. — Nachdem der Ruhezustand etwa 20 bis 30 Minuten gedauert hatte, begann das Thierchen sich vorwärts zu bewegen, indem es dabei mit den Fühlern lebhaft hin und her tastete. Bis um $11\frac{1}{2}$ Uhr hatten die anfangs durch-

[1]) Vergl. L. Dreyfus, Ueber Phylloxerinen. Wiesbaden 1889. S. 42.
[2]) Vergl. L. Dreyfus, Ueber Phylloxerinen. S. 59.

scheinend weißlich gefärbten Endglieder der Fühler und Beine eine dunklere, schwärzliche Färbung angenommen. Der Körper erschien langgestreckt, Borsten waren an demselben zunächst nicht zu erkennen. Am Nachmittage bewegte sich das Thierchen noch äußerst lebhaft. Das Basal- und das Mittelglied der Fühler zeigten jetzt an der Innenseite je eine starke Borste. Auch der Körper erschien nun, namentlich an seinem hinteren Ende, mit kurzen, starken Borsten besetzt, ebenso wie die verschiedenen Theile der Beine.

Außer den oben besprochenen, konnten von geflügelten Reblänsen noch mehrere Eier erhalten werden. Dieselben kamen in der Entwickelung auch meist so weit, daß der Embryo in ihnen zu erkennen war; sie gingen aber schließlich vor der vollendeten Entwickelung des Insektes aus unbekannten Ursachen zu Grunde. —

Größe der Eier der geflügelten Reblänse.

Weibchen liefernd		Männchen liefernd		Unbestimmt	
Länge mm	Breite mm	Länge mm	Breite mm	Länge mm	Breite mm
0,37	—	0,26	0,13	0,29	0,16
0,38	—	0,26	0,14	0,32	0,14
0,39	0,19	0,26	0,13		
0,39	0,20	0,26	0,14		
0,37	0,18				
0,35	0,18				

Faßt man die obigen Mittheilungen kurz zusammen, so ergiebt sich:

1. Auch in Deutschland macht die Reblaus denselben Entwickelungscyklus durch wie in anderen Ländern.

2. Die Zahl der bisher in Deutschland noch nicht beobachteten Glieder in der Entwickelungsreihe der Reblaus ist durch die Ergebnisse des Jahres 1895 auf zwei gesunken. Es sind dies das männliche Geschlechtsthier und die Blattgallen bildende Form der Reblaus. (Die Existenz der „Migrantes alatae", welche parthenogenetisch sich vermehrende Nachkommen erzeugen, ist für die Reblaus noch nicht erwiesen[1]). Falls sie wirklich bestehen, würden drei Glieder in der Entwickelungsreihe der Reblaus bei uns noch nicht beobachtet sein.)

3. Die Zeitdauer, welche zwischen der Ablage des Eies durch das geflügelte Insekt und der durch Verlassen des Platzes dargethanen vollendeten Entwickelung des weiblichen Geschlechtsthieres lag, schwankte zwischen 10—14 oder 16 Tagen.

4. Das weibliche Geschlechtsthier kann mehrere Tage — in einem beobachteten Falle fünf Tage — am Leben bleiben, obschon es während dieser Zeit außer Stande ist, Nahrung aufzunehmen. Da dieses Thierchen außerordentlich unruhig ist und sich fast ununterbrochen

[1]) Gerstäcker berichtet allerdings, daß die von ihm in Frankreich in der zweiten Hälfte des August 1875 beobachteten Eier geflügelter Reblänse Larven lieferten, welche in jeder Beziehung mit den an den Wurzeln lebenden Larven übereinstimmten. Aus der betreffenden Mittheilung ist indessen nicht ersichtlich, ob jede Möglichkeit einer Täuschung ausgeschlossen war. (Vgl. 1. Denkschrift betr. die Bekämpfung der Reblauskrankheit. S. 29.)

in Bewegung befindet, so ist es befähigt im Verhältniß zu seiner eigenen Größe bedeutende Entfernungen während seines Lebens zurückzulegen.

Dieser Umstand dürfte von wesentlicher Bedeutung für die Erfüllung der einzigen Aufgabe sein, welche die Natur diesem Geschöpfe gestellt hat, und welche in der Hervorbringung eines, durch vorausgegangene Begattung durch ein Männchen befruchteten Eies besteht. Denn die erwähnte Eigenschaft muß die Möglichkeit des Zusammentreffens mit einem männlichen Thiere erheblich steigern, vorausgesetzt, daß ein solches auf derselben Pflanze vorhanden ist.

5. Das Ei des weiblichen Geschlechtsthieres, welches als „Winterei" bezeichnet wird, kann auch ohne vorausgegangene Begattung abgelegt werden. In dem einen zur Beobachtung gelangten Falle erwies sich dieses Ei indessen nicht als lebensfähig.

Ic. Verschiedene Beobachtungen.

α. Am 25. und 28. September wurden in den Spinngeweben auf einem Reblausherde zusammen 12 geflügelte Phylloxeren gefunden, welche sich bei näherer Besichtigung als Eichenläuse erwiesen. Da es von Werth erschien zu ermitteln, woher diese, den geflügelten Reblausen sehr ähnlichen Insekten stammten, so wurde die nähere und weitere Umgebung des betreffenden Reblausherdes auf das Vorkommen von Eichen und von Phylloxeren an den Blättern der letzteren durchsucht. Es stellte sich dabei heraus, daß namentlich am oberen Rande des Berges, aber auch sonst in den Schluchten und an anderen unbebauten Stellen, zahlreiche Eichen vorhanden waren, welche an den meist schon verlassenen Blättern die unverkennbaren Spuren der Thätigkeit der Eichenphylloxera trugen. Es konnten zuletzt auch mehrere Exemplare der ungeflügelten Form, sowie der Männchen und Weibchen an den Eichenblättern aufgefunden werden. Wenn man bedenkt, daß es in der verhältnißmäßig kurzen Zeit von wenigen Stunden an einem einzigen Tage geglückt ist, an den zahllosen Eichenblättern der vorhandenen, nur hin und wieder von der Phylloxera coccinea befallenen Bäume mehrere Exemplare der zuletzt erwähnten, außerordentlich kleinen Thierchen zu finden, so muß es auffallend erscheinen, daß es trotz mehrwöchentlichen Suchens nicht gelang die entsprechenden Entwickelungsformen der Reblaus im Freien zu ermitteln. Da die Letzteren, wie die Beobachtungen über die Entwickelung der Nachkommen der geflügelten Rebläuse im Jahre 1895 gezeigt haben, unzweifelhaft vorhanden waren, so drängt sich die Vermuthung auf, daß diese Thierchen vielleicht doch an anderen Stellen, als bisher angenommen wurde, zu suchen sind.

β. Bei Gelegenheit der Untersuchung verschieden alter Stammtheile von Reben auf ein etwaiges Vorhandensein von Geschlechtsthieren und Wintereiern der Reblaus, fanden sich am 14. September an einem mehrjährigen Stammstücke, unter der abblätternden alten Rinde, in einer Rindenspalte sitzend, zwei kleine schwach gelblich gefärbte Eier. Dieselben zeigten eine Länge von 0,175 mm und eine Breite von 0,08 mm. — Die Gestalt der Eier war langgestreckt cylindrisch und die Oberfläsche erschien eigenartig getüpfelt. An dem einen Ende zeigten die Eier auf dem Scheitelpunkt ein dunkler gefärbtes knöpfchenartiges Gebilde (Taf. XV, Fig. 12). Da alle diese Erscheinungen mit den in der Literatur enthaltenen Angaben über das Winterei der Phylloxera vastatrix übereinstimmten, so glaubte Verfasser die erwähnten Eier, trotz ihrer Kleinheit, für die letztgenannten ansehen zu müssen. Es stellte sich indessen später die Unrichtigkeit dieser Annahme heraus; doch sei hier bemerkt, daß das nachher beobachtete, richtige Winterei der Reblaus den in der Literatur enthaltenen Angaben weit weniger

entsprach, als die eben erwähnten Eier. Die Figuren (Taf. XV, Fig. 12—14) veranschaulichen die Gestalt dieser Eier in verschiedenen Stadien der Entwickelung.

Am 25. September zeigten die Eier eine fast rein weiße, nur schwach ins gelblichgrüne spielende Färbung. Statt des einen, anfänglich für die Mikropyle des Wintereis gehaltenen knöpfchenartigen Gebildes waren jetzt alle an dem einen Ende befindlichen Erhabenheiten bräunlich gefärbt. Die Eier hatten die ursprüngliche, schlank cylindrische Gestalt verloren und erschienen an den Seiten stärker gewölbt. Am 2. Oktober, also 19 Tage nachdem die Eier zuerst beobachtet worden waren, brach das eine derselben auf, indem es in der Längsachse auseinanderklaffte. Dem Ei entschlüpfte eine mit langen Haaren besetzte sechsbeinige weiße Milbenlarve, deren Beine an ihren Endgliedern verhältnißmäßig sehr große, sichelförmig gestaltete Krallen trugen.

II. Versuche betreffend den Einfluß des Schwefelkohlenstoffs auf das Leben der Reblaus bei Temperaturen unter 20° C.

Versuche gleicher Art, nur unter Anwendung von Temperaturen über 20° C., sind schon früher ausgeführt und bereits veröffentlicht[1]) worden. Zur Ergänzung derselben wurde die vorliegende Arbeit unternommen.

Die Ausführung der Versuche geschah in folgender Weise: In den bereits anderwärts beschriebenen, sogenannten Schwefelkohlenstofffkasten[2]) für Versuche bei höheren Temperaturen wurde je nach Bedarf mehr oder weniger Eis unter den durchbrochenen Einsatz gebracht, welcher bestimmt ist die zu desinfizirenden Gegenstände aufzunehmen. Auf diesen Einsatz wurden drei flache, mit Schwefelkohlenstoff gefüllte Schalen und ein Thermometer gestellt, worauf der Kasten mit dem Deckel unter Wasserverschluß bedeckt wurde. Nach einiger Zeit wurde der Deckel schnell abgehoben, die Temperatur im Kasten abgelesen, wobei möglichst gleichzeitig das Einbringen der reblausbefallenen Wurzeln in den Kasten erfolgte. Nachdem die Letzteren der Einwirkung des Schwefelkohlenstoffs eine gewisse Zeit ausgesetzt gewesen waren, wurden sie wieder aus dem Kasten genommen, wobei die nun im Kasten herrschende Temperatur wiederum bestimmt wurde. Es erfolgte dann entweder gleich oder später die Untersuchung der an den Wurzeln haftenden Rebläuse und Eier. Die Prüfung, ob dieselben noch am Leben oder getödtet waren, wurde in der früher bereits beschriebenen Weise ausgeführt[3]).

Versuch 1. Es wurden drei Portionen verseuchter Wurzeln in den Kasten gebracht und zwar 1. auf trockenem Schreibpapier, nur die Enden der Wurzeln mit einem Tropfen Wasser befeuchtet; 2. und 3. auf nassem Filtrirpapier. —

Der Versuch wurde begonnen um 10 Uhr 24 Minuten, beendigt um 11 Uhr 5 Minuten. Die Temperatur im Kasten betrug etwa 10° C. — Folgendes waren die Ergebnisse:

Portion 1. Es erwiesen sich am Leben vier eierlegende, zwei noch nicht ausgewachsene und eine junge Reblaus. Todt waren ein Ei, sowie fünf noch nicht ausgewachsenene Läuse. —

---

[1]) Die Desinfektion von Setzreben vermittelst Schwefelkohlenstoff zum Zwecke der Verhütung einer Verschleppung der Reblaus. Von J. Moritz und C. Ritter. Berlin 1894.

[2]) A. a. O. S. 15.

[3]) A. a. O. S. 7 und 8.

Portion 2 und 3. Die Untersuchung wurde etwa drei Stunden nach der Herausnahme der Wurzeln aus dem Kasten ausgeführt. Die Wurzeln waren während der genannten Zeit in feuchtem Filtrirpapier aufbewahrt worden. — Es zeigten noch Leben neun eierlegende und eine noch nicht ausgewachsene Reblaus, sowie sechs Eier. — Todt waren zwei eierlegende und sieben noch nicht ausgewachsene Rebläuse, sowie eine Nymphe. —

Versuch 2. Die Wurzeln wurden bei diesem und den folgenden Versuchen einfach auf einer Papierunterlage in den Desinfektionskasten gebracht. Beginn des Versuches um 12 Uhr 3 Minuten, Temperatur ca. 8° C., Beendigung desselben um 1 Uhr 45 Minuten, Temperatur 8° C. — Die Untersuchung fand 1¼ Stunde nach der Herausnahme der Wurzeln statt.

Ergebniß. Lebend befunden eine Nymphe, eine eierlegende Reblaus. Ein Ei erschien zweifelhaft. Todt waren 30 ausgewachsene, sechs nicht völlig erwachsene und acht junge Rebläuse, sowie zwei Nymphen und acht Eier. —

Versuch 3. Diente zur Kontrole von Versuch 1. Es wurden die zur Verhütung des Eintrocknens in feuchtem Filtrirpapier aufbewahrten Wurzeln vom Tage zuvor einer erneuten Prüfung unterzogen. Dabei ergab sich Folgendes: vier eierlegende und 17 Rebläuse verschiedenen Alters todt und der Körperinhalt derselben zum Theil völlig koagulirt; desgleichen zwei Eier. — Ein Ei dagegen erschien noch lebend.

Versuch 4. Beginn des Versuches am 26. August um 4 Uhr 35 Minuten Nachmittags. Der Versuch wurde beendigt am 27. August um 8 Uhr 30 Minuten Morgens. Die Minimaltemperatur im Kasten betrug während dieser Zeit 6° C., die Maximaltemperatur ca. 10° C.

Ergebniß. Es wurde nichts Lebendes gefunden. Der Körperinhalt von 16 zur Beobachtung gelangten jungen Rebläusen erwies sich als vollkommen koagulirt. —

Versuch 5. Beginn des Versuches um 9 Uhr 45 Minuten Vormittags, Beendigung desselben um 10 Uhr 20 Minuten Vormittags. Die Temperatur im Kasten sank nicht unter 10,5° C.

Ergebniß. Sieben ausgewachsene Rebläuse, sowie ein Ei waren sicher lebendig; ein junges Thier erschien dagegen todt, und bei zwei Rebläusen war der Zustand zweifelhaft. —

Versuch 6. Der Versuch wurde um 7 Uhr 50 Minuten Morgens begonnen und um 8 Uhr 39 Minuten beendigt. Die Temperatur im Kasten sank während dieser Zeit nicht unter 10,5° C.

Ergebniß. Zehn ausgewachsene, sechs jüngere Rebläuse, sowie drei Eier erwiesen sich als lebend; eine ganz junge Reblaus war todt. —

Versuch 7. Beginn des Versuchs um 8 Uhr 57 Minuten Morgens, Beendigung desselben um 9 Uhr 45 Minuten Morgens. Die Temperatur schwankte in dieser Zeit von 12° C. bis 10,9° C.

Ergebniß. Drei ausgewachsene Rebläuse, sowie ein Ei waren sicher am Leben, eine ausgewachsene Reblaus erschien getödtet, bei drei jungen Rebläusen war der Zustand zweifelhaft. —

Versuch 8. Der Kasten wurde mit den verseuchten Wurzeln beschickt um 9 Uhr 45 Minuten Vormittags. Die Herausnahme der Wurzeln erfolgte um 10 Uhr 45 Minuten. Die Temperatur im Kasten betrug während der ganzen Dauer des Versuchs 11° C.

Ergebniß. Fünf Rebläuse verschiedenen Alters, sowie fünf Eier zeigten Leben. Dagegen fand sich auch eine ausgewachsene Reblaus vor, welche getödtet erschien. —

Versuch 9. Beginn des Versuches um 11 Uhr 40 Minuten Vormittags, Beendigung desselben um 2 Uhr 15 Minuten Nachmittags. Die Temperatur im Kasten hatte während dieser Zeit von 13° C. bis 10° C. geschwankt.

Ergebniß. 32 Rebläuse verschiedenen Alters, sowie zwei Eier erschienen getödtet; Lebendes wurde nicht gefunden. —

Versuch 10. Die Wurzeln wurden um 2 Uhr 25 Minuten Nachmittags in den Kasten gebracht und um 3 Uhr 25 Minuten Nachmittags demselben wieder entnommen. Die Temperatur im Kasten bewegte sich in dieser Zeit zwischen 13° C. bis 11° C.

Ergebniß. Vier zur Beobachtung gelangte ausgewachsene Rebläuse erwiesen sich als lebend. —

Versuch 11. Beginn des Versuches um 10 Uhr 5 Minuten. Beendigung desselben um 11 Uhr. Die Temperatur im Kasten betrug während der ganzen Dauer des Versuches 18° C. Eine Erniedrigung der Temperatur durch Eis hatte in diesem Falle nicht stattgefunden.

Ergebniß. Zwölf Läuse verschiedenen Alters, eine Nymphe, sowie ein Ei gelangten zur Beobachtung. Alles war todt. —

Versuch 12. Der Kasten wurde um 8 Uhr 45 Minuten Morgens mit den versenchten Wurzeln beschickt. Die Herausnahme der Letzteren erfolgte um 9 Uhr 45 Minuten Vormittags. Die Temperatur im Kasten schwankte während dieser Zeit zwischen 9,5° C. bis 8° C.

Ergebniß. Fünf ausgewachsene Rebläuse, sowie zwei Eier erwiesen sich als lebend. — Zwei ausgewachsene, zwei jüngere Rebläuse, sowie ein Ei waren getödtet. —

Versuch 13. Beginn des Versuches um 9 Uhr 50 Minuten. Die Wurzeln wurden dem Kasten wieder entnommen um 11 Uhr Vormittags. Die Temperatur im Kasten hatte sich in dieser Zeit zwischen 9° C. bis 11° C. bewegt.

Ergebniß. Zwei ausgewachsene Rebläuse, eine junge Laus und drei Eier zeigten Leben. Eine ausgewachsene und drei junge Rebläuse, sowie ein Ei erschienen getödtet. —

Versuch 14. Der Versuch wurde um 11 Uhr 15 Minuten Vormittags begonnen und um 12 Uhr Mittags beendigt. Die Temperatur schwankte während dieser Zeit zwischen 13° C. bis 11,9° C. — Die 3½ Stunden später ausgeführte Untersuchung lieferte folgendes

Ergebniß. Eine ausgewachsene und zwei junge Läuse waren lebendig, drei jüngere Läuse waren todt. —

Versuch 15. Beginn des Versuches um 8 Uhr 10 Minuten Morgens, Beendigung desselben um 10 Uhr 5 Minuten Vormittags. Die Temperatur im Kasten bewegte sich zwischen 9,5° C. bis 8,5° C.

Ergebniß. Eine ausgewachsene und eine junge Reblaus fanden sich lebend vor. Die Letztere saß unter einem, die betreffende Wurzelstelle dicht umschließenden Erdklümpchen. 15 Läuse verschiedenen Alters sowie drei Eier erschienen getödtet. Bei zwei Eiern war der Zustand zweifelhaft. —

Versuch 16. Die Beschickung des Kastens erfolgte um 11 Uhr Vormittags, die Herausnahme der Wurzeln um 12 Uhr Mittags. Die Temperatur im Kasten schwankte zwischen 12° C. bis 16° C.

Ergebniß. Bei mehreren Rebläusen verschiedenen Alters war der Zustand ein zweifelhafter. Vier Läuse verschiedenen Alters erwiesen sich als todt. —

Versuch 17. Der Versuch wurde um 8 Uhr 30 Minuten Morgens begonnen und um 12 Uhr Mittags beendigt. Die Temperatur im Kasten bewegte sich während dieser Zeit zwischen 8,5° C. bis 11° C.

Ergebniß. 26 Rebläuse verschiedenen Alters, sowie sieben Eier erschienen getödtet. —

Versuch 18. Beginn des Versuches um 8 Uhr 13 Minuten Morgens, Beendigung desselben um 10 Uhr 55 Minuten. Temperatur im Kasten während der Dauer des Versuches 11° C.

Ergebniß. 29 Rebläuse verschiedenen Alters und 20 Eier waren sämmtlich todt. —

Versuch 19. Der Kasten wurde beschickt um 10 Uhr 50 Minuten, die Herausnahme der Wurzeln geschah um 2 Uhr 25 Minuten Nachmittags. Die Temperatur betrug im Kasten zwischen 11° C. bis 12° C.

Ergebniß. 22 Rebläuse verschiedenen Alters, sowie zwölf Eier erwiesen sich als todt. —

Versuch 20. Der Versuch wurde um 8 Uhr 45 Minuten Morgens begonnen und um 10 Uhr 45 Minuten Vormittags beendigt. Die Temperatur im Kasten bewegte sich in dieser Zeit von 8° C. bis 6,5° C.

Ergebniß. Die Thiere sahen alle noch schön gelb aus. Bei der sofort ausgeführten Untersuchung zeigten eine ausgewachsene Laus und ein Ei noch Leben. Todt waren 20 Läuse verschiedenen Alters und vier Eier. Bei einigen Läusen und Eiern war der Zustand zweifelhaft. — Zur Kontrole wurden die frisch erhaltenen Wurzeln um 4 Uhr 45 Minuten Nachmittags wieder untersucht. Die gelbe Farbe der Thiere war noch erhalten, dennoch erwiesen sich die zur Beobachtung gelangten vier Eier, eine junge und zwei ausgewachsene Rebläuse als todt. Der Körperinhalt war vollkommen koagulirt. — Das Gleiche zeigte sich bei einer nochmaligen Untersuchung der Wurzeln am nächsten Tage. —

Versuch 21. Beginn des Versuches um 11 Uhr 45 Minuten, Beendigung desselben um 2 Uhr 15 Minuten. Temperatur im Kasten schwankte von ca. 12° C. bis ca. 7° C.

Ergebniß. Färbung und Gestalt der Rebläuse waren gut erhalten. 39 Läuse verschiedenen Alters, sowie fünf Eier waren todt. Bei einer jungen Reblaus und einem Ei war der Zustand zweifelhaft. —

Versuch 22. Beginn des Versuches um 9 Uhr Morgens, Beendigung um 10 Uhr 55 Minuten Vormittags. Die Temperatur im Kasten schwankte zwischen 9° C. bis 6° C.

Ergebniß. Zwei junge Läuse erwiesen sich als lebend, 13 Läuse verschiedenen Alters waren todt. Bei einer jungen Laus war der Zustand zweifelhaft. —

Versuch 23. Der Kasten wurde um 11 Uhr 11 Minuten mit den Wurzeln beschickt, welche um 1 Uhr 53 Minuten wieder herausgenommen wurden. Die Temperatur im Kasten betrug während der Dauer des Versuches 6° C. bis 5,5° C.

Ergebniß. 22 Rebläuse verschiedenen Alters und ein Ei erwiesen sich als todt. Der Körperinhalt war überall stark koagulirt. —

Versuch 24. Beginn des Versuches ca. 10 Uhr 45 Minuten, Beendigung desselben um ca. 2 Uhr. Die Temperatur im Kasten schwankte von 10° C. bis 12° C.

Ergebniß. 28 Läuse verschiedenen Alters und sechs Eier todt und der Inhalt vollkommen koagulirt. —

Die folgende Zusammenstellung veranschaulicht in übersichtlicher Weise die vorstehend mitgetheilten Versuchsergebnisse.

Lfde. Nr.	Nr. des Versuchs	Expositionsdauer		Temperatur im Desinfektionskasten C.°	Anzahl der beobachteten Reblläuse			Anzahl der beobachteten Reblauseier		
		Stunden	Minuten		lebend	todt	zweifelhaft	lebend	todt	zweifelhaft
1	5	—	35	ca. 10,5	7	1	2	1	—	—
2	1	—	41	ca. 10,0	17	15	—	6	1	—
3	14	—	45	13,0—11,9	3	3	—	—	—	—
4	7	—	48	12,0—10,9	3	1	3	1	—	—
5	6	—	49	ca. 10,5	16	1	—	3	—	—
6	11	—	55	18	—	13	—	—	1	—
7	8	1	—	11	5	1	—	5	—	—
8	10	1	—	13—11	4	—	—	—	—	—
9	12	1	—	9,5—8	5	4	—	2	1	—
10	16	1	—	12—16	—	4	Mehrere	—	—	—
11	13	1	10	9—11	3	4	—	3	1	—
12	2	1	42	8	2	46	—	—	8	1
13	15	1	55	9,5—8,5	2	15	—	—	3	2
14	22	1	55	9,0—6,0	2	13	1	—	—	—
15	20	2	—	8,0—6,5	1	23	Einige	1	8	Einige
16	9	2	35	13,0—10,0	—	32	—	—	2	—
17	18	2	42	11	—	29	—	—	20	—
18	23	2	42	6,0—5,5	—	22	—	—	1	—
19	24	3	15	10—12	—	28	—	—	6	—
20	21	3	30	ca. 12—7	—	39	1	—	5	1
21	17	3	30	8,5—11,0	—	26	—	—	7	—
22	19	3	35	11,0—12,0	—	22	—	—	12	—
23	4	15	55	6,0—10,0	—	16	—	—	—	—

Die obigen Versuche lehren, daß bei Temperaturen, welche erheblich unter 20° C. liegen, die tödtliche Wirkung des Schwefelkohlenstoffes auf die Reblläuse und deren Eier bedeutend verzögert wird. Es hat sich gezeigt, daß eine mehrstündige Einwirkung des Schwefelkohlenstoffes erforderlich ist, wenn unter diesen Umständen alles Insektenleben vernichtet werden soll. —

Zum Schlusse erfülle ich nur eine angenehme Pflicht, indem ich den Herren Königl. Garteninspektor Ritter, Major z. D. Dr. von Heyden und Apotheker Gries auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche für die werthvolle Unterstützung, welche sie als Oberleiter und Leiter der staatlichen Reblausbekämpfungsarbeiten, bei den oben geschilderten Untersuchungen mir haben zu Theil werden lassen.

Hygienische Untersuchungen im Buchdruckgewerbe.

Von

Dr. Gotthold Pannwitz,

Königlich preußischem Stabsarzt, kommandirt zum Kaiserlichen Gesundheitsamt.

Für die herkömmliche Ansicht, daß die Sterblichkeit unter den Angehörigen des Buchdruckgewerbes eine besonders hohe sei, und daß dieser hohe Prozentsatz in der Hauptsache der Schwindsucht zur Last falle, hat man in neuerer Zeit wiederholt versucht den statistischen Nachweis zu erbringen.

Von denjenigen Arbeiten, welche durch Zusammenstellung und Vervollständigung älteren Materials einen Ueberblick über die Gefährdung der einzelnen Berufsklassen geben, sind die von Ogle[1]) und Sommerfeld[2]) besonders erwähnenswerth. Ogle berechnet für England die Sterblichkeit aller Männer = 10,1 vom Tausend, darunter

der Geistlichen	= 4,6
„ Gärtner	= 5,5
„ Bäcker	= 8,7
„ Schlosser	= 9,1
„ Baumwollspinner	= 9,9
„ Schriftsetzer	= 11,1
„ Feilenhauer	= 15,3.

Nach Sommerfeld nehmen die Buchdrucker, was die Höhe der Schwindsuchtssterblichkeit anbetrifft, unter 38 Berufen die fünfte Stelle ein. Von je 1000 Berliner Krankenkassen-Mitgliedern starben bei den

Cigarrenmachern	8,47
Malern	8,40
Böttchern	7,97
Drechslern	7,23
Buchdruckern	7,09
Sattlern	6,80
Tischlern	6,65
Kürschnern	6,46
Maschinenbauern	6,32
Klempnern	6,20

an der in Rede stehenden Krankheit.

---

[1]) Ogle, Supplement to the 45th Annual report of the Registrar-General of Births, Deaths and Marriages in England, London 1885, sowie: die Sterblichkeit in ihrer Beziehung zur Beschäftigung. Bericht über den VII. internationalen Kongreß für Hygiene und Demographie in London 1891.

[2]) Sommerfeld, die Schwindsucht der Arbeiter, ihre Ursachen, Häufigkeit und Verhütung. Berlin 1895.

Die Sterblichkeitsverhältnisse der Buchdrucker im Speziellen behandeln Albrecht[1]) und Heimann[2]) unter Zugrundelegung des Materials der Ortskrankenkasse für das Buchdruckgewerbe zu Berlin, ersterer von 1857 bis 1889, letzterer von 1889 bis 1894. Nach ihnen fallen 47,6 bezw. 49,08% aller Todesfälle unter den Berliner Buchdruckern der Lungenschwindsucht zur Last. Diese Prozentsätze lassen sich bis auf die neueste Zeit aus den vierzehntägigen Krankenlisten der genannten Krankenkasse bestätigen.

Aus diesen statistischen Berechnungen geht einmal hervor, daß die Lungenschwindsucht im Buchdruckgewerbe in der That mehr als in zahlreichen anderen ihre Opfer fordert, dann aber auch, daß die durch sie unter den Berliner Buchdruckern verursachte Sterblichkeit bis in die neueste Zeit die gleiche geblieben ist. Die letztere Thatsache ist nicht minder bemerkenswerth als die erstere. Denn man sollte meinen, daß die nicht zu unterschätzenden gesundheitsfördernden Maßnahmen, welche in Folge der frühzeitig geregelten Beziehungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern vielfach in den Buchdruckereien zur Durchführung gelangt sind, doch gerade an der durch Schwindsucht bedingten Sterbeziffer für ihre Wirksamkeit einen Gradmesser gefunden hätten. Da dem nicht so ist, darf man annehmen, daß die angewandten Maßregeln entweder ungenügend waren oder die Gefahr in einer Richtung suchten, in welcher sie nicht vorhanden ist.

Der einmal erbrachte Nachweis der vorhandenen größeren Belastung des Gewerbes durch Krankheit hat die Buchdrucker — als sujets intelligents et instruits pour la plupart, dont la profession est placée sur la frontière indécise qui sépare le travail manuel du travail cerebral proprement dit, wie sie Monin[3]) mit feiner Charakterisirung ihrer Beschäftigung bezeichnet — veranlaßt, energisch auf die Verbesserung der gesundheitlichen Verhältnisse ihres Berufes zu dringen, und, da die herkömmliche Meinung, es läge die Schädlichkeit in der Ausübung des Berufes, als bewiesen übernommen wurde, eine Neuregelung der Berufsthätigkeit anzustreben. Es ist bekannt, daß während des letzten Buchdruckerausstandes zur Begründung der Forderung einer Verkürzung der Arbeitszeit auch vielfach auf die ungünstigen Gesundheitsverhältnisse im Buchdruckgewerbe hingewiesen wurde.

Für die Reichsregierung, welche sich über etwaige Maßregeln zum Schutze der Gesundheit der Buchdrucker auf Grund des § 120 der Gewerbe-Ordnung schlüssig zu machen hatte, lag hiernach das Bedürfniß vor, die hygienischen Verhältnisse des in Rede stehenden Gewerbes einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Die hierzu nöthigen Unterlagen sind in den letzten Jahren von den Regierungen der Bundesstaaten durch besonders zu diesem Zweck angestellte Erhebungen beschafft worden. Um das entstandene Material womöglich noch zu erweitern und zur Klarstellung etwa noch schwebender Fragen beizutragen, hat das Kaiserliche Gesundheitsamt außerdem im Laufe des letzten Jahres hygienische Untersuchungen in Berliner Buchdruckereien vornehmen lassen. Mit den Ergebnissen dieser Erhebungen und Untersuchungen sollen sich die nachfolgenden Ausführungen beschäftigen. Es wird sich dabei darum handeln, ein Bild von der allgemeinen Lage des Buchdruckgewerbes in hygienischer

---

[1]) Albrecht, die Berufskrankheiten der Buchdrucker. Schmoller's Jahrbücher für Gesetzgebung ꝛc. 1891. S. 213—239.

[2]) Heimann, die Berufskrankheiten der Buchdrucker. Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik. Dritte Folge. Bd. X.

[3]) Monin, L'hygiène du travail. Paris. S. 221.

Beziehung zu erhalten und zu diesem Behufe folgende Hauptpunkte einer näheren Betrachtung zu unterziehen:

A. Die Ausdehnung und Gruppirung des Gewerbes sowie die Anlage und den Betrieb von Buchdruckereien im Allgemeinen;
B. die dem Buchdruckgewerbe eigenthümlichen Betriebsverhältnisse im Besonderen und die daraus etwa herzuleitenden gesundheitlichen Gefahren;
C. die persönlichen, auch außerberuflichen Verhältnisse der Arbeiterschaft, soweit sie mit den gewerblichen Gesundheitsschädigungen in Beziehung zu bringen sind;
D. die etwaige Nothwendigkeit von Schutzmaßregeln.

A. Ausdehnung und Gruppirung des Gewerbes sowie Anlage und Betrieb von Buchdruckereien im Allgemeinen.

Nach dem letzten Geschäftsbericht der Deutschen Buchdrucker-Berufsgenossenschaft haben

im Laufe des Jahres 1894 der Genossenschaft angehört	4697	Betriebe mit	85 403 versicherten Personen;
davon sind während des Jahres in Wegfall gekommen	87	„ „	766 „ „ ;
der Bestand des Genossenschaftskatasters betrug demnach am 31. Dezember 1894	4610	Betriebe mit	84 637 versicherten Personen.

Diese im Jahre 1894 der Genossenschaft angehörig gewesenen 4697 Betriebe mit 85 403 versicherten Personen vertheilten sich auf die einzelnen Sektionen wie folgt:

Sektion	I. (Nordwest)	664	Betriebe mit	10 490	versicherten Personen
„	II. (Rheinland-Westfalen) . .	685	„ „	11 466	„ „
„	III. (Main)	347	„ „	5 323	„ „
„	IV. (Südwest)	490	„ „	9 280	„ „
„	V. (Bayern)	411	„ „	5 885	„ „
„	VI. (Thüringen)	389	„ „	6 654	„ „
„	VII. (Sachsen)	479	„ „	13 745	„ „
„	VIII. (Brandenburg)	617	„ „	13 990	„ „
„	IX. (Nordost)	615	„ „	8 570	„ „
	zusammen	4697	Betriebe mit	85 403	versicherten Personen.

Wir sehen aus dieser Zusammenstellung, daß es sich um ein Gewerbe von großer Ausdehnung handelt, dessen hygienische Verhältnisse schon deshalb eine besondere Beachtung beanspruchen können. In der Cigarrenindustrie, für welche bisher auf Grund analoger Untersuchungen gesetzliche Vorschriften erlassen wurden, sind nach Sombart[1]) 96760 Personen beschäftigt.

Die Angehörigen des Buchdruckgewerbes zerfallen ihrer Beschäftigung nach in fünf verschiedene Gruppen, welche den dem Gewerbe eigenthümlichen Schädlichkeiten in verschiedenem Grade ausgesetzt sind und bei der Prüfung des Einflusses derselben vielfach getrennt von einander betrachtet werden müssen.

[1]) Sombart, die deutsche Cigarrenindustrie ꝛc. Archiv f. sociale Gesetzgebung 1889. S. 107. ff.

Die zur Herstellung der Druckschrift nöthigen einzelnen Lettern und Zwischensatzstücke, „Typen mit und ohne Bild", werden von den Schriftgießern nach bestimmtem Verfahren gegossen, von den Schriftsetzern nach Bedarf zu Druckplatten zusammengesetzt. Die Herstellung des Druckes mit Hülfe dieses Satzes ist Sache der eigentlichen Buchdrucker, die, weil sie mit der Bedienung mehr oder weniger komplizirter Maschinen vertraut sein müssen, im Gegensatz zu den Druckerlehrlingen gemeinhin Maschinenmeister genannt werden. Die Rotations-Druckmaschinen erfordern eine besondere Herstellung des Satzes in Gestalt von Stereotypenplatten, zu deren Anfertigung eine der Schriftgießerarbeit ähnliche Thätigkeit gehört, welche eine vierte Gruppe, die Stereotypeure, beschäftigt. Als fünfte kommt schließlich die zum Theil auch aus weiblichem Personal bestehende Gruppe der Hülfsarbeiter hinzu, welche mit der Vorbereitung des Papiers, dem Anlegen und Fangen der Bogen, dem Falzen der Druckschriften und ähnlichen Arbeiten beschäftigt werden. Sie stellen das Kontingent der ungelernten Arbeiter dar.

Das Verhältniß der in den einzelnen Gruppen Beschäftigten der Zahl nach läßt sich aus der kürzlich mitgetheilten, von der Vereinigung der Berliner Prinzipale veranstalteten Statistik erkennen, wonach zur Zeit in Berlin in 381 Druckereien 4044 Setzer und 1004 Setzerlehrlinge, 644 Maschinenmeister und 347 Druckerlehrlinge beschäftigt sind. Da für die Herstellung der Typen sich in der Hauptsache ein eigenes Gewerbe der Schriftgießerei abgezweigt hat, und nur einzelne große Druckereien noch eigene Gießereien unterhalten, so ist die Zahl der hier zu berücksichtigenden Schriftgießer gegenüber derjenigen der anderen Gruppen verschwindend klein. Die der Hülfsarbeiter im Verhältniß zu der der gelernten Arbeiter stellt sich auf Grund der Angaben der Berliner Ortskrankenkasse[1]) etwa auf 1 zu 7. Hiernach würden im Durchschnitt etwa auf 5 Setzer immer 1 Drucker und 1 Hülfsarbeiter kommen.

Hinsichtlich der Anlage und Einrichtung sind die Arbeitsstätten, welche zum Betriebe des Buchdruckgewerbes dienen, zunächst nach dem Umfang des Betriebes verschieden. Neben großen, weiträumigen Druckereien mit mehr oder weniger strenger Trennung der erwähnten Arbeitsgruppen giebt es zahlreiche, in denen sich der Gesammtbetrieb in einem einzigen Raume abspielt. Im Durchschnitt handelt es sich um Betriebe von mittlerer Größe. Alleinbetriebe sind selten[2]).

Die Betriebsräume befinden sich in Berliner Buchdruckereien vielfach zu ebener Erde. Bei großen Druckereien sind im Erdgeschoß meist die maschinellen Einrichtungen untergebracht, während sich in den höher gelegenen Stockwerken die Setzersäle und etwaige Nebengewerbe, wie Buchbindereien u. dergl. befinden. Kellerräume werden als Arbeitsstätten im eigentlichen Sinne, soweit bekannt geworden, nicht mehr benutzt. Sie dienen vorkommenden Falles zur Unterbringung von Rotationsmaschinen bezw. zur Herstellung der dazu nöthigen Stereotypenplatten. Auch ungeeignete Dachräume, die früher vielfach zu Setzereien Verwendung fanden, sind als solche nicht mehr in Benutzung, wie man denn überhaupt den Eindruck gewinnt, daß für die Abstellung von Mißständen, soweit sie in der Benutzung zu enger, zu niedriger oder zu dunkler Räume liegen, vielfach Sorge getragen worden ist.

---

[1]) Heimann berechnet S. 6 die Zahl der Hülfsarbeiter auf 2000, Sommerfeldt in seiner Tabelle die Gesammtzahl auf 14 400 Personen.

[2]) Gerstenberg, Die neuere Entwickelung des Deutschen Buchdruckgewerbes in statistischer und sozialer Beziehung. Conrad's Sammlung national-ökonomischer ꝛc. Abhandlung. 7. Bd. II, 1892.

Die Größe der Arbeitsräume schwankt in weiten Grenzen. Doch ist der Luftraum für den einzelnen Arbeiter wegen der größtentheils sperrigen Einrichtungsgegenstände im Durchschnitt nicht unerheblich größer als bei manchen anderen Gewerben. Von 64 untersuchten Werkstätten hatten

13 unter 15 cbm per Kopf,
14 zwischen 15 und 20 cbm per Kopf,
17 „ 20 „ 25 „ „ „
22 über 25 cbm per Kopf.

Am dichtesten sind die Setzerräume besetzt, so daß die niedrigen Ziffern meist auf diese Bezug haben. Der für die Arbeiter in der Cigarren-Industrie durch Gesetz vom 9. Mai 1888 verlangte Mindestluftraum von 7 cbm wird in den Arbeitsstätten des Buchdruckgewerbes überall erheblich überschritten.

Auch was die Höhe der zu Arbeitsstätten verwandten Räume betrifft, so scheinen in neuerer Zeit wesentliche Verbesserungen eingetreten zu sein. Die in dem oben genannten, vielfach als Vorbild angesprochenen Gesetz verlangte Höhe von 3 m ist in Berliner Druckereien überall vorhanden, und vorherrschend sind die seit langer Zeit in Berliner Wohnhäusern üblichen Zimmerhöhen von 4 und mehr Metern. Diese verhältnißmäßige Größe und Höhe der Arbeitsstätten würde einen genügenden Luftraum und damit einen hinreichenden Grad der Zuträglichkeit der Athmungsluft für den Einzelarbeiter gewährleisten, wenn nicht das Buchdruckgewerbe überhaupt eine besonders intensive Beleuchtung verlangte, und wenn nicht ein großer Theil der Arbeit, z. B. in Zeitungsdruckereien, lediglich zur Abend- und Nachtzeit bei künstlicher Beleuchtung verrichtet werden müßte.

Die natürliche Beleuchtung der Arbeitsstätten ist vielfach eine recht mangelhafte. Gerade bei den überwiegenden mittleren und kleinen Druckereien, mit denen häufig ein Ladengeschäft der Papierbranche verbunden ist, sind die Betriebsräume in den unteren Geschossen hoher Wohnhäuser untergebracht. In die an den engen Höfen liegenden Hinterzimmer dringt nur wenig direktes Himmelslicht, so daß höchstens einige wenige, unmittelbar am Fenster gelegene Arbeitsplätze für Setzer hinreichend belichtet sind. Alle anderen sind auf das von den Hofwänden reflektirte Licht angewiesen. Bei hellem Anstrich derselben genügt dies während einiger Tagesstunden. In rauchgeschwärzten Fabrikvierteln aber und im Winter ist während der Gesammtarbeitszeit in den vom Fenster abgelegenen Theilen der Arbeitsräume ununterbrochen künstliche Beleuchtung erforderlich. Mit Vortheil findet man in solchen Parterreräumen Tageslichtreflektoren verwendet, deren Wirkung darin besteht, daß eine geneigte spiegelnde Fläche außen vor dem Fenster das von oben darauffallende Licht an die Innenwand des Arbeitsraumes wirft. Wenn die letztere einen weißen Kalkanstrich hat, so verbreitet sich auch in den rückwärts gelegenen Theilen des Raumes ein mildes, diffuses Licht, welches die Umgehung der Unzuträglichkeiten künstlicher Beleuchtung während einiger Tagesstunden ermöglicht. In einer Druckerei, deren Besitzer mit Sorgfalt diesen Verhältnissen Rechnung getragen hatte, wurde durch geschickte Benutzung eines Systems von Reflektoren eine durchaus günstige Wirkung erzielt.

Die Wände fanden sich vielfach mit frischem Kalkanstrich versehen, zu dessen Erneuerung sich die Besitzer wegen der Billigkeit, und weil der Betrieb dadurch nicht nennenswerth gestört wird, verhältnißmäßig leicht verstehen. Die Beurtheilung der allgemeinen Rein-

lichkeit und die Lichtvertheilung gewinnt dadurch nicht unwesentlich. Leider sind in Berliner Druckereien, die vielfach in Räumen untergebracht werden, welche für Wohnungszwecke bestimmt waren, noch oft Tapeten als Wandbekleidungsmaterial zu finden. Sie sind in solchen Fällen schon beim Einzug grau und verbraucht. Beim Betriebe werden Stücke losgestoßen oder in Fetzen abgerissen, die von den Wänden herabhängen und die Staub fangenden und leicht abgebenden Flächen in unerwünschter Weise vermehren. Zu der kostspieligeren Erneuerung entschließt sich der Besitzer selten.

Die Fußböden entsprechen den Anforderungen der Reinlichkeit und Undurchlässigkeit nur ausnahmsweise. Sie besitzen oft verbrauchten Dielenbelag, dessen Reinigung kaum möglich ist. Wollte man bei solchen Fußböden täglich eine ausgiebige Reinigung durch feuchtes Aufwischen verlangen, so würde vielleicht die Gefahr des Staubaufwirbelns etwas eingeschränkt. Man würde aber dafür das unvermeidliche Auftreten von Gährungsvorgängen im Zwischenboden eintauschen und eine neue Quelle von Unzuträglichkeiten schaffen. Erfreulicher Weise fehlt es auch nicht an Betrieben, welche der Anlage der Fußböden die erwünschte Sorgfalt zugewendet und durch dichte, mit Oelanstrich versehene Dielung, durch Linoleumbelag oder auch durch Verwendung von Asphalt und dergl. die Vorbedingung für eine auf feuchtem Wege vorzunehmende Reinigung geschaffen haben.

Die Lüftung der Räume geschieht in der großen Mehrzahl der Fälle durch Fenster und Thüren. Zur Einrichtung besonderer Ventilationsanlagen haben sich bisher nur vereinzelte, gut gehaltene Großbetriebe verstanden. Die dort vorhandenen Ventilatoren, sowohl für Saug- wie für Drucklüftung, sind von guter Wirkung. Freilich kommt es auch hier wie bei allen hygienischen Einrichtungen darauf an, daß die Lüftungsanlage nicht allein vorhanden ist, sondern daß sie auch sachgemäß betrieben wird. Ohne Ueberwachung durch einen gewissenhaften, verantwortlichen Arbeiter oder besser Aufseher wird der Ventilator von einem erkältungsscheuen Setzer ausgeschaltet, und die Wiedereinstellung geräth, wie dies beobachtet wurde, in Vergessenheit. Mittlere und kleine Betriebe zeigen bei den heutigen Preisen für elementare Kraft noch wenig Neigung, solche für Ventilationsvorrichtungen abzugeben.

Die Heizung geschieht nach allen möglichen, ältesten und neuesten Systemen. Die Wärmequellen sind meist nach allgemein üblichen Regeln ohne Rücksicht auf das besondere Bedürfniß des Arbeitspersonals, namentlich des möglichst nahe am Fenster arbeitenden Setzers, angeordnet. So finden sich überheizte Kanonenöfen in einer entlegenen Zimmerecke, während am Fenster, zumal Doppelfenster vielfach fehlen, eine unternormale Temperatur herrscht. Für die Setzerräume bildet diese unzweckmäßige Einrichtung regelmäßig die Veranlassung zur Ueberheizung. Da die Setzer ihre Plätze der besseren Belichtung wegen in der Nähe des Fensters haben, und gerade sie von dem gesammten Arbeitspersonal aus Mangel an körperlicher Bewegung bei ihrer Beschäftigung ein größeres Wärmebedürfniß empfinden, so leiden sie leicht unter der Kälte. Sind ihnen die Heizstellen zugänglich, so wird davon übermäßig Gebrauch gemacht. Darunter leiden wieder die in der Nähe der Wärmequellen Arbeitenden, da Schutzmittel gegen die strahlende Wärme meist nur in ungenügendem Maße vorhanden sind. Große Betriebe mit Centralheizung tragen diesen besonderen Beschäftigungsverhältnissen mit bestem Erfolge dadurch Rechnung, daß bei der Vertheilung der Leitungsrohre besonders auch die Fensterplätze berücksichtigt werden.

Die künstliche Beleuchtung der Arbeitsräume hat infolge der gerechtfertigten Klagen über Wärmeentwickelung und Luftverschlechterung durch Gas und Petroleum in den letzten Jahren erhebliche Verbesserung erfahren. In erster Linie kommt hier die Einführung elektrischen Lichtes in Betracht, zu dessen Herstellung Großbetriebe die erforderliche Kraft besitzen, kleineren aber der Anschluß an die Kabelleitungen der Elektricitätsgesellschaften Gelegenheit bietet. Auch die Vortheile des Gasglühlichtes hat sich das Buchdruckgewerbe im großem Umfange zu Nutze gemacht. Trotzdem giebt es noch Druckereien, in denen in alter Weise Gas in Schnittbrennern gebrannt wird, und in denen es infolge der mangelhaften natürlichen Beleuchtung während des ganzen Jahres zu einem reichlichen Gasverbrauch kommt. So verbrauchte eine Druckerei, in der bei vereinigtem, mit Rotationsmaschinen (Gasmotor) arbeitendem Betriebe 70 Arbeiter täglich von 7 bis 7 Uhr beschäftigt waren, im Mai 130, Juni 120, Juli 100 cbm Gas für Beleuchtung und außerdem in denselben Räumen 550 bezw. 560 bezw. 575 cbm für Kraft. Die Beleuchtung mit Petroleumlampen ist, soweit bekannt geworden, in Berliner Druckereien durchgehends durch bessere Beleuchtung ersetzt.

Die Wasserversorgung der Arbeitsstätten geschieht in Berlin allgemein mittelst der Wasserleitung, deren Zapfstellen zugleich Trink- und Waschwasser abgeben. Unter dem Leitungshahn befindet sich entweder das gewöhnliche Ausgußbecken, in einzelnen Fällen auch ein größerer Trog, in welchem zugleich die Reinigung des Satzes vorgenommen zu werden pflegt. Warmwasserleitung ist nur ausnahmsweise vorhanden. Waschbecken gewöhnlicher Art, deren Füllung und Entleerung eine gewisse Unbequemlichkeit mit sich bringt, wurden, wo sie beschafft waren, beim Befeuchten des Satzes oder zu sonstigen Zwecken, aber wenig zum Waschen verwendet. Der Berliner Arbeiter ist an das Waschen unter fortwährendem Zufluß aus der Wasserleitung so gewöhnt, daß er dasselbe stets der Benutzung von eigentlichen Waschbecken vorzieht, falls diese nicht eng mit der Leitung und deren Ausguß verbunden sind.

Handtuch und Seife wird in manchen Druckereien unentgeltlich geliefert, in manchen nur Seife. In letzterem Falle bringen die Arbeiter Handtücher mit oder beziehen sie aus Leihinstituten, welche für fünf Pfennig jeden Montag ein reines Handtuch liefern. Es bedeutet einen Fortschritt, daß diese letztere Beschaffungsart sich immer mehr einbürgert. Der Selbstbeschaffung, bei welcher das Handtuch mitunter wochenlang nicht gewechselt wird, ist sie entschieden vorzuziehen. Die Nothwendigkeit ausgiebiger Benutzung der Waschgelegenheiten scheint dem Berliner Buchdrucker im Allgemeinen in das Bewußtsein übergegangen zu sein. Grobe Unterlassungen wurden während der Untersuchungen selten wahrgenommen.

Für die Aufbewahrung der Garderobe finden sich in gut eingerichteten Druckereien kleine Nebenräume oder verschließbare Schränke, welche in den Arbeitsräumen selbst stehen. Vielfach aber hängen die Kleidungsstücke unbedeckt an Regalen oder Nägeln an den Wänden der letzteren. Als besondere Arbeitskleidung tragen einzelne leichte Ueberwürfe und Blusen. Da aber die Beschäftigung der Setzer, falls der Arbeiter einigermaßen auf sich achtet, eine besondere Gelegenheit zur Beschmutzung nicht bietet, so legen viele auch nur die für die Straßentoilette nöthigen, bei der Arbeit störenden Bekleidungsgegenstände (Kragen, Schlips, Manschetten ꝛc.) ab und wechseln den Rock mit einem älteren, falls nicht, wie im Sommer fast allgemein, in Hemdsärmeln gearbeitet wird.

Zur besonderen Ausstattung der Arbeitsräume gehören die verschiedenartigsten Maschinen und Geräthe, darunter auch zum Schaden für die Zusammensetzung der Luft Gas-

und Petroleummotoren. Die letzteren werden erst neuerdings durch die Einführung der Anschlüsse an elektrische Kraftleitungen allmählich an Zahl verringert. Die Vortheile elektrischer Kraftverwerthung, die nicht in letzter Linie auf hygienischem Gebiet liegen, machen sich erfreulicher Weise gerade kleinere Betriebe zu Nutze. Wo die Motoren außerhalb der hier in Betracht kommenden Arbeitsstätten aufgestellt sind, und die Kraft durch Transmissionen fortgeleitet wird, macht sich mitunter der Uebelstand geltend, daß Staub und Ausdünstungen aus Nebenräumen mit eingeführt werden,[1]) oder daß unerwünschte Zugluft mit ihren Folgen entsteht. Es ist deshalb die Anbringung der Transmissionen außerhalb des eigentlichen Arbeitsraumes oder die Einkapselung derselben, wie dies z. B. in größeren, gut gehaltenen Betrieben der Fall ist, empfehlenswerth.

Die Setzereien sind mit Setzer- und Formenregalen ausgestattet, von denen die ersteren, Gestelle nach Art der Stehpulte mit vielen Schubfächern und Kästen, meist zu „Setzergassen" vereinigt sind. In dieser stehen zwei Reihen Setzer Rücken an Rücken. Ihre Arbeit besteht hier darin, die Typen nach Maßgabe der Vorlage mit Winkelhaken und Setzlinie, die in der linken Hand gehalten werden, zu Zeilen zusammenzustellen. Die Formenregale dienen zur weiteren Behandlung dieses Satzes in der Art, daß aus den einzelnen Zeilen die Seiten zusammengesetzt und durch Umschnüren mit Bindfaden für den Druck festgestellt werden. In den Druckerräumen stehen Hand- und Schnellpressen, eventuell Rotations-Druckmaschinen, ferner Falz-, Schneide- und sonstige Hülfsmaschinen. In den Gießereien wird an Gießöfen, Hand- und Komplettmaschinen, in den Räumen für Stereotypie an Schmelzkesseln, Gießinstrumenten, Pressen u. s. w. gearbeitet.

Unter den Ausstattungsgegenständen vermißt man fast durchgehends solche zum Sitzen und Ausruhen. Auf die Frage nach dem Grunde erhält man die Antwort, das Setzergeschäft könne nur stehend verrichtet werden, und es mangele außerdem der Raum zur Unterbringung von Sitzgelegenheiten. In einigen großen Druckereien fanden sich Feldstühle, welche während der Pausen in den Setzergassen aufgestellt und zum Ausruhen benutzt wurden.

Die Arbeitszeit im Buchdruckgewerbe ist nach dem zur Zeit gültigen Tarif vom 1. Januar 1893 zehnstündig. Neueren Nachrichten der Tagespresse zufolge wird eine Aenderung dieses Tarifes, auch was die Dauer der Arbeitszeit betrifft, angestrebt. Für die Mittagspause wird eine bis anderthalb Stunden, für Frühstück und Vesper je eine Viertelstunde gewährt. Dem Bedürfniß nach Verlängerung der Mittagspause, namentlich mit Rücksicht auf entfernt wohnende jugendliche Arbeiter, wird mitunter durch entsprechende Verkürzung der anderen Pausen Rechnung getragen.[2]) Die Arbeitszeit soll tarifmäßig zwischen 6 Uhr Morgens und 9 Uhr Abends liegen. In Druckereien ohne Nachtbetrieb richtet sich die Festsetzung nach der Tagesbeleuchtung, so daß durchschnittlich die Stunden von 7 bis 7 Uhr als Arbeitszeit anzusehen sind. Zeitungsdruckereien sind vielfach auf Nachtarbeit angewiesen.

Die Benutzung der Pausen ist verschieden. Sie hängt von der Einnahme der Hauptmahlzeit ab, und diese wieder von der Art des Betriebes, der Entfernung der Wohnung und mancherlei Lebensgewohnheiten. Die einen verlassen in der Mittagspause die Werkstatt, um zu Hause oder in benachbarten Speiseanstalten zu essen. Andere bringen ihr Mittagessen

[1]) Vergl. Amtliche Mittheilungen aus den Jahresberichten ꝛc. von 1894. S. 369.

[2]) Ebenda. S. 61.

mit und finden in den größeren Druckereien für die Aufbewahrung und Warmerhaltung desselben geeignete Vorrichtungen. Diese letzteren nehmen also sämmtliche Mahlzeiten in der Druckerei ein, verweilen mithin, da besondere Speiseräume nur ganz ausnahmsweise vorhanden sind, während der ganzen Dauer der Arbeitszeit in einem und demselben Raum.

B. Die dem Buchdruckgewerbe eigenthümlichen Betriebsverhältnisse und die daraus herzuleitenden gesundheitlichen Gefahren.

Aus den vorstehenden, die Einrichtung und den Betrieb im Allgemeinen betreffenden Erhebungen geht hervor, daß die Berufsarbeit der im Buchdruckgewerbe beschäftigten Arbeiter sich in geschlossenen Räumen unter Verhältnissen abspielt, welche eine erhebliche Verschlechterung der Luft herbeiführen können, und daß die Arbeiter dabei mit einem als giftig bekannten Metall fortwährend zu hantiren gezwungen sind. Die speziellen Untersuchungen über etwaige, dem Gewerbe eigenthümlichen Gefahren haben sich daher zunächst damit zu beschäftigen, in welchem Grade diese beiden Momente zur Wirkung gelangen, und ferner festzustellen, ob noch sonstige schädliche Einflüsse während des Betriebes zu Stande kommen. Es handelt sich also um Beantwortung folgender Fragen:

1. Kommt beim Betrieb eine gesundheitsschädigende Luftverschlechterung zu Stande?
2. In welchem Umfange besteht die Gefahr der Bleivergiftung?
3. Welche sonstigen körperlichen Schädlichkeiten bringt die Beschäftigung im Buchdruckgewerbe mit sich?

1. Kommt beim Betriebe eine gesundheitsschädigende Luftverschlechterung zu Stande?

Die Luft wurde auf Temperatur, Feuchtigkeits-, Kohlensäure- und Staubgehalt zu den verschiedensten Tageszeiten, vor Beginn und während der Arbeit, während der Pausen, sowie nach Schluß der Arbeitszeit mit Hülfe der üblichen Methoden untersucht.

Die Temperatur ist in den Arbeitsstätten, je nachdem sie zu Setzerei-, Gießerei- oder Druckereizwecken verwendet werden, verschieden. In den Setzerräumen übersteigt sie während des Betriebes fast immer das gewöhnliche Mittel. Schon nach der ersten Arbeitsstunde zeigt das Thermometer mindestens 20° C. Im Sommer sorgt die Außentemperatur sehr bald für weiteres Steigen. Aber auch im Winter kommen infolge der oben geschilderten Ueberheizung bei mangelnder Lüftung oft höhere Temperaturen zur Beobachtung. Nach zahlreichen Feststellungen darf für den Sommer 25° C., für den Winter 20° C. als Mittel der zur Zeit in Setzerräumen entwickelten Temperatur angesehen werden.

In den Gießereien und den Arbeitsstätten für Stereotypie bewirkt die Hitze der Schmelzöfen und die Verarbeitung des heißen Metalls eine erhebliche Erhöhung der Zimmertemperatur. Für diese Räume darf als Mittel 30° C. gelten. Demgegenüber sind die Räume, in welchen der eigentliche Buchdruck vor sich geht, in normaler Weise temperirt, d. h. außer den gewöhnlichen Einflüssen der Außenluft und der Beheizung macht sich hier eine aus dem Betriebe entspringende Einwirkung auf die Temperatur nicht geltend. Da die genannten Arbeitszweige aber nicht selten mit einander verbunden sind, so kommen vielfache Uebergänge vor.

Von sehr erheblichem Einfluß auf die Temperatur ist der unter Umständen recht beträchtliche Gasverbrauch. In Setzerräumen mit Gaslampen wurde auch im Winter öfters

eine Durchschnittstemperatur von 25° C. festgestellt. Bei dem dauernden Verweilen der Arbeiter in den Arbeitsstätten, wie erwähnt auch während der Pausen, tritt innerhalb der zehnstündigen Arbeitszeit an diesen Temperaturverhältnissen keine nennenswerthe Aenderung ein.

Der fortwährende Aufenthalt in derartig hoch temperirten Räumen verursacht ein erhöhtes Wärmebedürfniß. Dasselbe ist bei den Setzern wegen ihrer mit wenig Bewegung verbundenen Beschäftigung am ausgeprägtesten, so daß Temperaturen unter 20° C. sofort als kühl empfunden werden. Angeblich soll für diese Empfindlichkeit auch der Umstand in Betracht kommen, daß die Setzerthätigkeit warme Finger verlangt, weil die kleinen Lettern mit kalten Fingern schwerer zu halten und zu sortiren sind.

Die Folge des vermehrten Wärmebedürfnisses und der erhöhten Empfindlichkeit ist eine allgemeine Erkältungsfurcht und weiter ein ängstliches Geschlossenhalten der Fenster, sobald die Außentemperatur entsprechend sinkt. Für Berlin gilt dies im Jahre für 7 bis 8 Monate. Da somit die einfachsten Hülfsmittel für die Lüftung wegfallen, ist auf diese Weise die Quelle für eine vom Beginn bis zum Schluß der Arbeitszeit stetig sich steigernde Luftverschlechterung gegeben.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft in Arbeitsstätten hängt im Allgemeinen ab von der Athmung und Hautausdünstung der Arbeiter, von dem Verbrennungswasser des Beleuchtungsmaterials und von der Verdunstung etwa beim Betriebe verwendeten Wassers. Zu berücksichtigen ist bei der Beurtheilung die Feuchtigkeit der Außenluft und bei Arbeitsstätten, die zu ebener Erde liegen, der etwaige Einfluß der Bodenfeuchtigkeit. Die angestellten Untersuchungen ergaben einen verhältnißmäßig hohen Wassergehalt der Luft. Selten und nur in großen, gut gelüfteten und sorgfältig temperirten Arbeitssälen betrug die relative Feuchtigkeit 50 % oder darunter. In der Regel fanden sich 60, 65, 70 % und in einem zu ebener Erde gelegenen großen Gewölbe wurden Morgens auch bei weit niedrigerem Feuchtigkeitsgehalt der Außenluft nicht selten über 80 % nachgewiesen.

Der Antheil der Arbeiter an diesem Wassergehalt ist verhältnißmäßig hoch zu veranschlagen, namentlich weil infolge der dauernd hohen Temperaturen eine vermehrte Schweißabsonderung bei ihnen zu Stande kommt. Daß diese vielfach vorhanden ist, wird allgemein zugegeben, und schon die Scheu vor der geringsten Zugluft, die mitunter sogar zum Verkleben bestehender Ventilationsöffnungen führt, weist darauf hin, daß die chronische Transpiration der Haut der ganzen Berufsklasse in das Bewußtsein übergegangen ist.

Das Hinzutreten des aus dem Beleuchtungsmaterial stammenden Verbrennungswassers bedingt regelmäßig eine Zunahme der Luftfeuchtigkeit. Während des Betriebes gelangt außerdem beim Befeuchten des Satzes fortwährend Wasser zur Verdunstung, in Stereotypien auch dasjenige, welches der für die sogenannte Mater verwendete Kleister enthält, und welches zum schnelleren Abkühlen des fertigen Gusses verwendet wird. Eine fernere Quelle für Wasserverdunstung bilden schließlich die oben erwähnten Waschvorrichtungen, die bei der fortschreitenden hygienischen Erziehung der Arbeiter zu einem stetig sich steigernden Wasserverbrauch Anlaß geben.

Als Beweis von der Einwirkung der Bodenfeuchtigkeit kann die wiederholt festgestellte Thatsache dienen, daß in Parterre-Räumen vor Beginn der Arbeit eine höhere relative Feuchtigkeit gefunden wurde, als Tags vorher vorhanden gewesen war und als die Außenluft enthielt.

Wie oben bei Beobachtung der Temperatur, so ließ sich auch hier bei der der Feuchtigkeit die große Wirksamkeit der Fensterlüftung nachweisen. Beim Oeffnen einiger Flügel näherte sich in kurzer Zeit die Feuchtigkeit der Zimmerluft der der Außenluft, so daß man fast versucht ist, die Beobachtung des Hygrometers als bequemes Hülfsmittel für die Beurtheilung der Luftbeschaffenheit zu empfehlen.

Zur Feststellung des Kohlensäuregehaltes der Luft in den Arbeitsräumen diente der Rosenthal'sche Apparat mit der von Ohlmüller empfohlenen Modifikation des Reagensröhrchens. Die Brauchbarkeit des Apparates für derartige Untersuchungen, die sehr zahlreiche Feststellungen zu jeder Tageszeit und auch bei mangelhafter Beleuchtung erfordern, ließ sich durchaus bestätigen.

Der Kohlensäuregehalt zeigt bekanntlich in geschlossenen, bewohnten Räumen erhebliche Schwankungen. Des Vergleiches wegen seien hier einige von Wolpert für Berlin festgestellte Werthe vorausgeschickt. Nach Wolpert[1]) fanden sich durchschnittlich:

Im Thiergarten	0,29 ‰
Unter den Linden	0,30 „
In der Passage	0,47 „
In den Cafes	2,12 „
In den Restaurants	2,42 „
Im Cirkus	5,13 „
Im Stadtbahnwagen	1,64 „
In der großen Universitäts-Baracke am Schlusse eines stark besuchten Collegs	10,43 „

Nach Pettenkofer gilt bekanntlich eine Luft mit 1 ‰ Kohlensäure als Grenzwerth für die Reinheit.

Während der wärmeren Jahreszeit, wenn wegen gleicher oder höherer Außentemperatur die Fenster wenigstens zeitweilig geöffnet wurden, ließ sich in Buchdruckereien nur ganz ausnahmsweise 1 ‰ Kohlensäure nachweisen. Durchschnittlich wurde in diesen Monaten 0,4 bis 0,5 ‰ gefunden. In großen, gut geleiteten Betrieben zeigten sich nur wenige Hundertstel Promille mehr als in der Außenluft. So betrug in einem Falle der Gehalt an Kohlensäure in einem großen Setzersaal 0,33 ‰, während zu derselben Zeit in dem angrenzenden Garten 0,31 ‰ nachgewiesen wurden. Im Winter ist der Kohlensäuregehalt in den Arbeitsstätten beträchtlich höher. Er schwankt nach dem Grade der Einwirkung der für die eingeschlossene Luft in Betracht kommenden vier Faktoren, der Größe des Raumes, der Besetzung mit Arbeitern, dem Verbrauch von Beleuchtungsmaterialien und der Art der Lüftung. Als höchste Ziffer wurde einmal in einem gasbeleuchteten Setzersaal bei einer Außentemperatur von —9° C. und einem Luftraum von 12 cbm per Kopf 2,7 ‰ Kohlensäure gefunden, wobei zu bemerken ist, daß fast von allen 38 Setzern geraucht wurde. In einem mit elektrischer Beleuchtung ausgestatteten Setzersaal einer Zeitungsdruckerei betrug der Kohlensäuregehalt bei einem Luftraum von 18 cbm per Kopf im Mittel 1,9 ‰.

Morgens vor Beginn der Arbeit enthielt die Luft der Arbeitsräume annähernd die gewöhnlichen niedrigen Kohlensäuremengen, falls, wie anscheinend allgemein üblich, nach Schluß

---

[1]) Wolpert, Eine einfache Luftprüfungs-Methode auf Kohlensäure. Nürnberg 1891. S. 69 ff.

der Arbeit und während der Nacht gelüftet wird. Trotzdem macht sich in weniger reinlich gehaltenen Räumen noch Morgens mitunter ein Geruch bemerkbar, unter dessen Eindruck man die Luft nicht als gut bezeichnen kann. Es ist dies in vernachlässigten Arbeitsstätten der Fall, in welchen sich schlechte Fußböden, durchfeuchtete Fehlböden, Kisten mit Abfällen aller Art, wie Speisereste und Einwickelungspapier, und schließlich die Garderobe der Arbeiter befinden [1]).

Unzweifelhaft trägt die im Buchdruckgewerbe im Glauben an die Desinfektionskraft der Verbrennungsprodukte des Tabaks viel verbreitete Gewohnheit des Cigarrenrauchens nicht unwesentlich zur Luftverschlechterung in den Arbeitsstätten bei, wenngleich es bei den Untersuchungen nicht möglich ist, einen bestimmten Antheil desselben an dem vorhandenen Kohlensäuregehalt nachzuweisen. Aber es bedarf dieses Beweises nicht, wenn man sich vorstellt, welche Mengen von Cigarrendampf in einem dichtbesetzten Setzersaal erzeugt werden müssen, in welchem bei geschlossenen Fenstern von nahezu allen Arbeitern stundenlang hintereinander geraucht wird.

Das Oeffnen von Fenstern und Thüren hat auf die Zusammensetzung der Luft, soweit sie nach dem Gehalt an Kohlensäure beurtheilt werden kann, einen sofort bemerkbaren Einfluß. In einem großen Setzersaal wurden in der Nähe der Ausgangsthür bei sonst geschlossenen Ventilationsöffnungen ständig geringere Werthe gefunden als in den weiter rückwärts gelegenen Theilen des Raumes. Längeres Offenhalten der Fenster während der Mittagspause drückte den Kohlensäuregehalt in kurzer Zeit auf die gewöhnliche Durchschnittsziffer herab.

Der Einfluß des Gasverbrauchs auf die Erhöhung des Kohlensäuregehalts in geschlossenen Räumen ist neuerdings vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen [2]). So fand Geelmuyden, daß in schlecht ventilirten Zimmern bei Gasbeleuchtung ein Kohlensäuregehalt von 0,6 bis 0,8% leicht eintreten kann, daß aber eine Verunreinigung der Luft mit Kohlensäure bis zu 1% nie oder nur unter exceptionellen Verhältnissen stattfindet [3]).

Aus den vorliegenden Ermittelungen sei als Beispiel angeführt, daß in einem Setzerraum bei einer Besetzung mit 18 Arbeitern und einem Luftraum von 16 cbm per Kopf vor Benutzung der Gasbeleuchtung (Glühlicht) durchschnittlich 1,2‰, nach zweistündigem Brennen der Flammen 1,9‰ festgestellt wurden.

Andere Gase, wie schweflige Säure, Kohlenoxyd u. s. w. wurden bei den Untersuchungen nicht berücksichtigt, zumal nach den neueren Arbeiten, namentlich von Geelmuyden, feststeht, daß auch bei reichlichem Gasverbrauch ihr Auftreten in der Luft bedeutungslos ist [4]). Aus dem im Durchschnitt nicht übermäßigen Kohlensäuregehalt läßt sich schließen, daß sie in gesundheitsschädigender Menge in Druckereien nicht vorhanden sind.

Der Zusammensetzung des Staubes, der Art seiner Entstehung und Verbreitung kommt in allen gewerblichen Betrieben eine hervorragende Bedeutung zu. Es ist deshalb diesen Verhältnissen bei den vorliegenden Untersuchungen eine erhöhte Beachtung gewidmet worden. Von besonderer Wichtigkeit war es, festzustellen, ob und inwieweit die

---

[1]) Vergl. hierzu Villaret, Gesundheitsschädigende Einflüsse beim Gewerbebetriebe. In Albrecht's Handbuch der praktischen Gewerbehygiene. Berlin 1894. Seite 31.

[2]) Erismann, Zeitschr. f. Biologie Bd. XII. S. 15. Cramer, Archiv für Hygiene 1890. S. 283 u. a.

[3]) Geelmuyden, Ueber die Verbrennungsprodukte des Leuchtgases und deren Einfluß auf die Gesundheit. Archiv für Hygiene 1895. S. 102 ff.

[4]) Geelmuyden, a. a. O. S. 117, 118.

überkommene Ansicht von der Gefährlichkeit des „Bleistaubes" zu Recht bestehe, d. h. ob in dem Staub der Arbeitsstättenluft außer den gewöhnlichen Bestandtheilen auch Beimengungen von Blei in gesundheitsschädigendem Grade vorhanden seien.

Das Letternmaterial besteht bei den gewöhnlichen Typen meist aus 75 % Blei, 23 % Antimon, 2 % Zinn. Der Zwischensatz, die „Lettern ohne Bild", enthält 85 % Blei, 15 % Antimon. Zu Stereotypen wird meist 75 % Blei, 20 % Antimon, 5 % Zinn verwendet, wobei zu bemerken ist, daß fast jede Gießerei ihr besonderes, empirisch erprobtes Rezept hat. Die Typen werden bei der alten Art der Herstellung durch Reiben auf Sandstein einzeln polirt. Dabei bleibt ihnen vermöge ihrer eigenartigen Fettigkeit und Porosität eine nicht geringe Menge verriebenen Materials anhaften. Diese Art der Bearbeitung ist seit Einführung der neueren Maschinen, namentlich der Komplettmaschinen, seltener geworden. Zur Verreibung des Letternmaterials findet sich aber bei der weiteren Verwendung noch mannigfache Gelegenheit, in gröberem Maße bei der Benutzung der Kreissäge während der Herstellung der Stereotypenplatten, sowie durch Zertreten heruntergefallener Typen und Abfälle, in feinerem beim Gebrauch der Typen während des Setzens und Druckens. Dem Kehricht sind stets Bleipartikel in größerer Menge und sichtbarer Korngröße beigemengt. Wichtiger als diese groben Bleipartikel ist der feinere Metallstaub, welcher beim Setzergeschäft entsteht. Beim Einwerfen in die Fächer des Setzkastens werden die Typen aneinandergestoßen, beim Herausnehmen aneinandergerieben. Dabei entsteht leicht an der Oberfläche eine Trennung der feinen Bleioxydschicht vom Typenkörper. Dieser in der Hauptsache sehr feine Staub löst sich aber keineswegs in großen Mengen los, wie man von vornherein anzunehmen geneigt ist. Er bleibt vielmehr infolge der Klebrigkeit der Typen, welche durch die Hautabsonderung der Hände des Setzers und durch anhaftende Reste von Druckerschwärze verursacht wird, an den Lettern haften und wird einschließlich einer gewissen Menge hinzugetretenen Luftstaubes mit ihnen innig verbunden. Bricht man eine lange gebrauchte Letter durch, so erscheint die Bruchfläche in der Mitte mattgrauglänzend, der Rand schwarzgrau. Wägt man eine bestimmte Anzahl von neuen Lettern und dieselbe Anzahl nach längerem Gebrauch, so läßt sich eine Gewichtsvermehrung feststellen. So wiegen z. B. 100 Stück m im Mittel:

Korpusfraktur	neu	0,183 kg
"	gebraucht	0,190 "
Cicerofraktur	neu	0,210 "
"	gebraucht	0,230 "

Ebenso wiegen 100 Stück n von neuer und gebrauchter Cicerofraktur 0,150 kg bezw 0,156 kg, und 49 Stück m Korpus-Logotypen, 22 Punkte breit, zeigten nach längerem Gebrauch eine Gewichtsvermehrung von 0,258 kg auf 0,278 kg. Ist diese Gewichtszunahme auch zum Theil der Bildung des spezifisch schwereren Bleioxyds zuzuschreiben, so zeigt sie doch außerdem, daß eine Loslösung dieser Schicht in erheblicherem Maße beim Gebrauch der Lettern nicht eintritt.

Was von den Lettern an Metall sich löst und im sogenannten „Setzerstaub" sich makroskopisch und mikroskopisch nachweisen läßt, sind meist nicht feinste, sondern gröbere Metalltheilchen, die beim Aneinanderstoßen infolge der Sprödigkeit des Materials aus der Fläche ausspringen oder an den Ecken abbrechen. Das Ausspringen weniger innig im Letternmaterial haftender Theile aus der Oberfläche kann man sowohl an den gewöhnlichen Typen wie an den Stereotypenplatten

mit bloßem Auge beobachten. Diese Partikelchen sind für das Haftenbleiben in der klebrigen Umhüllungsschicht der Letter zu schwer; sie sinken im Kastenfach allmählich zu Boden und bilden dort einen Haupttheil des Setzerstaubes.

Aus diesen Thatsachen ergiebt sich aber ein für die Beurtheilung der Staubverhältnisse in den Buchdruckereien wichtiger Schluß: der sogenannte „Bleistaub" ist, was seine metallische Beimengung anbetrifft, nicht in dem Maße, wie man gewöhnlich annimmt, flugfähig. Die höchste Stelle in der Setzerwerkstatt, in welcher Abnutzung von Letternmaterial zu Stande kommt, ist das oberste Fach des Setzerkastens. Darüber hinaus kann das gefürchtete Metall nur bei besonderem Antrieb gelangen, wie er z. B. bei dem üblichen Aufschütteln der Typen durch wiederholtes ruckweises Emporheben des unteren Kastenrandes, beim unzweckmäßigen Ausblasen der Kästen mit einem Blasebalg und gelegentlich auch wohl bei der Fußbodenreinigung durch trockenes Auskehren gegeben wird. Zum Emporwirbeln kleinster Oxydpartikelchen mit dem sonst flugfähigen Luftstaub gehören jedenfalls Luftbewegungen von einer Stärke, wie sie in den Setzersälen nur ausnahmsweise vorhanden sind.

In der That konnte Blei in der Luft beim Durchsaugen kleinerer und größerer Quantitäten auch in Spuren nicht nachgewiesen werden. Es wurden mehrfach 100, 200, 500, 1000 und 2000 Liter Luft mittelst eines Blasebalges durch Wattefilter oder den von Möller[1]) angegebenen Apparat hindurchgesaugt. Die Probe auf Blei fiel stets negativ aus, ein Beweis dafür, daß das giftige Metall in der von dem Arbeiter während der Arbeitsdauer eingeathmeten Luftmenge — für 10 Stunden durchschnittlich 5000 Liter — in chemisch nachweisbaren Mengen nicht vorhanden ist.

Um festzustellen, ob überhaupt Blei mit dem Luftstaub hochgerissen werden kann und auf staubfangenden Flächen nach längerer Zeit in nachweisbaren Quantitäten erscheint, wurde Staub in verschiedener Höhe der Arbeitsräume unter vorsichtiger Wahl der Entnahmestellen gesammelt. In der Litteratur wird, was diese Art der Staubuntersuchungen anbetrifft, meist auf die alte Angabe bei Stumpf zurückgegriffen, daß in Setzersälen in dem auf einem Ofen gesammelten Staub 0,24 %, in dem von einer 5 m hohen Gallerie 0,37 % Blei gefunden worden sei.[2]) Faber[3]), der kürzlich diese Ergebnisse nachprüfen ließ, gelangte zu durchaus abweichenden Ergebnissen. Es fanden sich

im Staub am Fußboden	11,51 %,
auf einer Fläche 47 cm über demselben	6,59 %,
" " " 105 " " "	1,15 %

Blei. In dem eigentlichen Flugstaub konnte Blei nicht nachgewiesen werden. Auch Wegmann[4]), der in ähnlicher Weise wie Migerka[5]) eine Sammlung gewerblicher Staubsorten veranstaltete und auf ihre Schädlichkeiten untersuchte, vermochte in Buchdruckereien im abgesetzten Staube kein Blei nachzuweisen.

---

[1]) Möller, Gesundheitsingenieur 1895.

[2]) Vgl. Villaret a. a. O. Seite 97.

[3]) Faber, die Bleivergiftung bei in Buchdruckereien beschäftigten Personen. Journal für Buchdruckerkunst. 1891. Nr. 23.

[4]) Wegmann, der Staub in den Gewerben mit besonderer Berücksichtigung seiner Formen und der mechanischen Einwirkung auf die Arbeiter. Archiv f. Hygiene 1894. S. 378.

[5]) Migerka, der Staub in Wort und Bild. Wien 1892.

Die nach dieser Richtung hin vorgenommenen Untersuchungen lassen die Annahme gerechtfertigt erscheinen, daß der Grund für diese abweichenden Ergebnisse in der größeren oder geringeren Vorsicht bei der Entnahme des Staubes, in Zufälligkeiten, die die Stärke des Luftzuges betreffen, und schließlich in der allgemein dem Betriebe zugewandten Reinlichkeit liegt.

Es wurde z. B. festgestellt, daß auf einer Fensterleiste, welche anscheinend gleichmäßig geschichteten, brauchbaren Flugstaub aufwies, vorher gelegentlich Lettern abgelegt worden waren. Die Probe enthielt Blei. Es wurde ferner beobachtet, daß ein Lehrling, der bei Beginn der Untersuchung in einem etwas vernachlässigten Setzerraum schleunigst zum Staubwischen veranlaßt wurde, mit seinem schmutzigen Tuche erst über die Setzerkästen selbst und dann über die reichlich bestaubten Blechschirme der Lampen hinwegwischte. Jedenfalls mag diese letztere Art der Uebertragung sonst nicht flugfähiger Bleipartikelchen nicht selten vorkommen, und die spätere Sammlung von Untersuchungsstaub auf scheinbar geeigneten Flächen kann dann kein einwandfreies Ergebniß liefern. In der Hauptsache scheint das bereits erwähnte kräftige Aufschütteln der Setzerkästen zur Verstreuung von Bleitheilchen auf benachbarte Flächen Anlaß geben zu können, wie dies die Entnahme von Staub von verschieden hohen Flächen zu ein und derselben Zeit über einem Setzerregal bestätigt. In diesem Falle hatte das längere Zeit nicht benutzte Regal im Anschluß an den obersten Kastenrand eine 30 cm breite ebene Fläche, auf welcher eine gleichmäßige, offenbar unberührte Staubschicht lag. Eine ähnlich dicke Schicht lagerte auf dem $^1/_2$ m höheren großen Blechschirm des seit Einführung elektrischen Lichtes nicht mehr benutzten Schnittbrenners. Nach Angabe der Arbeiter waren beide Schichten etwa vier Wochen alt. In dem ersteren Staub fand sich Blei, in dem letzteren nicht.

Schließlich wurden in einem besonders ungünstigen Setzerraum sehr reichliche Staubmengen entnommen, die sich auf einer der Art ihrer Anbringung nach Niemand zugänglichen Platte seit 10 Monaten abgesetzt hatten. Es fanden sich darin 0,97 % Blei [1]). Es geht aus diesen Untersuchungen also hervor, daß eine längere Ablagerungszeit und die ungünstigen Verhältnisse schlecht gehaltener Arbeitsräume dazu gehören, bis Blei in chemisch nachweisbaren Mengen im abgesetzten Staub nachgewiesen werden kann, und daß die herkömmliche Annahme, „die Luft der Setzersäle sei mit Bleistaub geschwängert", in dem angenommenen Grade nicht zutreffend ist. Hiernach erscheint es auch verständlich, daß die Bleivergiftungen unter den Setzern eigentlich zu den Seltenheiten gehören, seitdem ein sorgfältiges Waschen der bleibeschmutzten Hände namentlich vor den Mahlzeiten in den Arbeitsstätten immer mehr Gewohnheit geworden ist. Wäre die Athmungsluft in der That in dem angenommenen Grade mit Blei geschwängert, und würden in der That mit jedem Athemzuge kleine Mengen von Blei entweder bis in die Luftröhren angesogen oder, was der Hauptsache nach der Fall sein würde, unterwegs in der Nase, in Mund und Rachen abgelagert, so würde kaum ein Setzer der Bleivergiftung entgehen. Bei jedem Verschlucken von Speichel, also alle paar Minuten, und während des Essens würden die mit der Athmungsluft eingeführten, im Mund- und Rachenschleim aufgefangenen kleinen Bleimengen dem gut resorbirenden Verdauungstraktus zugeführt werden. Dem widerspricht aber durchaus die schon erwähnte Thatsache von der Seltenheit der Bleivergiftungen.

[1]) Diese Untersuchungen wurden von dem technischen Hülfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte Dr. R. Heise ausgeführt.

Dem Staub in der Luft der Buchdruckereien kommt in der Hauptsache keine andere Bedeutung zu wie dem gewöhnlichen Zimmerstaub. Aber die demselben anhaftenden Gefahren sind hier deshalb höher wie für gewöhnliche Verhältnisse anzuschlagen, weil in Gestalt der vielfächerigen Setzerkästen nicht Staub erzeugende, sondern Staub sammelnde Geräthe par excellence vorhanden sind, welche von ihrem gefährlichen Inhalt schwer wieder befreit werden und bei unvorsichtiger Beschäftigung dem Arbeiter leicht die Athmungsluft verderben können. Beim Aufschütteln der Lettern ist dazu hauptsächlich Gelegenheit gegeben. Aber auch das oft anzutreffende Mißverhältniß zwischen Größe des Arbeiters und Höhe des Setzerregals, sowie die Gewohnheit, die Druckvorlage auf die Kästen zu legen und über die letzteren gebeugt zu lesen, bringt die Athmungsöffnungen der Arbeiter vielfach in die staubige Atmosphäre der Setzerkästen.

Die Gewichtsmenge des in der Luft außerhalb des unmittelbaren Bereiches der Setzerkästen angesogenen Staubes war bei peinlichster vorheriger und nachheriger Trocknung des Filtermaterials gering. Der höchste gefundene Werth betrug auf ein cbm berechnet 1,8 mg. Nach Hesse[1]) und Arens[2]) fanden sich z. B. in einer Papierfabrik 4 bis 25 mg, im Laboratorium 1,4 mg, in einer mechanischen Weberei, Roßhaarspinnerei 3 mg, in einer neueren Mahlmühle 4 mg. Zu den eigentlichen stauberzeugenden Gewerben gehört das Buchdruckgewerbe nicht.

Die mikroskopische Untersuchung des aus den Arbeitsstätten gewonnenen Luftstaubes weist als Bestandtheile desselben die des gewöhnlichen Zimmerstaubes nach, unter denen diejenigen vegetabilischer Herkunft überwiegen. Die Zahl der darin enthaltenen entwickelungsfähigen Keime schwankte wie in jedem bewohnten Raum nach dem Grad der demselben zugewandten Reinlichkeit, nach dem der erzeugten Luftbewegungen und nach der Art der Reinigung. Den Zahlenwerthen kommt erfahrungsgemäß eine praktische Bedeutung nicht zu. Erwähnenswerth aber ist als Ergebniß der quantitativen Untersuchungen, daß nach dem Verlassen der Arbeitsräume während der Pausen, die Keimzahl sich bald verringerte, und zwar um so schneller, je mehr zugleich für eine nicht mit merkbarer Zugluft verbundene Lufterneuerung Sorge getragen wurde. So setzten sich in einem Arbeitsraume, der um 12 Uhr größtentheils verlassen wurde,

von	10	bis	11	Uhr	706 Keime,
„	11	„	12	„	680 „
„	12	„	1	„	170 „

auf ausgestellten Petrischalen ab.

Die qualitativen bakteriologischen Untersuchungen der Luft ergaben das Vorhandensein der gewöhnlichen Luftkeime, darunter auch der weitverbreiteten Eitererreger. Sie wurden für einige Arbeitsplätze, an denen eine Verstreuung durch notorisch tuberkulöse Arbeiter in Frage kommen konnte, auch auf den Nachweis von Tuberkelbazillen nach der von Cornet zuerst geübten, später modificirten Methode ausgedehnt. Die Versuche fielen negativ aus, beweisen aber erfahrungsgemäß nicht die Abwesenheit von Tuberkelbazillen.

---

[1]) Hesse, Quantitative Staubbestimmungen ꝛc. Dingler's polytechnisches Journal 1891.

[2]) Arens, Quantitative Staubbestimmungen ꝛc. Archiv f. Hygiene 1894. S. 325 ff.

2. In welchem Umfange besteht die Gefahr der Bleivergiftung?

Wenn nach den vorhergehenden Angaben über die Verbreitung des Letternmaterials feststeht, daß der Luft in den Arbeitsräumen als Träger des giftigen Metalls eine untergeordnete Rolle zukommt, so bleiben als hauptsächliche Vermittler bei der Aufnahme von Blei in den Organismus die Hände übrig. Die Gefahr trifft in der Hauptsache die Setzer, in weit geringerem Grade die Buchdrucker. Bei der Hantirung mit den losen Typen bleiben reichliche Mengen Metalls an den Händen haften, namentlich auch derjenigen gröberen Theilchen, von denen wir gesehen haben, daß sie am Boden des einzelnen Faches sich ansammeln. Die Mengen des an den Fingern vorhandenen Metalls schwankt begreiflicher Weise nach den individuellen Gewohnheiten der Arbeiter. Faber, der das Waschwasser von vier Setzern untersuchen ließ, fand bei gründlicher Waschung der Hände mit warmem Wasser im Mittel 0,032 g Blei.

Durch Resorption von der Haut der Hände aus wird jedenfalls sehr wenig, sofern sie unverletzt ist, gar nichts von dem Metall in den Körper aufgenommen. Dagegen kann die Uebertragung auf andere, gut resorbirende Körperstellen diese Gefahr mit sich bringen. Die leichteste Art ist die Einführung durch den Mund beim Essen. Wenn mit gar nicht oder mit ungenügend gereinigten Händen unter Benutzung eines bleibeschmutzten Formenregals als Tisch die Mahlzeit eingenommen wird, wie man dies oft zu beobachten Gelegenheit hat, so kann im Falle häufiger Wiederholung die Bleivergiftung nicht ausbleiben. Diese Gefahr ist aber durch Erziehung zu einfachen Reinlichkeits- und Vorsichtsmaßregeln zu vermeiden.

Auch das Rauchen, namentlich von Cigarren, kann leicht zur Einführung von Bleitheilchen in den Mund beitragen. Die Cigarre wird von dem Setzer mit bleibehafteten Fingern aus dem Mund genommen, zeitweilig in die Ecke eines Letternfaches gelegt, und kommt dann von Neuem mit der Schleimhaut des Mundes in Berührung. Eine allmähliche Aufnahme bleihaltigen Staubes in den Speichel und weiter in den Magen ist dabei unerläßlich. In manchen Betrieben ist deshalb das Rauchen mit Recht verboten, obwohl als Grund dafür weniger die Gefahr der Bleivergiftung als die Verunreinigung der Setzerkästen durch Cigarrenasche angegeben zu werden pflegt. Pfeifenrauchen bringt bei einiger Vorsicht die Gefahr der Bleiaufnahme in weit geringerem Grade mit sich.

Die Möglichkeit des Ansaugens von Bleipartikelchen durch die Athmungsöffnungen beim unvorsichtigen Aufschütteln und Ausblasen der Setzerkästen wurde schon erwähnt. Die gut resorbirende Nasenschleimhaut kann außerdem auch durch die Gewohnheit des Schnupfens mit Blei in Berührung kommen. Eine gewisse Halberziehung leistet dieser Art der Einführung Vorschub. Da sich die Arbeiter gewöhnt haben, unbewußt die beschmutzten Finger vom Körper, speziell von Mund und Nase fernzuhalten, sieht man nicht selten, daß zum Einbringen des Tabaks in die Nase nicht wie gewöhnlich Daumen und Zeigefinger, sondern die Setzlinie benutzt wird, die bei der steten Berührung mit den Typen natürlich stets mit Blei behaftet ist.

Die Gefahr der Bleiaufnahme besteht hiernach im Buchdruckgewerbe nicht in dem meist noch gefürchteten Maße. Sie beruht auf unzweckmäßigen Gewohnheiten und ist durch Erziehung der Arbeiterschaft verhältnißmäßig leicht zu beseitigen.

3. Welche sonstigen körperlichen Schädlichkeiten bringt die Beschäftigung im Buchdruckgewerbe mit sich?

Die Beschäftigung des Setzers wird gemeinhin zu denen gezählt, welche keine besondere Anstrengung erfordert. Diese Ansicht beruht auf der ebenso verbreiteten wie irrigen Voraussetzung, daß nur äußerlich sichtbare Bewegung der Gesammtmuskulatur, in erster Linie der der oberen Gliedmaßen, gleichbedeutend mit Anstrengung sei. Die Arbeit des Setzers ist in diesem Sinne nur scheinbar leicht. Das durchschnittlich zehnstündige Stehen, das in den Pausen nur in sehr unvollkommener Weise unterbrochen wird, erfordert nicht bloß einen erheblichen Aufwand von Kraft der Rumpf- und Beinmuskulatur, sondern verursacht auch eine dauernd einseitige Belastung der unteren Theile des Knochengerüstes. Die Körperhaltung des Setzers während der Arbeit ist eine typische. Er steht vor dem Regal, links vor sich die Vorlage, welche zu setzen ist. Die Setzerregale sind von einer bestimmten Höhe, die nicht in dem Maße variirt, wie es für die verschiedenen Größen der Arbeiter erwünscht wäre. Größere Leute gewöhnen sich, da sie die Vorlage in die beste Sehweite bringen, von vornherein eine gebückte Haltung an. In der linken Hand hält der Setzer Winkelhaken und Setzlinie, um die Lettern darauf aufzureihen. Der linke Arm ist dabei im Ellenbogen etwa 100—120 Grad gebeugt; der Oberarm liegt am Brustkorb und beschränkt die Beweglichkeit der Rippen beim Athmen. Die Lettern werden unter häufiger Einsichtnahme in die Vorlage mit der rechten Hand bald aus näheren, bald aus weiteren Fächern entnommen. Der rechte Arm reckt bei diesem Hantiren die rechte Schulter in die Höhe, während die linke stehen bleibt oder herabsinkt. Das linke Bein wird gewöhnlich als Hauptstütze des Körpers nach hinten fest aufgesetzt, das rechte vorgestellt. Das Becken kommt dadurch in eine entsprechend schiefe Lage; die rechte Hüfte steht nach vorn und höher als die linke. Diese typische Stellung wird nur unterbrochen, sobald zur Herstellung des Satzes eine besondere Art von Lettern aus anderen Kästen herbeigeholt werden muß, oder sobald der fertige Satz auf den Bretterregalen weiter behandelt wird. Gerade die Jüngeren und weniger Geübten sieht man diese Setzerstellung am längsten hintereinander einnehmen, einmal weil sie weniger schnell mit dem jeweiligen Pensum fertig werden, und dann, weil sie meist mit „glattem", d. h. einfachem Satz zu thun haben, für welchen sie alles Letternmaterial in einem und demselben Setzerkasten vor sich zur Hand haben.

Es bedarf keiner weiteren Erörterung, daß dies andauernde Stehen an die Leistungsfähigkeit der unteren Gliedmaßen erhöhte Anforderungen stellt und in demselben Grade leichter zu Erkrankungen derselben Anlaß bietet. Es kommt zu Stauungen im Blutadersystem und deren Folgen, wie ödematösen Anschwellungen der Füße, Krampfaderbildung und Unterschenkelgeschwüren, und unter Umständen macht sich die Belastung der unteren Skeletttheile bei der geschilderten typischen Setzerstellung durch dauernde Erhöhung einer Hüfte und durch Verbiegung der Knochen bemerkbar.

Aber auch für das Wohl und Wehe der Lungen, deren chronische Erkrankungen bei den vorliegenden Untersuchungen im Vordergrunde des Interesses stehen, ist die Setzerstellung von besonderem Einfluß. Bei der geringen Bewegung des Körpers, welche das Setzergeschäft verlangt, wird die Brust nur auf das für die ruhigste Athmung nöthige Maß ausgedehnt. Die linke Lunge wird außerdem durch den anliegenden, die Bewegung der Rippen beschränkenden

Arm in ihrer Ausdehnungsfähigkeit beeinträchtigt. Die entfernten Lungentheile, insbesondere die Spitzen und Ränder, befinden sich dauernd unter mangelhaftem Gasaustausch und unzulänglichen Ernährungsverhältnissen, als deren Folge mit der Zeit ohne Zweifel eine Verminderung der Widerstandsfähigkeit eintreten muß. Kommt aber bei Unterbrechung der Arbeit und in Folge des Reizes, den die Kohlensäureüberladung des Blutes reflektorisch ausübt, eine besonders tiefe Einathmung zu Stande, zu der man sich die Setzer von Zeit zu Zeit aufrichten sieht, so werden mit der Luft die schädlichen Beimengungen derselben bis in jene entfernten, empfänglicher gewordenen Lungentheile eingeführt.

Außer diesem unmittelbar auf den Körper und die wichtigsten Organe wirkenden Einfluß hat die Setzerstellung mittelbare, deshalb aber nicht minder wichtige Nachtheile im Gefolge. Das vielstündige Stehen ermüdet. In den Pausen und nach der Arbeit hat der Setzer ein ausgesprochenes Bedürfniß nach Ruhe. Da Stühle in den seltensten Fällen vorhanden sind, wird vielfach ein Setzerkasten zum Sitzen benutzt, der in entsprechender Höhe ein Stück aus seinem Fach herausgezogen wird. Von einem eigentlichen Ausruhen des ermüdeten Körpers kann man bei dieser Art der Sitzgelegenheiten nicht sprechen. Wie sehr das Ruhebedürfniß aber vorliegt, sieht man in einigen Großbetrieben, in denen die vorhandenen Feldstühle während der Mittagspause unter Benutzung von Bretterregalen nicht selten zu einer Art Lagerstatt verlängert werden. So sehr diese Ruhe einerseits erwünscht ist, und so sehr man danach streben sollte, sie durch Beschaffung von Stühlen in den Buchdruckereien zu verallgemeinern, so bildet andererseits das Bedürfniß nach ihr ein neues Moment zur unzweckmäßigen Pausenbenützung. Man sieht selbst im Sommer dort, wo geräumige Höfe oder Gärten zur Buchdruckerei gehören, nur vereinzelte Arbeiter während der Pausen die Gelegenheit benutzen, sich in der frischen Luft zu ergehen, oder wenigstens aus dem Betriebsgebäude herauszutreten, wie dies bei anderen, die unteren Gliedmaßen weniger ermüdenden Berufen der Fall ist. Ein verschwindend kleiner Theil der Arbeiter ruht sich auf dem Hof oder auch auf der Straße auf Mauervorsprüngen, Fenstersimsen und ähnlichen, zufällig vorhandenen Sitzgelegenheiten; die Mehrzahl bleibt am Arbeitsplatz.

Auch nach Schluß der Arbeit ist die Müdigkeit der Rumpf- und Beinmuskulatur ausschlaggebend für die Art der körperlichen Beschäftigung und Erholung. Spazierengehen, weil es nöthig ist, frische Luft zu schöpfen, kennt der Setzer im Allgemeinen nicht. Wer einen langen Weg nach Hause zurückzulegen hat, benutzt nach Möglichkeit Fahrgelegenheiten. Wer in der Nähe wohnt, kommt gar nicht in die Lage, sich in frischer Luft zu bewegen, und wen, wie viele unverheirathete Gehülfen, ein gemütliches Heim nicht lockt, der bringt die Zeit zwischen Arbeitsschluß und Schlafengehen leicht in Lokalen zu, deren hygienische Verhältnisse mindestens nicht besser sind wie die seiner Arbeitsstätte.

Bei der Betrachtung der Berufsschädlichkeiten darf auch die Unfallsgefahr nicht übergangen werden. Sie ist zwar bei den vorliegenden Untersuchungen nicht direkt von Interesse, ihre Feststellung gehört aber zur Vervollständigung des hygienischen Bildes. Nach dem letzten Jahresbericht der Deutschen Buchdrucker-Berufsgenossenschaft kamen während des Jahres 1894 folgende Betriebsunfälle vor:

Anzahl der Unfälle	Veranlassung der Unfälle	Erwachsene		Jugendliche		Zusammen		Finger		Hand		Unterarm		Oberarm		Fuß		Unterschenkel		Oberschenkel		Kopf		Rumpf		Erstickt
		m.	w.	m.	w.	m.	w.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	Augen	Sonstiges	Unterleib	Oberleib	
625	**In Buchdruckereien.**																									
31	An Rotationsmaschinen	29	1	1	—	30	1	17	12	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	„ Doppelschnellpressen	8	3	1	—	9	3	1	2	1	2	1	2	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—
177	„ einfachen Schnellpressen	124	31	19	3	143	34	40	35	36	21	16	3	—	2	6	6	—	—	1	—	3	4	2	2	—
74	An Tiegeldruckpressen m. Elementarkraft	27	30	15	2	42	32	39	10	17	5	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
52	An Tiegeldruckpressen ohne Elementarkraft	31	7	13	1	44	8	29	10	8	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
9	An Cylinderdrucktretpressen	5	—	4	—	9	—	1	5	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	An Handpressen	5	—	2	1	7	1	6	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	„ Kalandern (Satinirmaschinen)	1	1	2	—	3	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	An Schneidemaschinen	7	1	3	—	10	1	4	6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	„ Fahrstühlen	4	—	2	—	6	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	1
16	„ Motoren	14	—	2	—	16	—	5	4	1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—
4	„ Transmissionen	4	—	—	—	4	—	—	—	—	—	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	„ sonstigen Maschinen	3	1	2	—	5	1	1	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Durch Herab- und Umfallen von Gegenständen	6	2	1	—	7	2	1	—	1	—	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	1	1	—	—	—
81	Durch Fall von Treppen ꝛc., auf ebenem Boden	47	19	15	—	62	19	4	2	5	4	6	—	4	5	13	6	4	1	1	—	—	7	4	15	—
71	Beim Heben, Tragen, Rollen, Hantiren mit Arbeitsstücken	67	—	4	—	71	—	10	9	—	6	4	2	—	—	12	2	4	1	2	—	1	2	13	3	—
25	Beim Gebrauch von Handwerkszeug und Geräthen	20	2	2	1	22	3	6	4	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	1	—	—
8	Durch Fuhrwerk	7	—	1	—	8	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	1	1	—	—
21	„ Sonstiges	16	3	1	1	17	4	3	1	4	2	1	1	—	—	1	2	—	1	—	—	—	4	—	1	—
46	**In Schriftgießereien.**																									
39	An Gießmaschinen und -Apparaten	31	—	8	—	39	—	12	3	1	—	2	5	—	—	3	3	—	—	—	—	3	5	1	1	—
7	In anderer Weise als an Maschinen	5	2	—	—	5	2	—	1	—	1	2	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	**In Stereotypien.**																									
11	An Gießinstrumenten u. -Apparaten	9	—	2	—	11	—	—	—	2	—	1	—	—	—	4	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—
9	An anderen Maschinen	7	—	2	—	9	—	2	2	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	In anderer Weise als an Maschinen	13	—	1	—	14	—	3	2	1	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1	2	1	1	—

Aus der Zusammenstellung geht hervor, daß die Mehrzahl der Unfälle an den Pressen vorkommen und die Hände bezw. Finger betreffen. Wie in anderen Gewerben mit maschinellen

Einrichtungen, so sind auch im Buchdruckgewerbe die ungeübten, jüngeren Arbeiter der Unfallgefahr in erhöhtem Maße ausgesetzt[1]).

Ueberblicken wir am Schluß dieses die Untersuchungen in den Betrieben selbst behandelnden Abschnittes die Ergebnisse, so finden wir als mehr oder weniger einflußreiche Unzuträglichkeiten die Verschlechterung der Luft in den Arbeitsstätten hauptsächlich infolge nicht geregelter Lüftung, die Verstreuung von Blei durch Unvorsichtigkeit und Unreinlichkeit, die Staubbildung durch unzweckmäßige Einrichtung und Reinigung der Fußböden, die leichte Staubsammlung und Staubabgabe durch die Setzerkästen, die Setzerstellung und als Folge derselben die unzweckmäßige Benutzung der Freizeit. Den aus einer Kombination dieser Unzuträglichkeiten gegebenen Falles entspringenden Gefahren für die Gesundheit sind in der Hauptsache die Schriftsetzer ausgesetzt. Erheblich geringer sind die Gefahren für die anderen Arbeitsgruppen, die Gießer und die ihrer Beschäftigung nach ihnen verwandten Stereotypeure, sowie für die Drucker, bei denen man von einer eigentlichen Berufsgefahr mit Ausnahme der durch Unfallverletzungen gegebenen nicht sprechen kann.

C. Die persönlichen, auch außerberuflichen Verhältnisse der Arbeiterschaft, soweit sie mit den gewerblichen Gesundheitsschädigungen in Beziehung zu bringen sind.

Die persönlichen Lebensverhältnisse einer Berufsklasse, ihre sociale Lage, ihre materiellen Lebensbedingungen kennen zu lernen, ist für die Beurtheilung der dieser Klasse eigenthümlichen Krankheits- und Sterblichkeitsverhältnisse unerläßlich. Beobachtungen während der Arbeitszeit können vielfach erst ihre richtige Würdigung finden, wenn man sie mit dem Leben des Arbeiters im Allgemeinen, mit seinen Gewohnheiten, die doch zum großen Theil sich unter dem unmittelbaren Einfluß des Berufs entwickeln, jederzeit in Beziehung zu bringen im Stande ist.

Die vorhandenen statistischen Arbeiten aus dem Gebiet der Volkswirthschaftslehre, das Studium der Entwickelung des Gewerbes und nicht zuletzt die Erzählungen der nach Alter und Erfahrung, Intelligenz und Temperament verschiedenen Angehörigen des Gewerbes geben nach dieser Richtung Gelegenheit, ein Bild von den Eigenthümlichkeiten der Berufsklasse zu gewinnen. Was die Angaben sowohl der Arbeitgeber wie der Arbeitnehmer anbetrifft, so muß man sich freilich gewöhnen, Richtiges von Unrichtigem, Zutreffendes von Uebertriebenem oder absichtlich Entstelltem zu unterscheiden, da solchen Aeußerungen leicht ein subjektives Gepräge anhaftet.

Es ist zweckmäßig, bei der Betrachtung der persönlichen Verhältnisse der Arbeiter sich an den Entwickelungsgang der letzteren zu halten und mit der Lehrlingszeit zu beginnen. Das Buchdruckergewerbe hat bisher in Deutschland einen reichlichen Ersatz; das Angebot ist vielfach größer wie die Nachfrage. Die Gründe dafür sind dreierlei: einmal die, wie wir gesehen, durchaus irrige Annahme, daß der Beruf ein leichter sei; dann die Meinung, daß das Buchdruckgewerbe besonders günstige Lohnverhältnisse habe, und schließlich die Ansicht, daß die Handarbeit des Setzers nicht die Konkurrenz der Maschinen zu fürchten brauche.

Die Frage der Lohnverhältnisse interessirt hier zunächst nur insoweit, als infolge der tarifmäßigen Festlegung der Lohnsätze auch die Arbeitszeit geregelt worden ist. Was die Ansicht

[1]) Amtliche Mittheilungen aus den Jahresberichten der Gewerbe-Aufsichtsbeamten.

von der Konkurrenzlosigkeit der Handarbeit des Setzers anbetrifft, so muß man in Anbetracht der oben festgestellten Gefahr der Setzerkästen vom hygienischen Standpunkte aus hoffen, daß sie durch Verbesserung der namentlich im Auslande schon vorhandenen Setzmaschinen bald widerlegt würde. Ungleich wichtiger aber als diese beiden Punkte ist für die gesundheitlichen Verhältnisse der Arbeiter die Thatsache, daß infolge der irrigen Anschauung von den körperlichen Anforderungen des Berufes dem letzteren ein ganz ungeeigneter Nachwuchs zugeführt wird, der für die gestellten Anforderungen weder die nöthige Kraft besitzt, noch im Berufe günstige Verhältnisse findet für eine nachträgliche körperliche Entwickelung. Hier liegt ohne Zweifel eine der Hauptursachen für die das Buchdruckgewerbe belastende hohe Sterblichkeit. Schwächliche, in der körperlichen Entwickelung zurückgebliebene Knaben, die einerseits wegen des Mangels an Körperkraft für einen „schweren" Beruf nicht geeignet sind, andererseits vielleicht infolge einer über das gewöhnliche Maß hinausgehenden Schulbildung in den Augen der Eltern die Eigenschaften für den „gelehrten" Beruf des Setzers besitzen, werden vorzeitig Anstrengungen ausgesetzt, die sie nicht leisten können, und die zugleich die Entwickelung der wichtigsten Organe, in erster Linie der Lungen, beeinträchtigen müssen. Der Grund zu dem späteren Siechthum wird in den ersten Lehrlingsjahren gelegt, wenn nicht einsichtige Eltern oder gewissenhafte Prinzipale eine dauernde Kontrolle über die Entwickelung üben und, falls es nöthig ist, für rechtzeitige Entlassung Sorge tragen.

Leider tritt im modernen Erwerbsleben diese Sorge für das Einzelindividuum mehr oder weniger in den Hintergrund. Den Eltern, welche oft zufrieden sind, daß sie einen Sohn aus der Schule haben, der etwas verdient, mangelt für berufliche Anforderungen und Schädigungen das Verständniß. Die Arbeitgeber aber werden gerade im Buchdruckgewerbe verleitet, die billigeren Lehrlinge als gleichwerthig für die kostspieligeren Gehülfen einzustellen. Noch die letzten amtlichen Mittheilungen aus den Jahresberichten der Gewerbe-Aufsichtsbeamten lassen erkennen, daß in manchen Betrieben mit einer übergroßen Zahl von Lehrlingen gearbeitet wird. Beispielsweise beschäftigte im Bezirk Frankfurt a./O. eine Druckerei unter einem 15köpfigen Personal 10 Lehrlinge und nur 3 Gehülfen. In einer anderen Druckerei versahen neben 1 Faktor, 1 Lithographen und 2 Setzergehülfen ebenfalls 10 Lehrlinge die Arbeit.[1])

Die Einwirkungen des Setzergeschäfts auf den in der Entwickelung begriffenen Organismus sind leicht zu verstehen. Außer der bereits geschilderten schädlichen Einwirkung des Gewerbes auf Knochengerüst, Blutumlauf und Lungen kommt frühzeitig eine Neigung zu Blutarmuth mit ihren Folgen zu Stande, die beim Zusammentreffen aller dem Berufe eigenthümlichen Schädlichkeiten für ein chronisches, unter dem Bilde der Tuberkulose schließlich endigendes Siechthum die Unterlage bildet. Man sieht infolge dieses durchaus ungeeigneten Zuzugs zum Buchdruckgewerbe in den Druckereien viel kleine, blasse, schmalbrüstige Leute von schlechter Körperhaltung, was z. B. auch von Smith[2]) bestätigt wird.

Zu dem wichtigen Moment, welches in der Einstellung körperlich ungeeigneter Lehrlinge und in der dadurch bedingten geringen Widerstandsfähigkeit eines größeren Theiles der Arbeiterschaft liegt, kommen noch einige andere dem Gewerbe eigenthümliche Schädlichkeiten, die nicht ohne Einwirkung auf die körperliche Entwickelung des Nachwuchses bleiben und bei diesen Untersuchungen nicht übersehen werden dürfen.

[1]) Amtliche Mittheilungen pp. 1894, Seite 71.

[2]) Vergl. Arlidge, the hygiene diseases and mortality of occupations. London 1892. S. 201.

Dazu gehört zunächst das vorzeitige Bekanntwerden mit einer Litteratur, die anderen Lehrlingen in demselben Umfange nicht zugänglich ist. Den ungeübten jungen Setzern wird zuerst meist die Anfertigung des einfachsten Satzes übertragen. Die billigst herzustellende Romanlitteratur gewöhnlichster Art liefert für diese Art des Druckes das größte Kontingent. Zur Uebung muß ferner allerhand Druckschrift ganz ohne Rücksicht auf den Inhalt gelesen werden. Es gelangt auf diese Weise in die Hände der im Pubertätsalter stehenden, jugendlichen Arbeiter eine Lektüre, die ihren verderblichen Reiz in sinnlicher Beziehung nicht verfehlt und nicht in letzter Linie zu vorzeitigem Bedürfniß nach Befriedigung des Geschlechtstriebes Anlaß giebt. Nach der Schilderung erfahrener Vertreter des Gewerbes haben die in den Jahresberichten der Gewerbe-Aufsichtsbeamten berührten sittlichen Mißstände auch in unserem Falle ihre volle Geltung, und es darf keinem Zweifel unterliegen, daß auch darin eine Ursache für die Beeinträchtigung der körperlichen Entwickelung der Lehrlingsschaft gegeben ist.

Die Lehrzeit des Buchdruckers dauert vier Jahre. Schon vom ersten Jahre ab wird den Lehrlingen ein geringer Lohn bezahlt, der sich von Jahr zu Jahr erhöht und im letzten Abschnitt der Ausbildung, wo der Lehrling vielfach die Arbeit eines Gehülfen leistet, durchschnittlich in Berlin $7^1/_2$ Mark wöchentlich beträgt. Nach Entrichtung des Kostgeldes mag schon davon ein geringer Betrag übrigbleiben, welcher es ermöglicht, verbotene Großstadtfreuden kennen zu lernen. Der junge Gehülfe glaubt in seiner wirthschaftlichen Unerfahrenheit mit dem ihm tarifmäßig zustehenden Wochenlohn erst recht denselben nachgehen zu können. Es würde an dieser Stelle zu weit führen, die über die außerberufliche Entwickelung der Gehülfen in vielen Einzelheiten erhaltenen Angaben wiederzugeben. Das, was in den verschiedenen Schilderungen immer wiederkehrt und an den während der Untersuchungszeit gemachten Beobachtungen eine Stütze findet, darf indeß als werthvoll für die Beurtheilung der gesundheitlichen Gefahren des Berufs nicht übergangen werden.

Der Drang nach größerer persönlicher Freiheit läßt den selbstständig gewordenen Gehülfen die vielfach schon während der Lehrlingszeit locker gewordene Verbindung mit dem elterlichen Hause sobald als möglich lösen. Er sorgt für eine eigene Wohnung, in der er thun und lassen kann, was er will. Der für seine Verhältnisse und bisherigen Bedürfnisse ausreichende Wochenlohn giebt ihm die Möglichkeit, die abendlichen Freistunden in einer seiner Gesundheit oft wenig zuträglichen Art zu verbringen. Das unverkennbare Standesbewußtsein, welches die Angehörigen des Buchdruckgewerbes vor anderen haben, trägt dazu bei, daß der junge Gehülfe in seinem Auftreten, namentlich in seiner Kleidung, seine Zugehörigkeit zu einer besseren Klasse erkennen zu lassen bestrebt ist. Auch hier spielt wieder ein im Beruf selbst liegendes Moment in die weitere Entwickelung hinein. Der Umstand, daß die Beschäftigung des Setzers keine besondere Beschmutzung des Anzuges verursacht, ermöglicht das Tragen besserer Kleidung und nach Schluß der Arbeit das sofortige Erscheinen in Straßentoilette. Der Steigerung dieses an sich nicht tadelnswerthen Aufsichachtens bis zur verderblichen Eitelkeit wird in der Großstadt mannigfach Vorschub geleistet. Bedürfnisse bisher unbekannter Art werden erweckt; Wäsche, Kleider, Luxussachen werden für nöthig gehalten, die der junge Mann bis dahin nicht gekannt hat, die aber dem wirthschaftlich Unerfahrenen von zahlreichen Geschäften mühelos zur Verfügung gestellt werden. Tritt dann in der Folgezeit der unvermeidliche Fall ein, daß das Wochengeld infolge der übernommenen Verpflichtungen nicht ausreicht, so wird zuerst am Essen gespart und versucht, durch Ueberstunden den Verdienst zu

erhöhen. Damit stehen wir vor einer neuen Wechselbeziehung des beruflichen und außerberuflichen Lebens, die für die Gesundheit des noch im jugendlichen Alter stehenden Arbeiters nicht gleichgültig sein kann. Daß in dieser Zeit der Entwickelung des Gehülfen auch der Alkoholgenuß eine Rolle spielt, ist nach unsern Beobachtungen nicht zweifelhaft und wird von den Arbeitern auch nicht geleugnet. Gewohnheitstrinker findet man in Buchdruckereien nicht selten. Sie pflegen mit der den Alkoholikern im Allgemeinen eigenen Geschäftigkeit ihr Laster damit zu entschuldigen, daß der Alkohol als das einzige Vorbeugungsmittel gegen die im Gewerbe drohenden Gesundheitsgefahren anzusehen sei.

Mag dieses Bild der Entwickelung des jungen Buchdruckers für viele oder wenige Fälle zutreffen. Es läßt jedenfalls erkennen, welche Rückwirkung die dem Gewerbe eigenthümlichen Verhältnisse auf das außerberufliche Leben unter Umständen haben können, und es taucht bei seiner Betrachtung die Vermuthung auf, daß die Ursache für die hohe Sterblichkeit unter den Buchdruckern nicht allein in beruflichen Gesundheitsgefahren, sondern erst in einer Verbindung dieser mit einer Summe von außerhalb des Berufs zu findenden, an sich geringwerthigen, in ihrer Gesammtwirkung aber recht bedeutungsvollen Momenten zu suchen ist. Es scheint hiernach, als ob man in neuerer Zeit nach dieser Richtung doch zu wenig Gewicht auf die Auffassung älterer Beobachter gelegt habe, die wie van Holsbeck[1]), Layet[2]) und Eulenberg[3]) der anerkannten Leichtlebigkeit der Buchdrucker einen gewissen Antheil an der höheren Sterblichkeit beimessen zu sollen geglaubt haben, und es darf hierbei die Angabe nicht unterlassen werden, daß eine größere Anzahl erfahrener Setzer bei den angestellten Erhebungen ihre Zustimmung zu dieser Ansicht ausdrücklich erklärt haben.

Eine Bestätigung dessen, daß die ungeeignete körperliche Auslese und die darauf beruhende ungenügende Entwickelung unter der Arbeiterschaft in der That vorhanden ist, findet sich in der Thatsache, daß von den Angehörigen des Buchdruckgewerbes nur ein auffallend kleiner Theil zum Militärdienst tauglich befunden wird.

In einer Zeitungsdruckerei befanden sich unter 92 Setzern nur 8, in einer anderen unter 20 Setzern nur 2, welche mit der Waffe gedient hatten. Die einwandfreie Bestätigung für diese Beobachtung lieferten die von der Medizinalabtheilung des Kriegsministerium an der Hand der Aushebungslisten angestellten statistischen Erhebungen. Während in der Ersatzstatistik aus 55 Aushebungsbezirken für die Jahre 1889, 1890, 1891 die Durchschnittsziffer der tauglich zum Dienst mit der Waffe Befundenen 427,3 vom Tausend der insgesammt zur endgültigen Entscheidung gelangten Gestellungspflichtigen beträgt, stellt sich diese Ziffer für die Angehörigen des Buchdruckgewerbes der 55 Aushebungsbezirke auf 238,1 und für die Berliner Buchdrucker sogar nur auf 204,5 vom Tausend.

Die Einzelheiten über die Ergebnisse der Entscheidungen bei den Berliner Bezirks-Kommandos ergeben sich aus nachstehender Zusammenstellung:

---

[1]) van Holsbeck, Ueber die Krankheiten der in den Buchdruckereien ꝛc. beschäftigten Arbeiter. Journ. de Bruxelles, Juli 1858.

[2]) Layet, Hygiène de professions etc. Paris 1875.

[3]) Eulenberg, Handbuch der Gewerbehygiene. Berlin 1876.

Berufsart	Musterungsjahr	Zahl der Angehörigen des Buchdruckgewerbes, über die endgültig entschieden ist	Von den in Spalte 3 aufgeführten Militärpflichtigen waren				
			I. tauglich	II. bedingt tauglich		III. untauglich	
				a. zur Ersatzreserve	b. zum Landsturm I.	a. jedoch noch zum Landsturm tauglich	b. dauernd
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Buchdrucker	1889	50	4	10	14	18	4
		‰	80,0	200,0	280,0	360,0	80,0
	1890	47	11	13	6	9	8
		‰	234,0	276,6	127,7	191,5	170,2
	1891	63	13	14	12	17	7
		‰	206,3	222,2	190,5	269,8	111,1
Schriftgießer	1889	8	2	1	1	4	—
		‰	250,0	125,0	125,0	500,0	—
	1890	13	5	4	1	1	2
		‰	384,6	307,7	76,9	76,9	153,9
	1891	10	—	4	4	2	—
		‰	—	400,0	400,0	200,0	—
Schriftsetzer	1889	161	27	33	52	35	14
		‰	167,7	204,9	323,0	217,4	87,0
	1890	138	35	23	31	23	26
		‰	253,6	166,7	224,6	166,7	188,4
	1891	151	33	23	34	49	12
		‰	218,5	152,3	225,2	324,5	79,5
Summa	1889	219	33	44	67	57	18
		‰	150,7	200,9	305,9	260,3	82,2
	1890	198	51	40	38	33	36
		‰	257,6	202,0	191,9	166,7	181,8
	1891	224	46	41	50	68	19
		‰	205,4	183,0	223,2	303,6	84,8

Es ist daraus ersichtlich, daß in den genannten Jahren im Durchschnitt unter den Buchdruckern nur 173,4 ‰, unter den Schriftgießern nur 211,5 ‰, unter den Schriftsetzern nur 213,3 ‰ Taugliche vorhanden gewesen sind, eine Thatsache, bei deren Würdigung der Umstand nicht übersehen werden darf, daß infolge der Untauglichkeit im Buchdruckgewerbe einer viel größeren Anzahl von Arbeitern als in anderen Berufen die Gelegenheit zur körperlichen Kräftigung während der Dienstjahre verloren geht.

Die betreffs der körperlichen Fehler, welche den Grund der Untauglichkeit bildeten, angestellten Ermittelungen lassen ferner erkennen, daß in einer sehr großen Zahl der Fälle nach Anlage 4 a der Heerordnung „schwacher Knochen- und Muskelbau und äußerlich wahrnehmbare schwache Körperkonstitution, welche die zum Dienst im stehenden Heere oder in der Ersatz-

reserve nöthigen Kräftigung nicht erwarten läßt", vorlag. Auch das verhältnißmäßig häufige Vorkommen von Lungenerweiterung und Sehfehlern läßt sich aus diesen Erhebungen erkennen. Die Betheiligung der einzelnen Gruppen geht aus nachstehender Zusammenstellung hervor:

Berufsart	Zahl der Untauglichen (aber noch zum Landsturm Tauglichen)	Davon hatten					Zahl der dauernd Untauglichen	Davon hatten				
		Mindermaß	Schwache Körperkonstitution	Herabsetzung der Sehschärfe auf beiden Augen	Ausgebildeter Kropf	Lungenerweiterung		Mindermaß	Hochgradig schwache Körperkonstitution	Herabsetzung der Sehschärfe auf beiden Augen	Ausgebildeter Kropf	Lungenerweiterung
Buchdrucker	44	2	22	1	8	4	19	1	5	1	2	—
Schriftgießer	7	—	4	—	—	1	2	—	1	—	—	—
Schriftsetzer	107	10	55	8	20	13	52	8	18	2	16	1

Bestätigen diese Angaben einerseits die Ueberfüllung des Buchdruckgewerbes mit schwächlichen Personen im Allgemeinen, so zeigen sie außerdem im Besonderen, einmal, daß die zum Militärdienst nöthige körperliche Entwickelung infolge der allgemein ungeeigneten Lehrlingsverhältnisse des Gewerbes bei den Druckern ebenso ausbleibt wie bei den Setzern, obwohl doch deren Beschäftigung für ungleich gefährlicher gilt, und dann, daß sie gerade bei den Angehörigen der Berliner Buchdruckereien in besonders geringem Grade zu finden ist. Auch hierdurch wird wiederum die Vermuthung gestützt, daß bei der Belastung des Gewerbes mit Schwindsucht gesundheitsschädliche Momente betheiligt sind, die in allgemeinen sozialen Verhältnissen der Großstadt und nicht im Berufe allein gesucht werden müssen. Für die Beurtheilung dieser grundsätzlich außerordentlich wichtigen Frage, deren volle Beantwortung nach dem bisher über die Gesammtverhältnisse des Buchdruckgewerbes in Deutschland vorliegenden Material noch nicht möglich ist, dürfte es von Wichtigkeit sein, daran zu erinnern, daß von Berichterstattern, welche sich mit bezüglichen Erhebungen außerhalb Berlins beschäftigten, das Vorhandensein einer höheren Schwindsuchtssterblichkeit unter den Buchdruckern überhaupt bezweifelt wird.

Daß im Uebrigen unter den letzteren zum großen Theil ein volles Verständniß herrscht über den Einfluß gesundheitsgemäßer Lebensweise, wie sie vorwiegend durch die Ehe gewährleistet wird, ist aus den von Gerstenberg[1]) vom wirthschaftlichen Standpunkte aus angestellten Erhebungen ersichtlich. Aus den in seiner Arbeit mitgetheilten Haushaltungsplänen geht zur Genüge hervor, welcher Werth z. B. auf Wohnung und Ernährung gelegt wird. Nach unseren Beobachtungen während des letzten Jahres läßt sich dies durchaus bestätigen.

D. Kritik der in früheren Arbeiten vorgeschlagenen Abhülfsmaßregeln und Notwendigkeit von solchen.

Zur Abhülfe der dem Buchdruckgewerbe anhaftenden gesundheitlichen Gefahren ist von jeher eine Reihe von Maßregeln in Vorschlag gebracht worden. Es erübrigt, an der Hand der gewonnenen Untersuchungsergebnisse dieselben auf ihre Wirksamkeit und Berechtigung zu prüfen und mit Rücksicht auf etwa zu erlassende, gesetzliche Vorschriften diejenigen festzustellen, deren Durchführung im Interesse der Arbeiter unerläßlich ist, ohne zugleich übertriebene Anforderungen an die Arbeitgeber zu stellen.

[1]) Gerstenberg: a. a. O.

Die meisten älteren Autoren suchten die Hauptgefahr in der Verstäubung des giftigen Letternmaterials, und dementsprechend richten sich ihre Vorschläge zur Abhülfe vorwiegend gegen diese. Nur Layet[1]) und Eulenberg[2]) betonen auch die Ueberfüllung des Berufs mit schwächlichen Leuten, die nach ihren körperlichen Eigenschaften die Einwirkung der Berufsschädlichkeit in erhöhtem Maße empfinden müßten. Die Entdeckung des Tuberkelbazillus durch Rob. Koch und der zuerst durch Cornet erbrachte Beweis der Uebertragbarkeit desselben durch den Staub wandten dem letzteren allgemein auch bei Beurtheilung gewerblicher Gesundheitsgefahren die ihm gebührende Aufmerksamkeit zu. Unter dem Einfluß dieser neuesten Forschungen stehen bereits die im Laufe der letzten Jahre auf Grund des § 120 der Gewerbeordnung zum Schutze der Arbeiter erlassenen Vorschriften. Namentlich stellt der Bundesrathserlaß vom 9. Mai 1888, betreffend die Cigarrenfabriken, den ersten Versuch dar, nach dieser Richtung wissenschaftlich festgelegte Thatsachen mit den Anforderungen der Praxis des gewerblichen Lebens in Beziehung zu bringen. Die Vorschläge, die Albrecht und Heimann am Schlusse ihrer das Buchdruckgewerbe betreffenden statistischen Untersuchungen machen, lehnen sich an diese in der Praxis bereits durchgeführten und in ihrer Tragweite zum Theil übersehbaren Vorschriften mehr oder weniger an und suchen im Uebrigen dem derzeitigen Stande der hygienischen Wissenschaft weitgehend Rechnung zu tragen.

Albrecht verlangt ausreichenden Luftraum und Luftwechsel; Vermeidung und Beseitigung des Staubes; Verbot des bisher üblichen Verfahrens der Reinigung der Setzerkästen; dichten Fußboden und tägliche Reinigung desselben auf feuchtem Wege; an den Setzerregalen entweder dichten Abschluß am Boden oder hohe Füße; Verbot des Einnehmens der Mahlzeiten in den Arbeitsräumen und deshalb besondere Speiseräume; endlich ausreichende Waschseinrichtungen und Sorge für ihre Benutzung. Heimann vervollständigt diese Vorschläge durch folgende Forderungen: Mindestluftraum von 20 cbm; Verbot des Rauchens; Verbot des Aufenthalts in den Arbeitsstätten während der Pausen; täglich halbstündige Mindestlüftung; eventuell Trennung der Setzer- und Druckerräume; Beschaffung von Aufenthaltsräumen während der Pausen mit Gelegenheit zum Sitzen und zur Aufbewahrung der Garderobe; schließlich Kontrolle der Vorschriften durch Gewerbe-Aufsichtsbeamten aus dem ärztlichen Stande.

Im Prinzip richten sich diese Vorschläge

1. gegen die Verschlechterung der Luft durch Verwendung ungeeigneter, in erster Reihe zu kleiner und ungenügend gelüfteter Räume;
2. gegen die Aufnahme von Blei auf dem Verdauungswege;
3. gegen die Bildung von leicht flugfähigem und infektiösem Staub;
4. gegen unzweckmäßige Pausenbenutzung.

Die auf die Verbesserung der Luft in den Arbeitsstätten abzielenden Maßregeln entsprechen nach unseren Untersuchungen in der That einem Bedürfniß. Aber die Erhebungen haben zugleich gezeigt, daß der Schwerpunkt hierbei weniger auf der Forderung eines genügenden Luftraumes liegt, da derselbe in weitaus den meisten Fällen schon heut gesichert scheint, als auf derjenigen einer ausreichenden Erneuerung der Luft. Für die Arbeitsräume in Cigarrenfabriken werden 7 cbm als Mindestluftraum gefordert. In Buchdruckereien ist meist das

[1]) Layet a. a. O.
[2]) Eulenberg a. a. O.

Doppelte, oft mehr, ohne Weiteres vorhanden, und es dürfte hinreichen, als Mindestluftraum 15 cbm zu fordern, um dem Bedürfniß zu entsprechen und zugleich den dicht besetzten Betrieben bei der Erfüllung der Forderung entgegenzukommen. Hinsichtlich des ausreichenden Luftwechsels fragt es sich, auf welche Weise derselbe bei der Abneigung der ganzen Berufsklasse gegen Luftzug gewährleistet werden kann. Größere Betriebe mit Ueberschuß an elementarer Kraft werden auch ohne Zwang sich allmählich dazu verstehen, für mechanische Lüftungseinrichtungen in den Arbeitsstätten Sorge zu tragen. Wenigstens kann man aus den Jahresberichten der Gewerbe-Aufsichtsbeamten den Eindruck gewinnen, daß gerade in dieser Richtung auf ein Entgegenkommen der Arbeitgeber allgemein am ersten zu rechnen ist. Die Anlage solcher Ventilationseinrichtungen obligatorisch zu machen, dürfte in den Verhältnissen nicht begründet sein, und kleinere Betriebe würden durch diese Forderung unverhältnißmäßig belastet werden. Dagegen muß in dieser Beziehung allgemein verlangt werden, daß nicht nur nach Beendigung der Arbeitszeit gründlich gelüftet wird, sondern daß auch die Pausen zur Lufterneuerung benutzt werden. Die letztere geht, wie Pettenkofer nachgewiesen, bei größerem Unterschied zwischen Außen- und Innentemperatur auch bei geschlossener Ventilationsöffnung ziemlich lebhaft vor sich und tritt nach unseren Feststellungen bei zeitweilig geöffneten Fenstern in den Buchdruckereien so schnell ein, daß oft wenige Minuten genügen, den Kohlensäuregehalt der Luft dem der Außenluft zu nähern. Diese Lüftung wird um so nöthiger, je mehr man sich bemüht, in den Arbeitsstätten elektrische Beleuchtung einzuführen, da dadurch die Wirkung des größeren Temperaturunterschiedes der Außen- und Innenluft beeinträchtigt wird[1]).

Die Festsetzung einer bestimmten Lüftungsdauer, wie sie in dem Bundesrathserlaß vom 9. Mai 1888 für die Cigarrenfabriken festgesetzt ist, erscheint weniger angezeigt. Die vorgeschriebene Zeit wird in der Praxis schwerlich eingehalten werden, wenn nicht eine ständige Kontrolle ausgeübt wird. Man sollte eher versuchen, die Zimmerältesten, in großen Betrieben einen besonderen Aufseher oder Beamten, für eine Beaufsichtigung der zweckmäßigen Pausenbenutzung überhaupt zu erziehen und diese mit der Kontrolle der Lüftung zu beauftragen. Dann kann man diesen die Festsetzung der Zeit, welche zur jeweiligen Lufterneuerung nöthig ist, überlassen.

Wenn der Luftverschlechterung mit allen Mitteln vorgebeugt werden soll, so muß man auch dem Rauchverbot entschieden das Wort reden, zumal es auch aus Gründen, welche sich auf die Bleiaufnahme beziehen, ohnehin zu empfehlen ist. Wo es, wie hier, darauf ankommt, in geschlossenen und zwar ängstlich geschlossen gehaltenen Arbeitsstätten für die zehn Stunden des unfreiwilligen Aufenthaltes möglichst brauchbare Athmungsluft zu schaffen, darf auch diese luftverschlechternde und sonst in unserem Beruf nicht gleichgültige Gewohnheit nicht übersehen werden. Die Beseitigung der gesundheitlichen Gefahren läuft wie im Allgemeinen, so im gewerblichen Leben im Besonderen hauptsächlich auf die hygienische Erziehung, d. h. Ablegung unzuträglicher Lebensgewohnheiten hinaus, und da müssen die Angehörigen des Buchdruckgewerbes es sich gefallen lassen, daß in ihrem Beruf das Rauchen mit zu den gefährlichen und deshalb abzulegenden Gewohnheiten gerechnet wird.

Gegen die Entstehung einer übernormalen Temperatur besondere Maßregeln anzuordnen, erscheint nicht empfehlenswerth. Volle Abhülfe ließe sich in dieser Richtung nur bei gleich-

[1]) Villaret a. a. O.

zeitiger sorgsamster Regelung der Heizung erreichen, wie sie nur bei großen Betrieben durchzuführen möglich ist. Diese aber haben von selbst das Interesse für die Anlage von Centralheizungen, mit denen auch die Fensterplätze voll ausnutzbar zu machen sind. Die Fortschritte in der Verbesserung der Beleuchtung bringen zugleich hinreichend wirthschaftliche Vortheile mit sich, so daß die in der künstlichen Beleuchtung liegenden Ursachen erheblicher Temperatursteigerungen von selbst immer mehr in Fortfall kommen werden. Außerdem ist von der bereits aus anderen Gründen geforderten Lüftung auch die wünschenswerthe Regelung der Temperaturverhältnisse zu erwarten. Die Ausstattung der Arbeitsstätten mit einem leicht zugänglichen Thermometer, nach dessen Stand der für die Lüftung sorgende Arbeiter zugleich die Wirkung derselben auf die Temperatur kontrolliren kann, dürfte als selbstverständlich anzusehen sein.

Dem höheren Feuchtigkeitsgehalt der Luft kommt eine besondere Bedeutung nicht zu. Die bessere Lüftung der Räume sorgt auch hier für Ausgleich.

Eine Trennung der Räume allgemein zu fordern, scheint nach unseren Feststellungen weder erforderlich noch mit Rücksicht auf die kleineren Betriebe durchführbar. Doch sollten Großbetriebe zur Einrichtung besonderer Räume für die Herstellung von Stereotypenplatten angehalten werden, so gut wie in solchen bereits die völlige Abzweigung der Gießereien vorhanden ist. Obwohl beim Schmelzen des Letternmetalls eine Entstehung von Metalldämpfen nicht eintritt, so sollten die Schmelzkessel doch allgemein mit Fangtrichtern für die Ableitung der gasförmigen Verbrennungsprodukte versehen sein, welche durch Versengen des auffallenden Staubes und des dem Metall anhaftenden Schmutzes entstehen. Auch sollte angeordnet werden, daß das Einschmelzen des Kehrichts, da es die Luft besonders verschlechtert, nur nach Schluß der Arbeit erfolgen darf.

Die Vermeidung der Bleiverstreuung ist bei der erwiesenen Giftigkeit des Metalls mit allen Mitteln anzustreben. Wie ein Blick auf die Reihe der vorgeschlagenen Abhülfsmaßregeln zeigt, beziehen sich die letzteren auf die gewöhnlichsten Regeln der Reinlichkeit, deren Durchführung aus allgemein hygienischen Gründen nicht bloß im Buchdruckgewerbe wünschenswerth ist. Die Verreibung von Letternmaterial am Fußboden und in den Setzerkästen kann nicht vermieden werden, sodaß feinere Bleitheilchen während des Betriebes fortwährend entstehen müssen, falls es nicht gelingen sollte, für die Herstellung der Lettern eine ungiftige oder doch weniger giftige Legirung zu finden. Die Art der Entstehung ist aber nicht diejenige, wie etwa beim Sägen Holzstaub, beim Schleifen Glasstaub ꝛc. sich entwickelt, der durch den Akt seiner Erzeugung eine Bewegung erhält, welche ihn den Athmungsöffnungen des Arbeiters, sofern nicht für Absaugevorrichtungen gesorgt ist, in gefährliche Nähe bringt. Erhalten Bleipartikelchen im Setzersaal beim Einwerfen der Lettern in die Kästen oder beim Aufschütteln der letzteren eine solche besondere Bewegung, so sorgt ihre Schwere dafür, daß sie bald zur Ruhe kommen. Im näheren Bereich der Setzerkästen fand sich daher, wie wir gesehen, Blei in nachweisbarer Menge verstreut. Die in Setzerräumen vorkommende Luftbewegung ist dagegen nicht im Stande, die Luft allgemein mit Blei zu schwängern, und die unter besonders ungünstigen Verhältnissen nach dieser Richtung etwa vorhandene Gefahr wird bei besserer Lüftung der Räume gänzlich beseitigt werden.

Das für die Reinigung der Kästen in ihrer jetzigen Gestalt und Benutzung erforderliche Verfahren erfordert dagegen Vorsicht, weil der Luftdruck des Blasebalgs auch die schwereren

Bleitheile in Bewegung setzt und dem unerfahrenen Arbeiter nähern kann. Das Ausblasen soll deshalb außerhalb der Arbeitsräume geschehen und nicht Lehrlingen übertragen werden. Das erstere ist eine Forderung der allgemeinen Reinlichkeit; das letztere ist nöthig, weil man annehmen muß, daß nur solche Leute das für die Bleiverstreuung und ihre Gefahr nöthige Verständniß haben, denen die Vorsichtsmaßregeln während längerer Beschäftigung im Beruf in Fleisch und Blut übergegangen sind.

Alle weiteren Vorschriften zur Vermeidung der Bleiaufnahme in den Körper betreffen im Prinzip die Reinlichkeit der Hände. Diese sind die eigentlichen Giftträger, welche den Transport des Giftes von den Orten seiner Entstehung und Lagerung zu Mund und Nase vermitteln. Gelingt es dem Setzer bei seiner Beschäftigung das Bewußtsein des Inficirtseins in ähnlichem Sinne zu erwecken, wie es der Bakteriologe bei seinen Arbeiten hat, d. h. ihn so zu gewöhnen, daß er seine Hände, so lange sie nicht regelrecht gereinigt sind, von seinem Körper fernhält, so werden Bleivergiftungen, die im Buchdruckgewerbe schon jetzt zu den Seltenheiten gehören, in Zukunft ganz aus dem Krankheitsverzeichniß der darin beschäftigten Arbeiter verschwinden. In dieser Richtung muß eine gewissenhafte und nachhaltige Belehrung während der Ausbildungszeit das Ihrige thun. Aber es muß vor Allem in den Arbeitsstätten die Möglichkeit gegeben sein, daß die Arbeiter die nöthigen Reinlichkeitsregeln jederzeit zu befolgen im Stande sind. Deshalb die Forderung ausreichender Waschvorrichtungen und der Bereitstellung von Seife und Handtuch. Nach unseren Untersuchungen sollte auch die Lieferung des letzteren obligatorisch gemacht werden, oder es sollte dafür gesorgt werden, daß ein regelmäßiger Wechsel, mindestens einmal wöchentlich, gewährleistet ist. Bleibt das Mitbringen der Handtücher den Arbeitern überlassen, so macht die hierbei beobachtete grobe Vernachlässigung den Nutzen der bereitgehaltenen Waschvorrichtungen illusorisch.

Der nachgewiesene Einfluß des Rauchens auf die Uebertragung von Blei in den Mund sollte, wie schon erwähnt, in Verbindung mit der zugleich dadurch verursachten Luftverschlechterung genügend Grund sein, das Rauchen zu verbieten.

Die Hauptgelegenheit, Blei dem Körper zuzuführen, bietet das Einnehmen der Mahlzeiten. Da aber eine gründliche Waschung der Hände vor dem Essen jede Gefahr nach dieser Richtung beseitigt, so liegt kein Grund vor, das Essen in den Arbeitsstätten grundsätzlich zu verbieten und etwa dem Arbeitgeber die nicht unerheblichen Kosten der Beschaffung besonderer Speiseräume aufzuerlegen. Man würde hiermit doch den Schutz nicht erreichen, den die einfache Erziehung der Arbeiter zur peinlichen Reinlichkeit gewährleistet.

Die Kleider nicht im Arbeitsraume aufzuhängen, sondern dafür einen besonderen Raum oder wenigstens in der Arbeitsstätte einen verschließbaren Schrank zu verlangen, ist eine Forderung der allgemeinen Reinlichkeit, die für jeden Beruf, da schließlich während der Arbeitszeit überall Staub entsteht, ihre Berechtigung hat. Die Begründung, daß die Kleider im Arbeitsraum mit Blei beschmutzt werden könnten, stützt sich für die Druckerwerkstätten auf eine Ansicht der Bleiverbreitung, die nach unseren Feststellungen nicht in dem gefürchteten Grade zutrifft.

Hiernach dürften die Maßregeln gegen die Gefahr der Bleivergiftung zu beschränken sein auf die Forderung sachgemäßer Reinigung der Setzerkästen im Freien durch erfahrene Arbeiter, auf die Bereitstellung ausreichender Waschvorrichtungen und auf die Belehrung und Erziehung der Arbeiterschaft.

Maßregeln zur Vermeidung der Staubbildung in bewohnten Räumen müssen nach den wissenschaftlichen Feststellungen über die Gefahren der Staubeinathmung als etwas Selbstverständliches gelten. Für Arbeitsräume, in denen täglich stundenlang lebhafter Verkehr besteht, sind sie doppelt nothwendig. Alle in dieser Beziehung gemachten Vorschläge sind um so mehr berechtigt, als sie zugleich geeignet sind, in den Betrieben den Sinn für allgemeine Reinlichkeit zu wecken und den Einzelarbeiter zu persönlicher Sauberkeit zu erziehen. Den hauptsächlichsten Einfluß auf die Staubbildung hat die heut noch weit verbreitete Methode des Ausfegens. Selbst wenn der Fußboden vorher mit Wasser besprengt wird, entstehen hierbei durch Aufwirbelung des eingeschleppten und fein verriebenen Bodenschmutzes Wolken von Staub, welcher sich auf allen geeigneten Gegenständen absetzt und nachgewiesenermaßen Träger entwickelungsfähiger Krankheitskeime, darunter der Tuberkelbazillen, sein kann.

Als erste Forderung zur Beseitigung dieser Gefahr ist die Einrichtung eines widerstandsfähigen, dichten Fußbodens anzusehen, der eine häufig wiederholte Reinigung unter Benutzung reichlichen Wassers verträgt, ohne daß dasselbe in den Fehlboden dringt und dort Gährungsvorgänge begünstigt. Da täglich erhebliche Mengen Schmutz am Boden abgelagert werden, dürfte auch eine tägliche Reinigung nicht zu umgehen sein, wenn die Maßregel wirklich fruchtbringend sein soll. Staubfangende Flächen sind nach Möglichkeit einzuschränken, tapezirte Räume thunlichst als Arbeitsstätten zu vermeiden.

Da in den Buchdruckereien die Setzerkästen die gefährlichsten Staubsammler sind, sollte versucht werden, eine andere Konstruktion zu ersinnen, die nach dieser Richtung Abhülfe schafft. Im gewerblichen Leben sieht man überall an zahlreichen einfachen und komplizirten Geräthschaften neuere und neueste Verbesserungen entstehen; der Setzerkasten macht auf den Beobachter den Eindruck, als hätte man pietätvoll sich gescheut, an eine Aenderung zu denken. Dem Vorschlage, die Kästen unten mit Absaugvorrichtungen zu versehen, kommt keine praktische Bedeutung zu, weil er nur in großen Betrieben durchführbar wäre und bei dem häufigen Wechsel der Kästen auch nicht immer zum Ziele führen würde. Allgemein durchführbare Verbesserungen müssen den einzelnen Kasten betreffen. Nach dieser Richtung stellt die Anbringung eines gelochten Bodens, durch welchen der Staub auf eine leicht zu reinigende Fläche fällt, einen entschiedenen Fortschritt dar. Es ist nicht einzusehen, weshalb, wie Albrecht[1]) angiebt, diese Einrichtung keinen nennenswerthen Erfolg haben sollte. Wo während unserer Untersuchungen solche Kästen gefunden wurden, was allerdings vorläufig nur in auch sonst musterhaften Großbetrieben der Fall war, sahen sie entschieden reinlicher aus und verbreiteten beim Aufschütteln geringere Staubwolken, wie die gewöhnlichen Holzkästen. Die Anregung Albrechts[2]), die Setzerregale entweder mit Füßen zu versehen oder unten fest am Boden aufsitzen zu lassen, verdient, da sie die Erfolge der feuchten Fußbodenreinigung unterstützt, durchaus Beachtung. Im Uebrigen läßt sich die Staubsammlung in den Kästen durch sorgfältiges Einschieben der unteren in ihre Fächer und durch Bedecken des oberen während des Nichtgebrauchs erheblich beschränken. Da aber die Anpassung der Setzerkästen an die hygienischen Forderungen nach unseren Untersuchungen von ganz hervorragender Wichtigkeit ist, so sollte man unserer Industrie

[1]) Albrecht a. a. O. S. 238.

[2]) Albrecht a. a. O.

ernstlich die Aufgabe stellen, durch bessere Konstruktion dieses Hauptwerkzeuges der Setzersäle die gesundheitlichen Nachtheile der herkömmlichen Kastenart zu beseitigen. Es ließen sich dabei vielleicht zugleich auch Mittel und Wege finden, die unzuträgliche Setzerstellung aus der Welt zu schaffen und den Setzern ein Geräth zu geben, daß sie im Sitzen bedienen, und bei dem zugleich die Vorlagen in einer der Größe des Arbeiters und seinem Sehvermögen entsprechenden Höhe nach Bedürfniß eingestellt werden könnten.

Daß die jetzt vorhandenen Kästen nicht in den Arbeitsstätten oder auf den Vorfluren und Treppen gereinigt werden dürfen, ist eine Forderung einfachster Reinlichkeit, die so gut ihre Berechtigung hat, als das Verbot, im Zimmer oder auf Hausgängen Teppiche zu klopfen.

Die Ausstattung der Arbeisräume mit einer ausreichenden Zahl von wassergefüllten Spucknäpfen muß heutzutage als selbstverständliche Forderung gelten. Sie müssen hustenden Arbeitern besonders leicht zugänglich gemacht werden. Freilich darf es bei diesem hygienischen Geräth wiederum nicht nur bei der Beschaffung bleiben, sondern es muß die Sorge für seine sachgemäße Benutzung hinzutreten.

Die unzweckmäßige Pausenbenutzung ließe sich am leichtesten vermeiden durch Beschaffung besonderer Aufenthaltsräume. Dazu liegt, wie oben auseinandergesetzt, kein zwingender Grund vor, so sehr dieselben an sich natürlich wünschenswerth wären. Man müßte sonst mit derselben Berechtigung verlangen, daß zu jedem Schulzimmer ein besonderer Aufenthaltsraum für die Pause gehöre. Die vorgeschlagenen Lüftungs- und Reinigungsmaßregeln dürften die Unzuträglichkeiten des Verweilens und Essens in den Arbeitsstätten, soweit nöthig, verringern. Will man sonst den Nutzen der Pausen erhöhen, so handelt es sich um allgemeine Beschaffung von Sitzgelegenheiten. Mancher Arbeiter, der in der ersten Hälfte der Pause seine Mahlzeit sitzend eingenommen hat, würde dann eher Neigung verspüren, den Rest im Freien zuzubringen. Es ist auch nicht einzusehen, weshalb für Klappstühle, wie sie in einigen Betrieben in Gebrauch sind, nicht auch in anderen sollte Platz geschaffen werden können. Wenn es schließlich möglich wäre, die Mittagspause so zu verlängern, daß auch entfernter Wohnende zum Essen nach Hause gehen können, so würde dies der Beschaffung frischer Luft für Arbeiter wie für Werkstätten in gleicher Weise von Nutzen sein. [1])

Diesen von Albrecht und Heimann befürworteten Maßregeln sollte nach unseren Untersuchungen diejenige hinzutreten, welche das Zuströmen körperlich ungeeigneter Lehrlinge verhindert. Dies kann zunächst durch ärztliche Untersuchung der sich zum Eintritt Meldenden geschehen. Schwächliche, ihrem Alter nach unentwickelte, vor Allem hinsichtlich chronischer Erkrankungen der Lungen erblich belastete junge Leute wären auszuschließen. In einigen Städten wird neuerdings eine solche Ueberwachung des Ersatzes bereits geübt; auch die Vereinigung Berliner Buchdruckereibesitzer hat dieselbe seit Beginn des laufenden Jahres eingeführt. Wünschenswerth aber wäre es, wenn der irrigen Meinung, daß das Buchdruckgewerbe ein leichtes sei, auch allgemein durch Belehrung des Publikums entgegengetreten werden könnte. Leider herrschen über „leichte" und „schwere" Berufe noch sehr verkehrte Ansichten, und man könnte sich vorstellen, daß, wenn einmal Schulärzte in weitgehendster Auffassung der Pflichten von solchen geschaffen sein sollten, es auch eine dankenswerthe Aufgabe derselben wäre, den vor der Berufswahl stehenden Knaben hierbei berathend zur Seite zu stehen.

---

[1]) Vergl. Amtliche Mittheilungen aus den Jahresberichten der Gewerbeaufsichtsbeamten, 1894 S. 60. 61.

Alle verordneten Maßregeln bedürfen hinsichtlich ihrer Durchführung und ihres Erfolges einer ständigen Ueberwachung. Der Vorschlag Heimann's, daß bei der unabweislichen Vermehrung der Gewerbeaufsichtsbeamten auch auf Vertreter des ärztlichen Standes gerücksichtigt werden möchte, verdient volle Beachtung. Die praktische Durchführung hygienischer Regeln, die Beurtheilung ihrer Bedeutung für die Gesundheit im einzelnen Falle ebenso wie diejenige ihrer Rückwirkung auf ein Gewerbe im Allgemeinen setzt hygienische Kenntnisse voraus, die auf ärztlicher Vorbildung sich aufbauen müssen. Vielleicht ist es möglich, bei weiterem Fortschritt des Uebergangs der Krankenpflege zur Gesundheitspflege dem Krankenkassenarzt Aufgaben zuzuweisen, welche auch der systematischen Gewerbehygiene Rechnung tragen. Die dauernde Beobachtung der anvertrauten Arbeiterschaft, die Belehrung der Lehrlinge in den Fachschulen, die frühzeitige Berathung krankheitsverdächtiger Mitglieder, die Nutzbarmachung der durch die Versicherungsgesetzgebung angebahnten Fürsorge bei bedrohter Erwerbsfähigkeit in Gestalt der Unterbringung in Heilstätten würden dabei die Hauptpunkte darstellen.

Eine kurze Schlußfolgerung aus unseren Ermittelungen lautet:

1. Es giebt im Buchdruckgewerbe in den Arbeitsstätten und beim Betrieb noch Mißstände, die gesundheitsschädlich wirken können. Hauptsächlich sind dies mangelhafte Räume, unzulängliche Lüftung, unzweckmäßige Reinigung, reichliche Staubbildung. Diese müssen verschwinden, und die Garantie dafür muß durch gesetzliche Vorschriften angestrebt werden.

2. Es steht ferner fest, daß dem Gewerbe ein Nachwuchs zuströmt, dessen natürliche Neigung zu frühzeitigem Siechthum die Beurtheilung des eigentlichen Einflusses des Berufes auf die Gesundheit trübt und das Gewerbe zu einem besonders gefährdeten stempelt. In Zukunft muß versucht werden, diese ungünstigen Ersatzverhältnisse des Gewerbes zu verbessern.

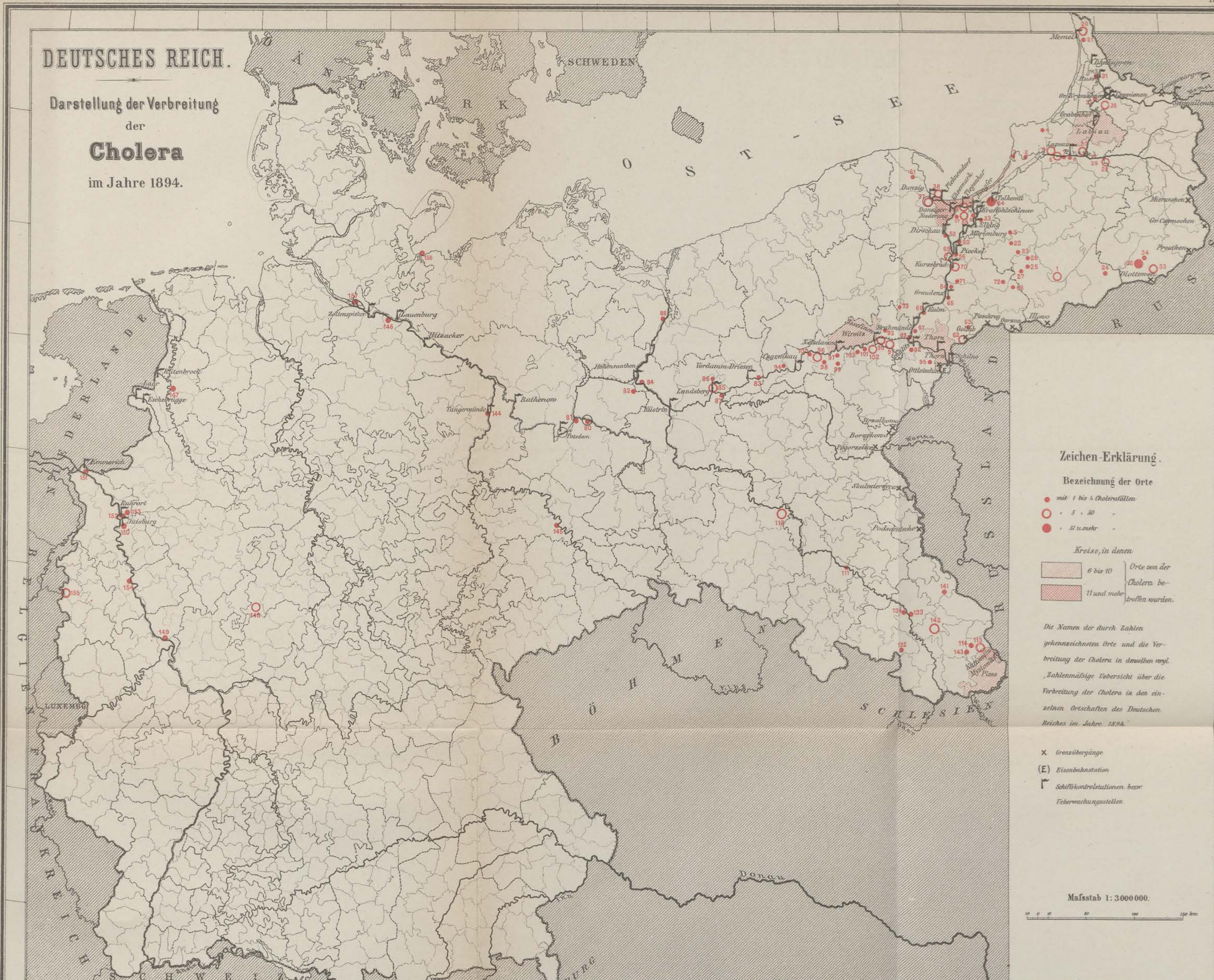
3. Aber der durch diese Maßregeln angestrebte Erfolg würde in dem erhofften Grade ausbleiben, falls nicht die Angehörigen des Buchdruckgewerbes durch Selbsterziehung und erzieherischen Einfluß auf ihre Berufsgenossen zur Beseitigung der gesundheitlichen Gefahren beizutragen sich gewöhnen. Dies gilt nicht bloß für das Leben in der Werkstatt, sondern ganz allgemein. Erst wenn die an sich einfachen Regeln persönlicher Gesundheitspflege den Arbeitern in Fleisch und Blut übergegangen sein werden, wird eine Verminderung der Schwindsuchtssterblichkeit sich nachweisen lassen.

Litteratur-Verzeichniß.

1. Aitkin, Ein einfacher tragbarer Stäubchenzähler. Meteorol. Zeitschrift. 1893.
2. Albrecht, Der gesetzliche Schutz gewerblicher Arbeiter gegen Gefahren für Leben und Gesundheit. — Schmoller's Jahrbuch f. Gesetzgebung ꝛc. im Deutschen Reiche. 1890. 1. Heft.
3. Albrecht, Die Berufskrankheiten der Buchdrucker. — Schmoller's Jahrbuch f. Gesetzgebung ꝛc. im Deutschen Reiche. 1891. 2. Heft.
4. Albrecht, Handbuch d. praktischen Gewerbehygiene. Berlin 1894.
5. Arens, Quantitative Staubbestimmungen der Luft. Archiv f. Hygiene 1894. S. 325 ff.
6. Amtliche Nachrichten d. Reichsversicherungsamtes.
7. Amtliche Mittheilungen a. d. Jahresberichten d. Gewerbe-Aufsichtsbeamten.
8. Arlidge, the hygiene diseases and mortality of occupations. London 1892.
9. Bödiker, Die Arbeiterversicherung in den europäischen Staaten. Leipzig 1895.
10. Böhmert, Arbeitsverhältnisse und Fabrikeinrichtungen in der Schweiz. Zürich 1873.

11. Brentano, Schreiben an den Sekretär des Buchdrucker-Vereins. Abdruck in d. Zeitschrift f. Deutschlands Buchdrucker. 1890. S. 26.
12. Braun, Die Arbeiterschutzgesetze der europäischen Staaten. Tübingen 1890.
13. Bertillon, de la morbidité et de la mortalité par professions. Transactions of the 7th international congress of hygiene and demography. vol. X. p. 41.
14. Conrad, Beitrag zur Untersuchung des Einflusses von Lebensstellung und Beruf auf die Mortalitätsverhältnisse. Conrad's Sammlung nationalökonomischer und statistischer Abhandlungen Bd. I. 1877.
15. Cornet, Die Verbreitung der Tuberkelbazillen außerhalb des Körpers. Zeitschrift f. Hygiene 1889. S. 191 ff.
16. Correspondent für Deutschlands Buchdrucker und Schriftgießer. Organ des Gehülfen-Verbandes. Leipzig.
17. Cramer, Die Verbrennungswärme der gebräuchlichsten Beleuchtungsmaterialien und die Luftverunreinigung durch Beleuchtung. Archiv f. Hygiene 1890. S. 283 ff.
18. Deutscher Buchdrucker-Tarif, Vom 1. Jan. 1893.
19. Erismann, Verunreinigung der Luft durch künstliche Beleuchtung. Zeitschrift f. Biologie. 1876.
20. Eulenberg, Handbuch d. Gewerbehygiene. Berlin 1876.
21. Festschrift: Feier des 100jährigen Jubiläums der Allg. Buchdrucker-Unterstützungskasse zu Dresden am 21. Jan. 1868. Dresden.
22. Festschrift: Der Verein Berliner Buchdrucker und Schriftgießer. Rückblicke auf die Zeit von 1862—1887. Berlin 1887.
23. Frankenstein, Die preußische Gewerbe-Aufsicht. Berlin 1894.
24. Gerstenberg, Die neuere Entwickelung des deutschen Buchdruckgewerbes in statistischer und sozialer Beziehung. Conrad's Sammlung nationalökonomischer ꝛc. Abhandlungen, 7. Bd. 1894.
25. Geelmuyden, Ueber die Verbrennungsprodukte des Leuchtgases und deren Einfluß auf die Gesundheit. Archiv f. Hygiene 1895.
26. Heimann, Die Berufskrankheiten der Buchdrucker. Schmoller's Jahrbuch für National-Oekonomie und Statistik. 1895.
27. Hesse, Quantitative Staubbestimmungen in Arbeitsräumen. Dingler's polyt. Journal 1881.
28. Hartmann, Die Reinhaltung der Luft in Arbeitsräumen. Gesundheits-Ingenieur 1894. S. 194 ff.
29. Hirt, Die Staubinhalationskrankheiten der Arbeiter. Breslau 1871.
30. Hirt u. Merkel, Gewerbekrankheiten in Ziemßen's Handbuch.
31. van Holsbeck, Ueber die Krankheiten der in den Buchdruckereien zu Brüssel beschäftigten Arbeiter. Journal de Bruxelles. Juli 1858.
32. Klimsch, Adreßbuch der Buch- und Steindruckereien und der damit verwandten Geschäftszweige des Deutschen Reiches. Frankfurt a. M. 1895.
33. Knorr, Untersuchungen über die Verschlechterung der Luft durch Gasheizapparate. Archiv f. Hygiene 1890.
34. Lexis, Gewerkvereine und Unternehmerverbände in Frankreich. Schriften des Vereins für Sozialpolitik. Leipzig 1879. S. 259.
35. Layet, Hygiène de professions et des industries etc. Paris 1875, Deutsch von Meinel 1877.
36. Martin, Geschichte der Lohnkämpfe der Buchdrucker von 1848 bis auf die heutigen Tage. Basel 1890.
37. Monin, L'hygiène du travail. Paris.
38. Merkel, Neue Untersuchungen über die Giftigkeit der Exspirationsluft. Archiv f. Hygiene 1892. S. 1 ff.
39. Ogle, Mortality in relation to occupation. Vergl. Transactions of the 7th international congress of hygiene and demography. Vol. X.
40. Oldendorff, Einfluß der Beschäftigung auf die Lebensdauer der Menschen. Berlin 1878.
41. Panienski, Ueber gewerbliche Bleivergiftung und die zu deren Verhütung geeigneten sanitätspolizeilichen Maßregeln. Vierteljahresschrift f. gerichtliche Medizin 1891.
42. v. Pettenkofer, Gasbeleuchtung und elektrische Beleuchtung. Münch. med. Wochenschr. 1890.
43. Popper, Lehrbuch der Arbeiterkrankheiten und Gewerbehygiene. Stuttgart 1882.
44. Reinhard, Relative Feuchtigkeit der Atmosphäre und ihre Wirkung auf den Menschen. Archiv f. Hygiene 1885. S. 183.
45. Renk, Die elektrische Beleuchtung des königlichen Hof- und Nationaltheaters in München. Archiv f. Hygiene 1885.
46. Ramazini's Abhandlungen von den Krankheiten der Künstler und Handwerker.
47. v. Schulze-Gävernitz, Zum sozialen Frieden. Eine Darstellung der sozialpolitischen Erziehung des englischen Volkes im 19. Jahrhundert. Leipzig 1890.
48. Sombart, Die deutsche Cigarrenindustrie und der Erlaß des Bundesrathes vom 9. Mai 1888. Archiv f. soziale Gesetzgebung und Statistik 1889. S. 107 ff.

49. Sommerfeld, Die Schwindsucht der Arbeiter, ihre Ursachen, Häufigkeit und Verhütung. Berlin 1895.
50. Statuten des Deutschen Buchdrucker-Verbandes.
51. Straßburger, Ueber die Entwickelung des Setzerlohnes. Jahrbuch f. National-Oekonomie und Statistik 1872.
52. Stumpf, Berufskrankheiten der Schriftgießer und Buchdrucker. Archiv f. Heilkunde 1875.
53. Tsuboi, Untersuchungen über die natürliche Ventilation in einigen Gebäuden in München. Archiv f. Hygiene 1893. Bd. XVII. S. 665.
54. Uffelmann, Luftuntersuchungen ausgeführt im hygienischen Institut der Universität Rostock. Archiv f. Hygiene. Bd. VIII. S. 262 ff.
55. Wegmann, Der Staub in den Gewerben. Archiv f. Hygiene 1894. S. 407 ff.
56. Zahn, Die Organisation der Prinzipale und Gehilfen im Deutschen Buchdruckgewerbe. Schriften des Vereins f. Sozialpolitik. Bd. 45. 1890.
57. Zeitschrift für Deutschlands Buchdrucker. Organ des Buchdrucker-Vereins. Leipzig.



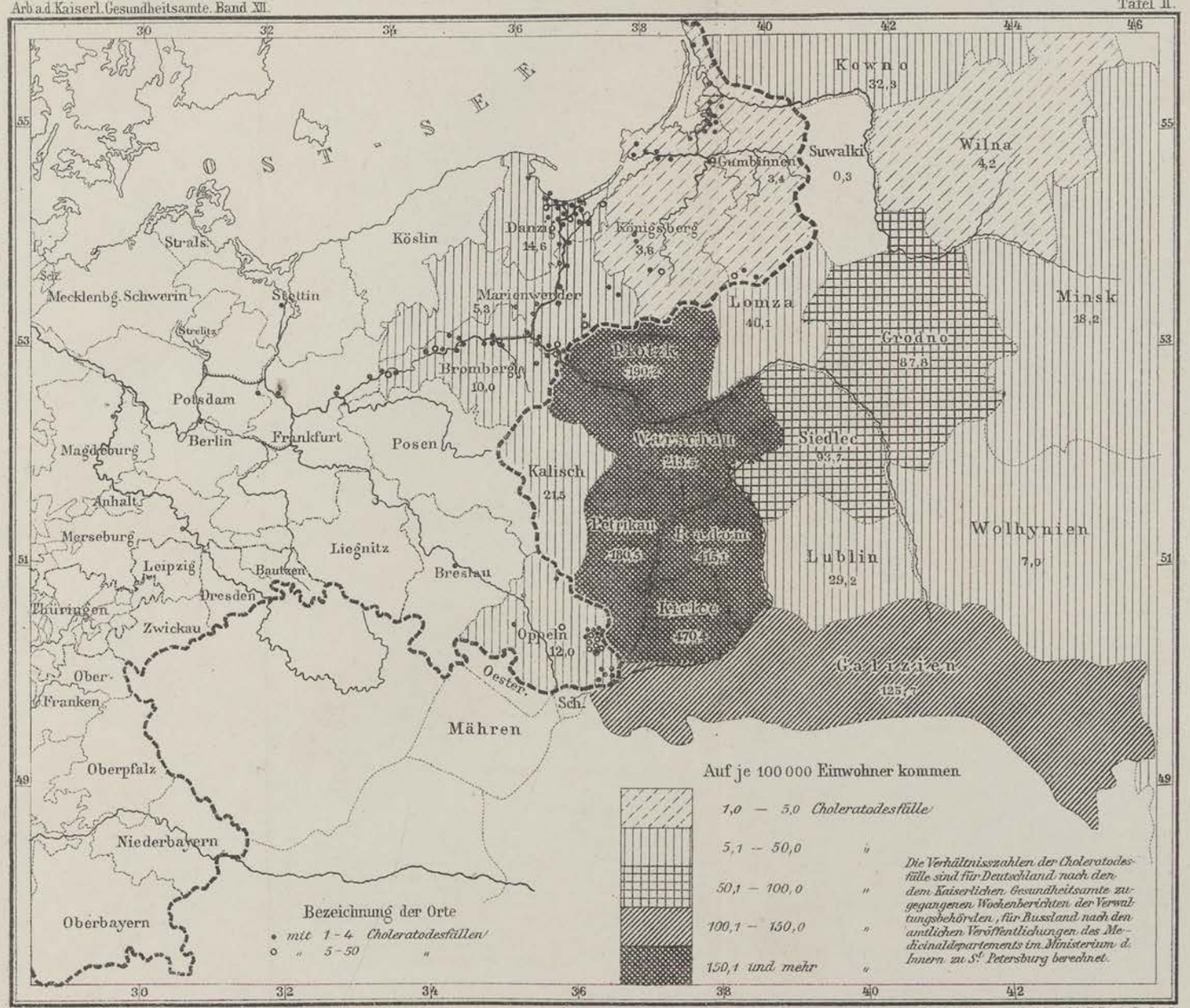
Bearbeitet im Kaiserl. Gesundheitsamte
Verlag von Julius Springer in Berlin.
Geogr. lith. Anst. u. Steindr. von C. L. Keller in Berlin S.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

Cholera-Todesfälle 1894

im östlichen Deutschland, in den angrenzenden Ländern Oesterreichs-Ungarns und in den nächsten Gouvernements von Russland.

(Bearbeitet im Kaiserlichen Gesundheits-Amt.)



Verlag von Julius Springer in Berlin.

Maßstab 1:6 000 000.

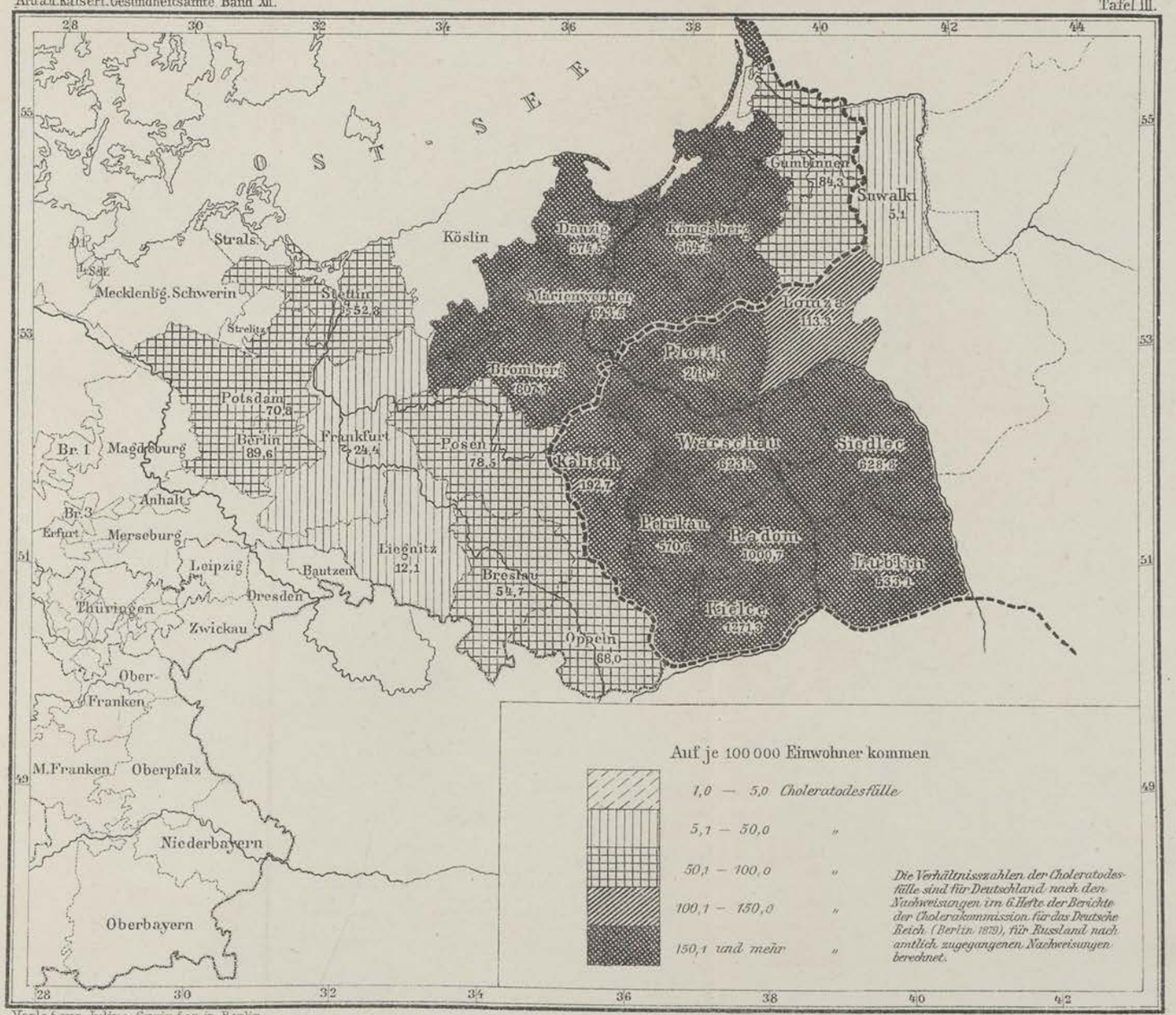
Geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller in Berlin S.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

Cholera-Todesfälle 1873

im östlichen Deutschland und in den benachbarten Gouvernements von Russland.

(Bearbeitet im Kaiserlichen Gesundheits-Amt.)



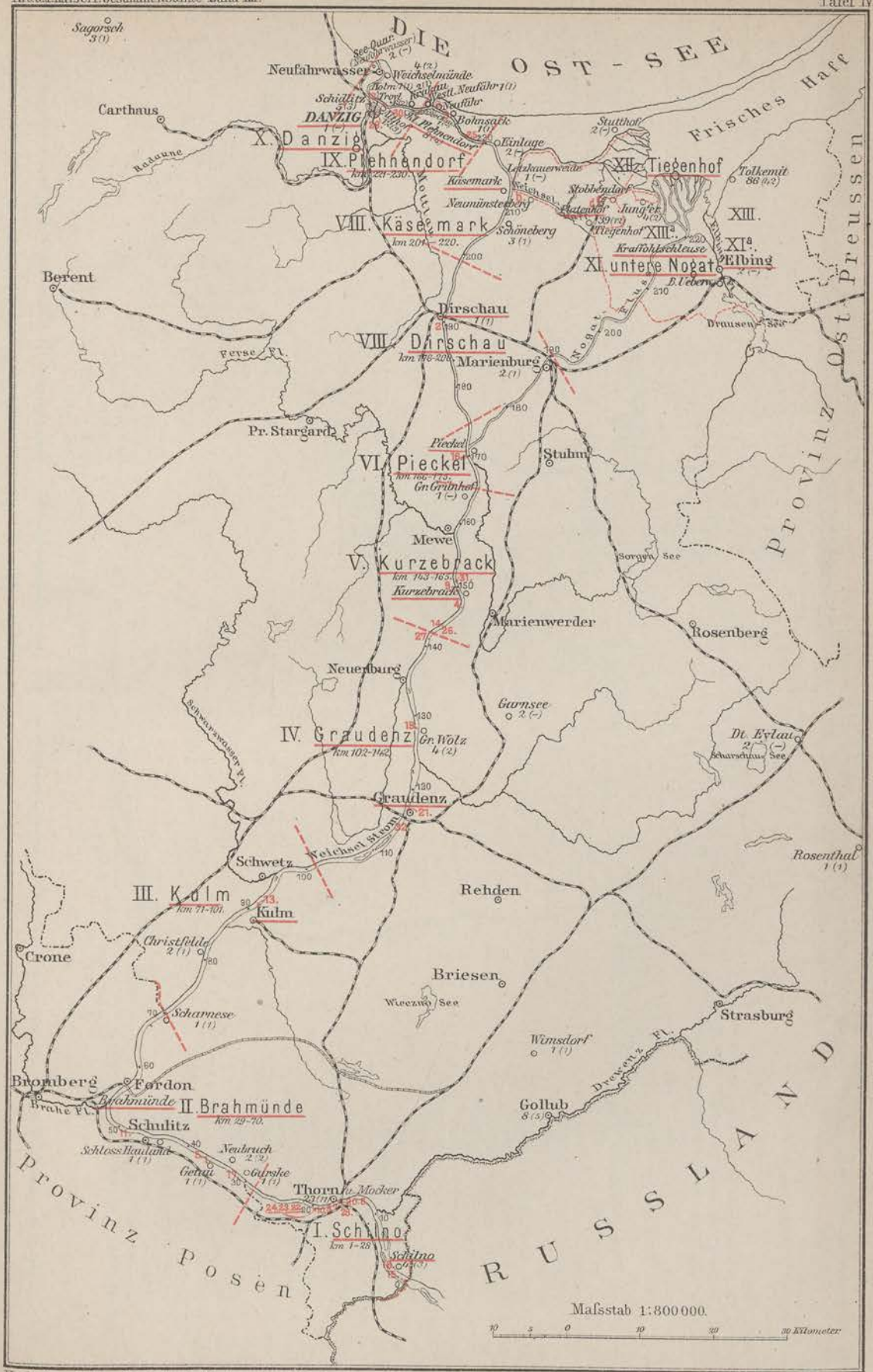
Verlag von Julius Springer in Berlin.

Maßstab 1:6000000.

Geogr. lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller in Berlin S.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

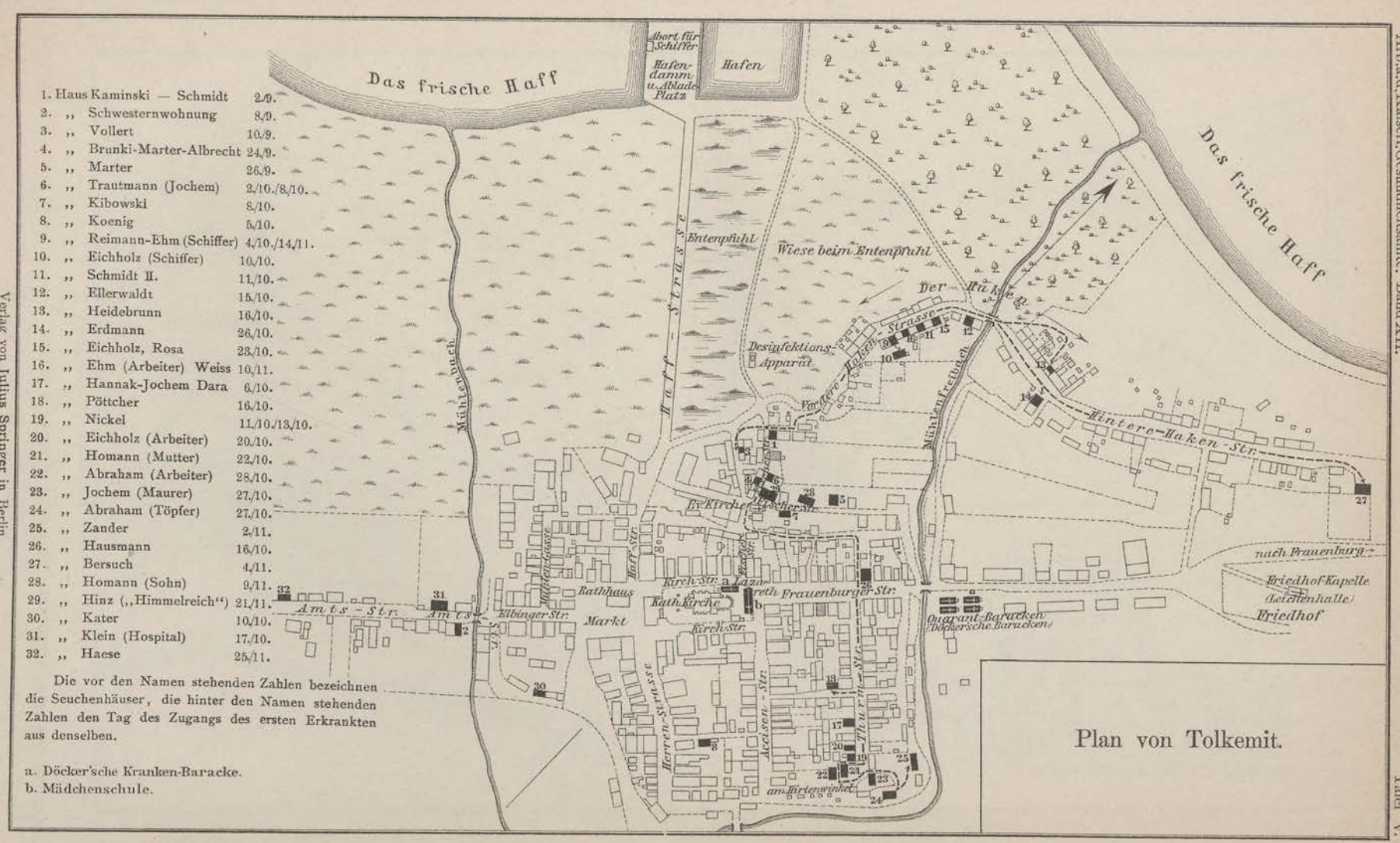
Auftreten der Cholera im Weichselstromgebiet 1894.



Verlag von Julius Springer in Berlin.

Geogr. lith. Anstn. Steindr. v. C. L. Keller in Berlin S.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.



1.	Haus Kaminski — Schmidt	2./9.
2.	,, Schwesternwohnung	8./9.
3.	,, Vollert	10./9.
4.	,, Brunki-Marter-Albrecht	24./9.
5.	,, Marter	26./9.
6.	,, Trautmann (Jochem)	2./10./8./10.
7.	,, Kibowski	8./10.
8.	,, Koenig	5./10.
9.	,, Reimann-Ehm (Schiffer)	4./10./14./11.
10.	,, Eichholz (Schiffer)	10./10.
11.	,, Schmidt II.	11./10.
12.	,, Ellerwaldt	15./10.
13.	,, Heidebrunn	16./10.
14.	,, Erdmann	26./10.
15.	,, Eichholz, Rosa	23./10.
16.	,, Ehm (Arbeiter) Weiss	10./11.
17.	,, Hannak-Jochem Dara	6./10.
18.	,, Pöttcher	16./10.
19.	,, Nickel	11./10./13./10.
20.	,, Eichholz (Arbeiter)	20./10.
21.	,, Homann (Mutter)	22./10.
22.	,, Abraham (Arbeiter)	28./10.
23.	,, Jochem (Maurer)	27./10.
24.	,, Abraham (Töpfer)	27./10.
25.	,, Zander	2./11.
26.	,, Hausmann	16./10.
27.	,, Bersuch	4./11.
28.	,, Homann (Sohn)	9./11.
29.	,, Hinz (,,Himmelreich")	21./11.
30.	,, Kater	10./10.
31.	,, Klein (Hospital)	17./10.
32.	,, Haese	25./11.

Die vor den Namen stehenden Zahlen bezeichnen die Seuchenhäuser, die hinter den Namen stehenden Zahlen den Tag des Zugangs des ersten Erkrankten aus denselben.

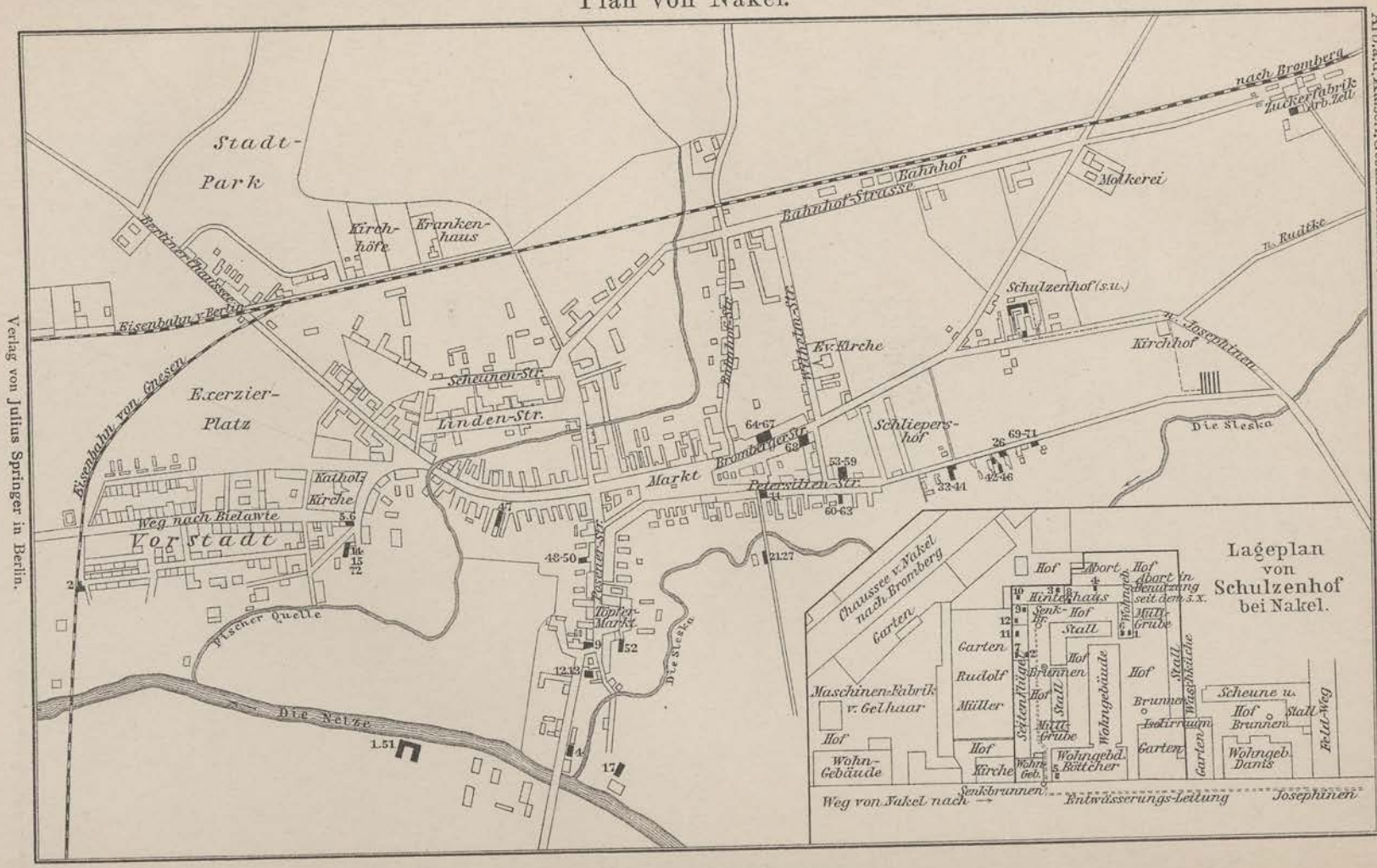
a. Döcker'sche Kranken-Baracke.
b. Mädchenschule.

Plan von Tolkemit.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

Plan von Nakel.



Verlag von Julius Springer in Berlin.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

Die Verunreinigung der SAALE u. ELBE durch salzhaltige Zuflüsse im Juni 1893.

1:200000.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10Km

MAGDEBURG
BUCKAU
COMMERN
Alte Elbe
FROHSE
Profil 5
284
670,5
SCHÖNEBECK
Elbe
GR. SALZE
BARBY
Tochheim
Kl. Rosenburg
Saale
Gr.
CALBE
Trabitz
Dessauer Landgraben (Taubengraben)
107
1987,3
2454
Profil 4
Bode
2392,5
NIENBURG
55,5
Wipper
45
4610
BERNBURG
2308
GÜSTEN
56
5342
Ziethe
CÖTHEN
Ploetzkau
51
1760,5
2372,5
ALSLEBEN
5,5
5484,5
2772,5
Fuhne
Gnölbzig
41,5
4971
Profil 3
2530
CÖNNERN
Georgsburg
Brucke
Rothenburg
GERBSTEDT
Profil 2
44951,5
42209
40347
36202
am Grunde
LOEBEJUEN
Schlüssel Stollen
Friedeburg
Profil 1
79740
74140
71240
65690
63180
Schlenze
4939
4507
Dobis
57
Rumpin
31
744,5
131
39,5
129
Closchwitz
WETTIN
Saale
30,5
145
142
Bad Neu-Ragozzi
31,5
133,5
129,5
Götsche
Saalcke
Mansfelder See
130
Trotha
696,5
Cröllwitz
Giebichenstein
754
15
148
HALLE
Beesen
Elster
302,5
38,5
136
Saale
Corbetha

Maassstab der relativen Verunreinigung

in Milligrammen bezogen auf 1 Ltr. Flusswasser.

0 2000 6000 10000 14000 18000 22000 26000 30000mg

Gesammtrückstand bei 110° Chlor Magnesia

Querprofile durch die Flüsse. NB. Bei Profil 5 liegt die untere Grenze der Untersuchung.

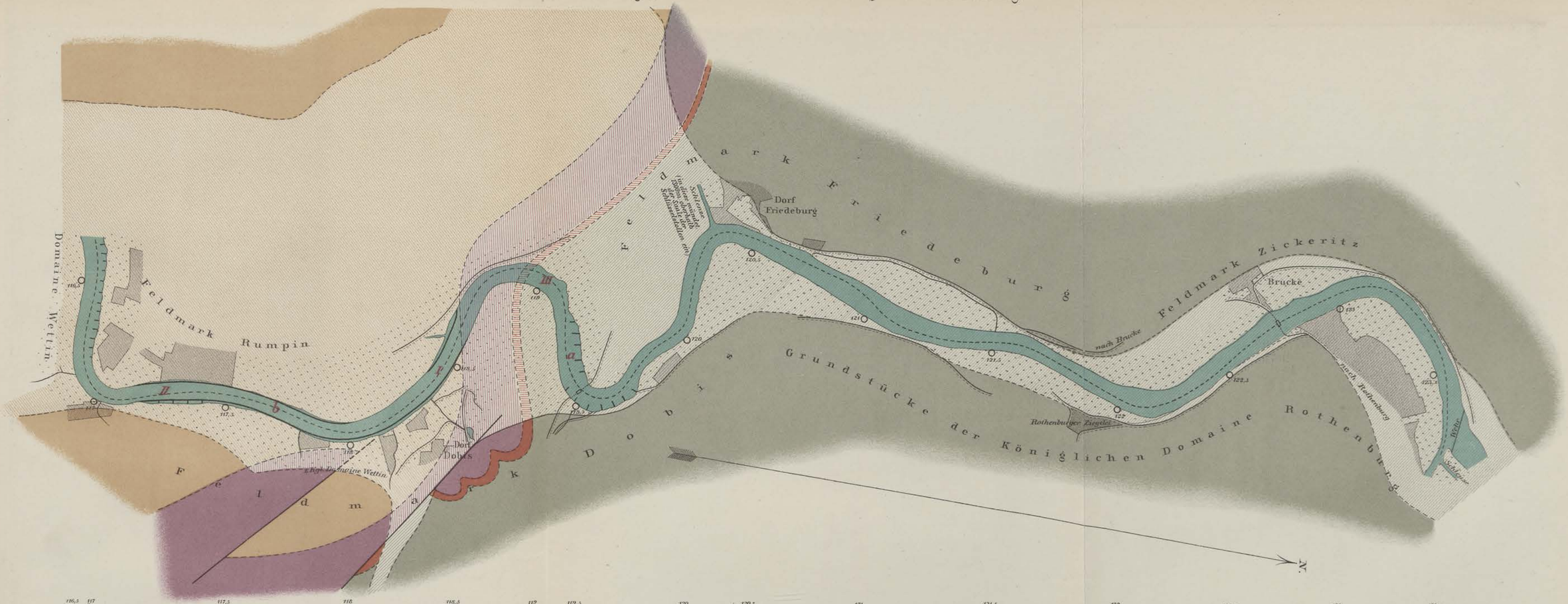
Die Antiquazahlen (765) geben den Gesammtrückstand
Die Egyptiennezahlen (785) geben den Chlorantheil } desselben an.
Die Cursivzahlen (765) geben den Magnesiaantheil
in Milligrammen bezogen auf 1 Ltr. Flusswasser.

Entw. von F. Beyschlag.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

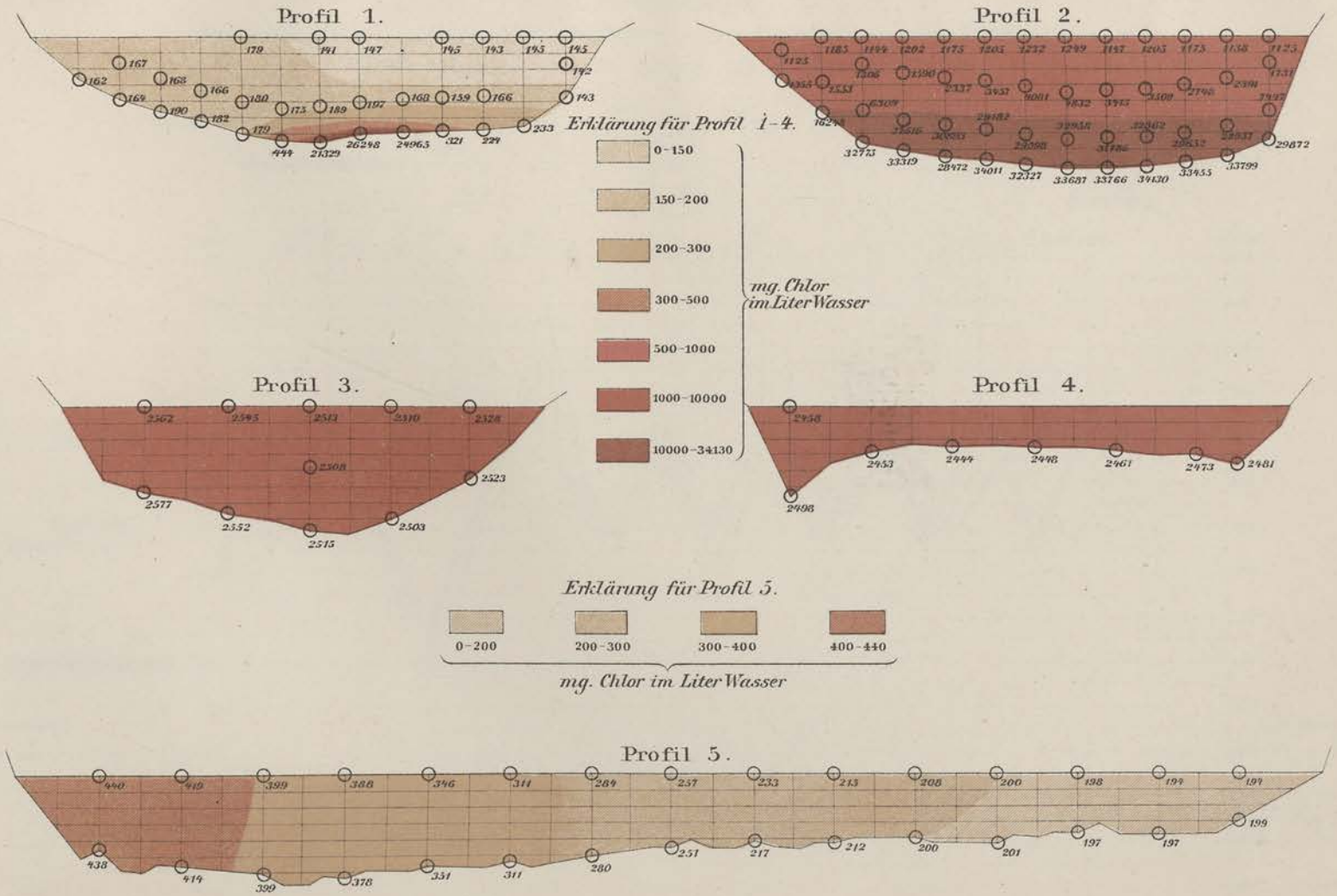
Grundriss und Längsprofil der Saale zwischen Rumpin und Rothenburg.



Verlag von Julius Springer in Berlin.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

Querprofile zur Darstellung der Vertheilung der Chlormengen in Saale u. Elbe.



Verlag von Julius Springer in Berlin.

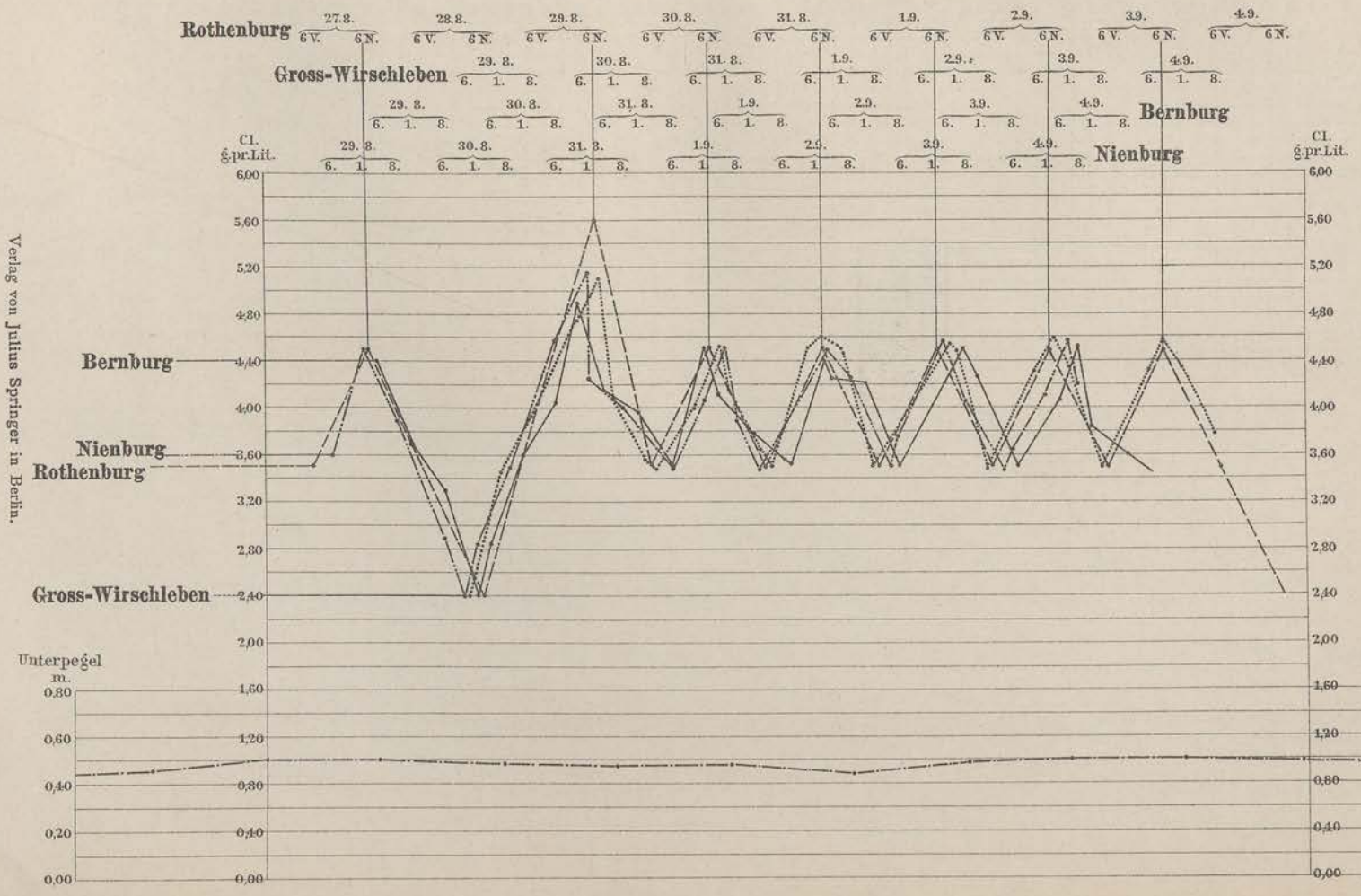
Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

Schwankungen im Salzgehalte der Untersaale

beobachtet bei

Rothenburg ------ **Gross-Wirschleben** ..... **Bernburg** ——— **Nienburg** —·—·—

in der Periode vom 29. August bis 4. September 1892

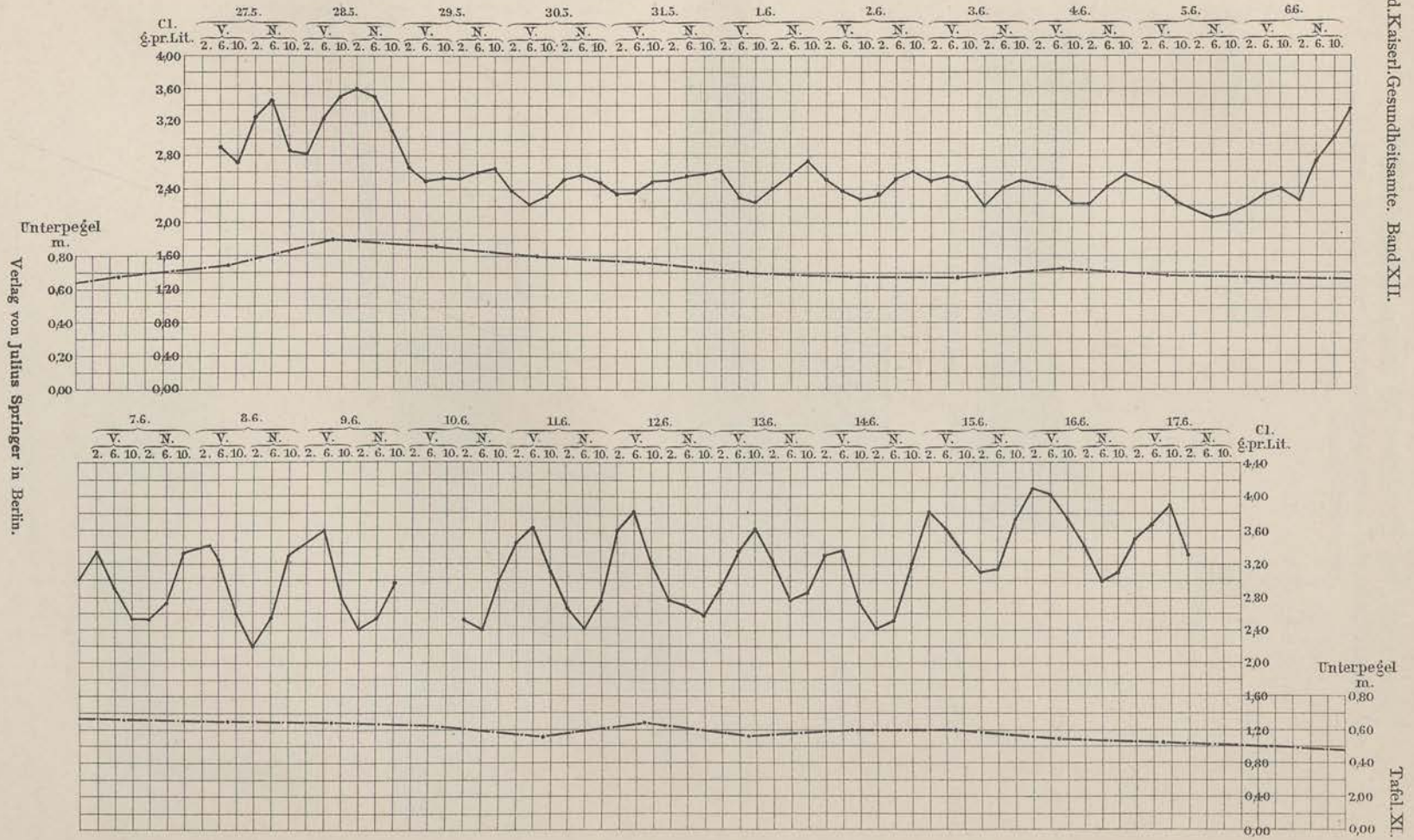


Verlag von Julius Springer in Berlin.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

Schwankungen im Salzgehalte der Untersaale

beobachtet bei **Bernburg** in der Periode vom 27. Mai bis 17. Juni 1893



Verlag von Julius Springer in Berlin.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

Stand der von Rothenburg vom 31. Mai 6h.p.m. bis 1. Juni 6h.p.m. 1893 abgegangenen Salzwelle in der Untersaale

zu den Zeiten der Probenahme durch die Expedition des kaiserlichen Gesundheitsamts.

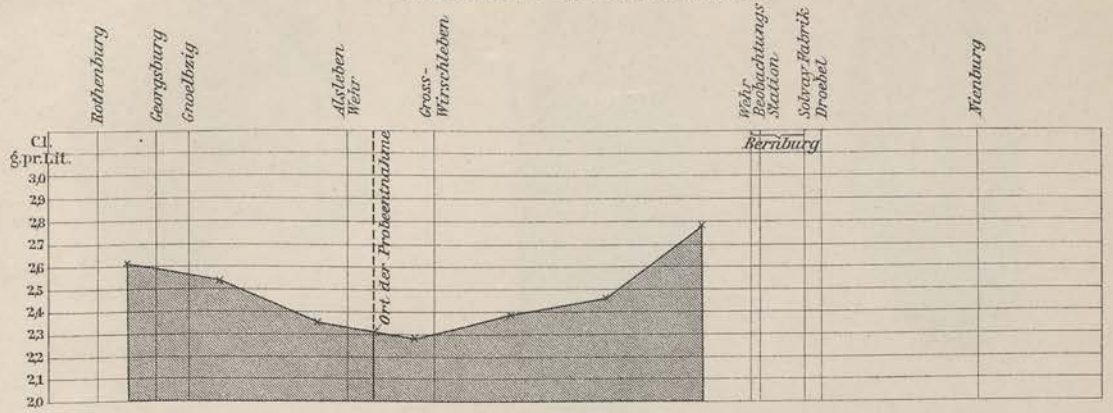


Fig. 1. Probenahme unterhalb Wehr Alsleben. 1. Juni 7 h. p. m.

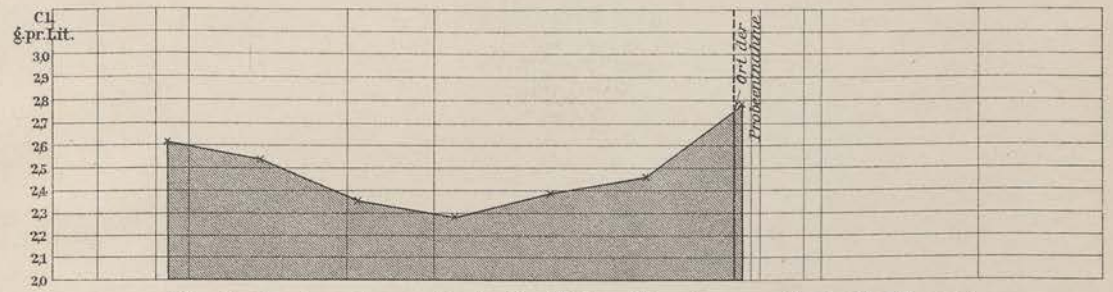


Fig. 2. Probenahme oberhalb Wehr Bernburg. 1. Juni 9 h. p. m.

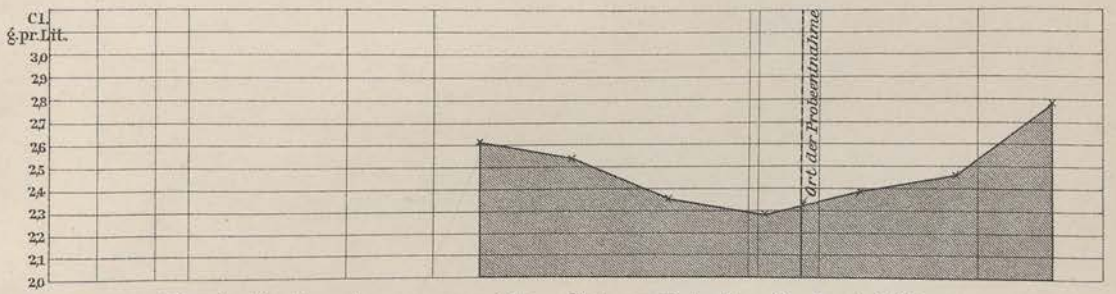


Fig. 3. Probenahme gegenüber Solvay-Fabrik. 2. Juni 10 h. a. m.

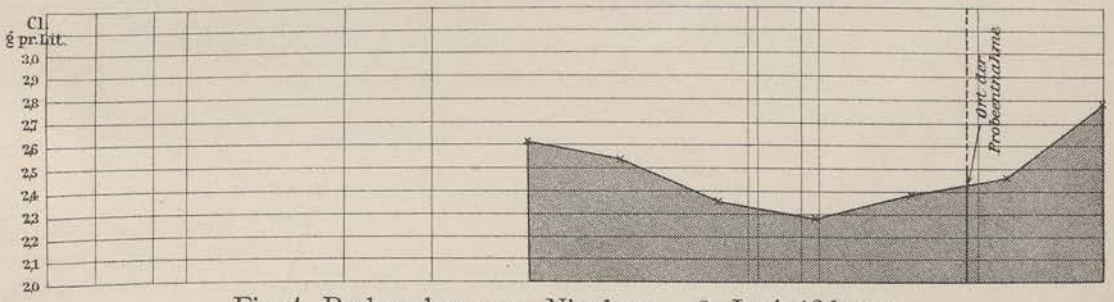


Fig. 4. Probenahme vor Nienburg. 2. Juni 12 h. a. m.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

W. Busse, Ueber Gewürze III.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

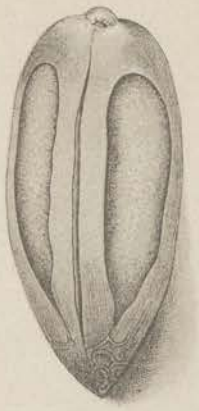


Fig. 4.

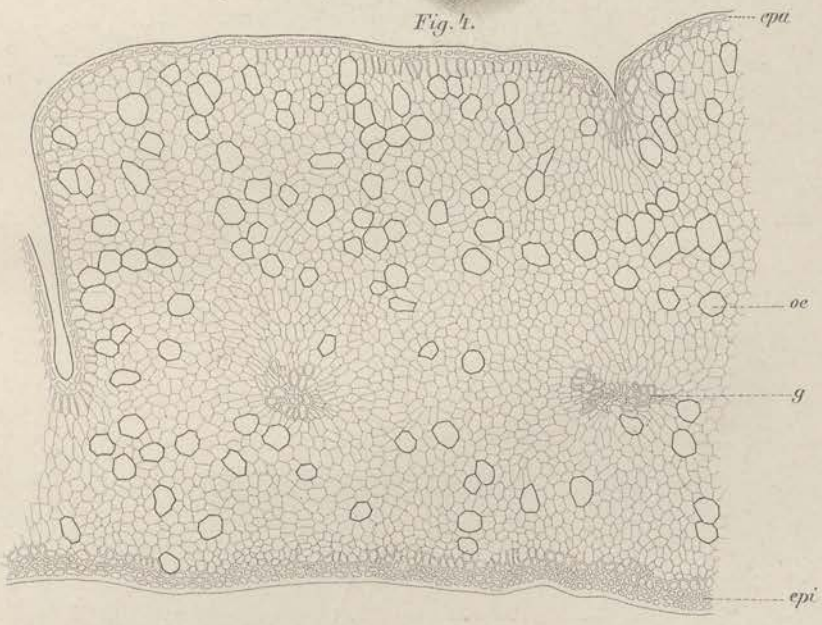


Fig. 5.

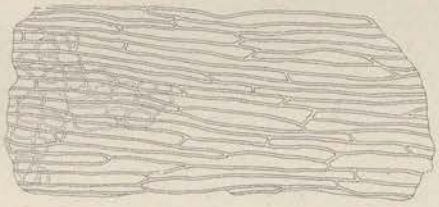


Fig. 6.

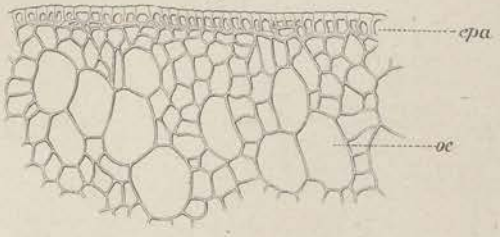


Fig. 1. Echte Macis: natürl. Grösse.

„ 2. Bombay-Macis; natürl. Grösse.

„ 3. Samen von Myristica argentea Warb. mit Samenschale und Arillus (Papua-Macis); natürl. Grösse.

„ 4. Echte Macis; Querschnitt. (Vergr. 45.)
epa = äussere, *epi* = innere Epidermis;
oe = Oelräume; *g* = Gefässbündel.

Fig. 5. Echte Macis; Epidermis von oben gesehen. (Vergr. 45.)

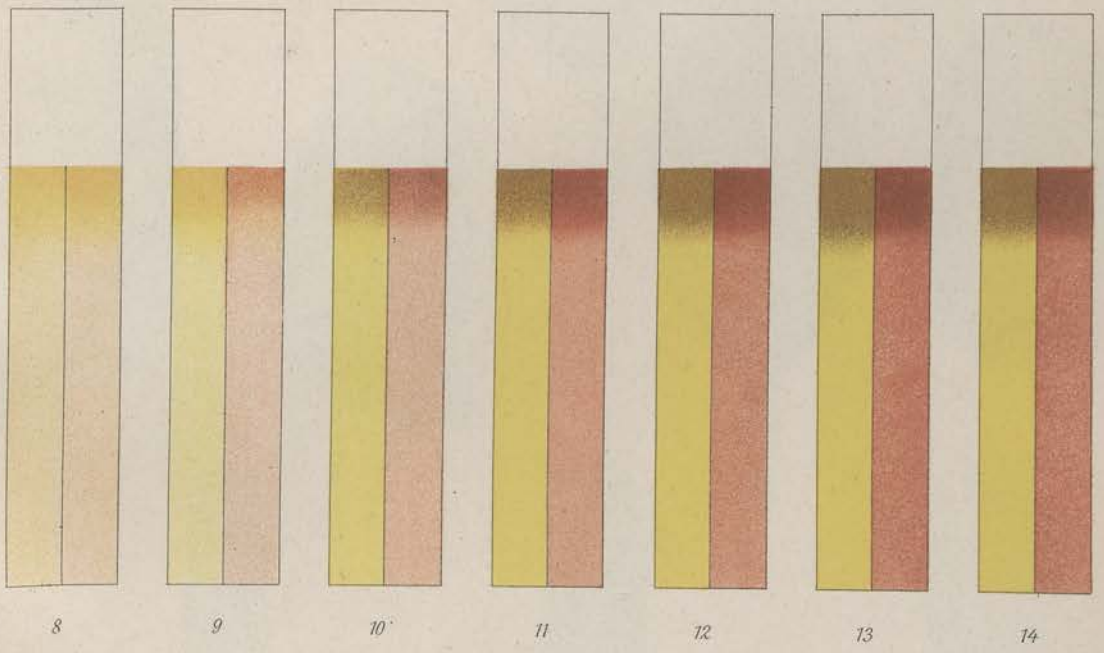
„ 6. Bombay-Macis; Querschnitt durch die äussere Randparthie. (Vergr. 80.)
epa und *oe* vgl. 4.

Busse gez.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

W. Busse, Ueber Gewürze III.



Erklärungen im Text.

Busse gez. Verlag von Julius Springer in Berlin. Lith. Anst. von C. L. Keller in Berlin S.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

Moritz, Beobachtungen und Versuche betreffend die Reblaus, Phylloxera vastatrix Pl. und deren Bekämpfung.

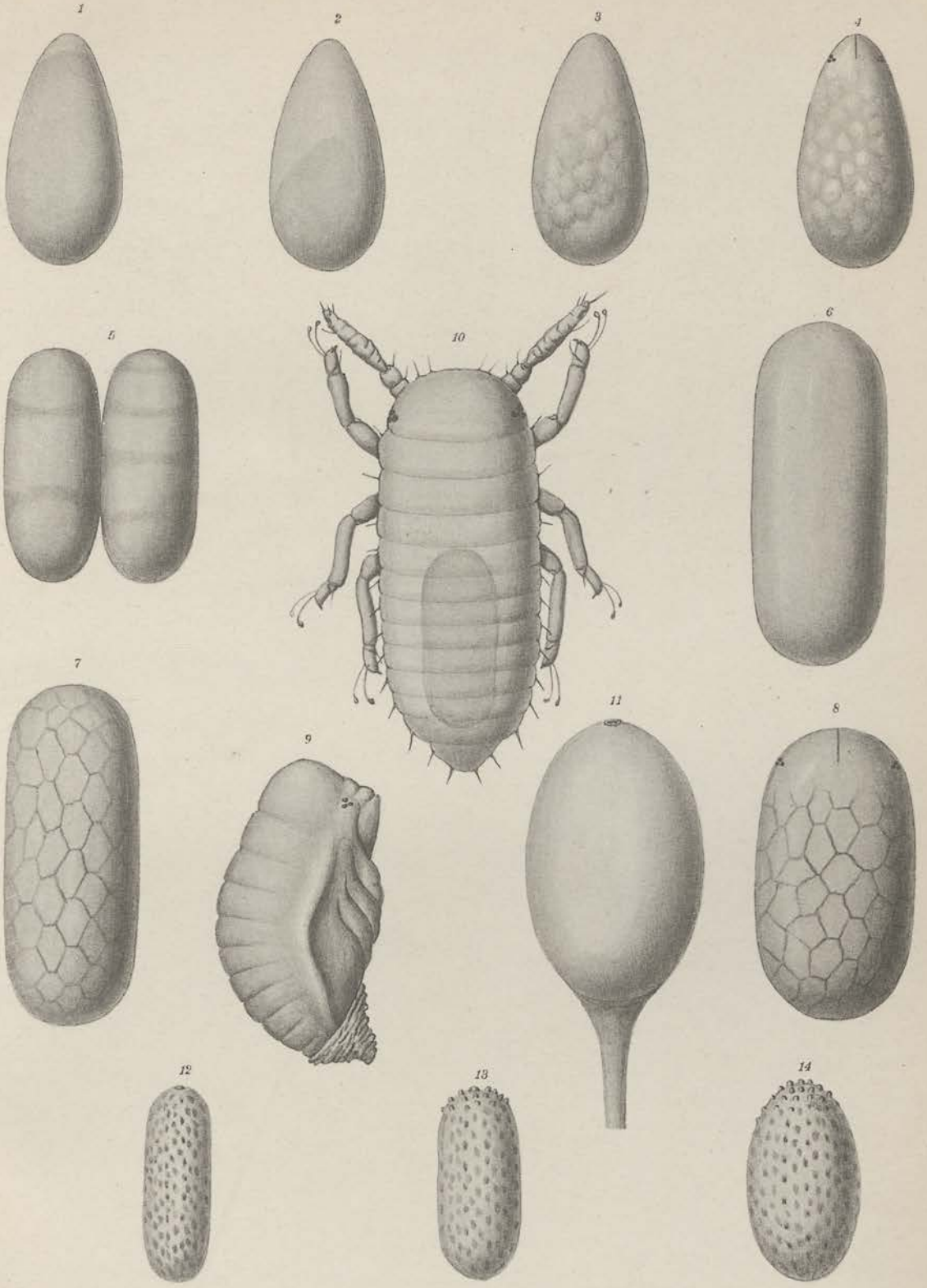


Fig. 1—8. Eier der geflügelten Reblaus in verschiedenen Entwickelungszuständen.
Fig. 1—4. Eier, welche vermuthlich die männlichen Geschlechtsthiere zu liefern bestimmt waren.
Fig. 5. Eier, in der Grösse Fig. 1—4, in der Gestalt Fig. 6 und 7 entsprechend.
Fig. 6—8. Eier, welche weibliche Geschlechtsthiere geliefert haben.
Fig. 9. Weibliches Geschlechtsthier in Lethargie nach Abstreifung der Eihülle.
Fig. 10. Entwickeltes weibliches Geschlechtsthier.
Fig. 11. Winterei.
Fig. 12—14. Milbenei in verschiedenen Entwickelungszuständen.

Bemerkung: Die Abbildungen sind sämmtlich stark vergrössert und von Herrn Ew. Rübsaamen nach Skizzen des Verfassers gezeichnet.

Verlag von Julius Springer in Berlin N.

Universitäts-
Bibliothek
Berlin.

13. Dr. Würzburg, Ueber die Bevölkerungsvorgänge in deutschen Orten mit 15000 und mehr Einwohnern im Durchschnitt der Jahre 1878/87, mit besonderer Berücksichtigung der Jahre 1885, 1886 und 1887. Mit 2 Tafeln.
14. Dr. Heim, Versuche über blaue Milch.
15. Ergebnisse des Impfgeschäftes im Deutschen Reiche während der Jahre 1886 und 1887. Mit 2 Tafeln.
16. Tabellarische Uebersicht der Ergebnisse des Impfgeschäftes im Deutschen Reiche für das Jahr 1887 nebst einer vergleichenden tabellarischen Zusammenstellung der entsprechenden Ergebnisse aus den Jahren 1883 bis 1886.

Sechster Band. — Mit 6 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 23,—.

1. Dr. Petri, Ueber die Verwerthung der rothen Salpetrigsäure-Indolreaktion zur Erkennung der Cholera-Bakterien.
2. Die Thätigkeit der im Deutschen Reiche errichteten Anstalten zur Gewinnung von Thierlymphe während des Jahres 1888. Nach den Jahresberichten der Vorstände zusammengestellt im Kaiserlichen Gesundheitsamte.
3. Dr. Ohlmüller, Versuche über die desinfizirende Kraft der synthetischen Karbolsäure im Vergleich zur Karbolsäure der Pharmacopoea germanica ed. II. und zu Karbolschwefelsäuren.
4. Dr. Rahts, Ergebnisse der amtlichen Pockensterbe- und Pockenerkrankungsstatistik im Deutschen Reiche vom Jahre 1888.
5. Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes: 7. Dr. Polenske, Chemische Untersuchung verschiedener, im Handel vorkommender Konservirungsmittel für Fleisch und Fleischwaaren. — 8. Derselbe, Untersuchung eines „Deutsche Butterfarbe" genannten Präparates von Theodor Heydrich-Wittenberg. — 9. und 11. Derselbe, Ueber einige zur Verstärkung spirituöser Getränke, bezw. zur Herstellung künstlichen Branntweins und Kognaks im Handel befindliche Essenzen. — 10. Derselbe, Chemische Untersuchung einer „Rothweinfarbe". — 12. Derselbe, Ueber die Farbenreaktion des Pfefferminzöls.
6. Prof. Dr. Sell, Ueber die Reinigung von Rohspiritus und Branntwein nach dem Verfahren von Dr. J. Traube u. Dr. G. Bodländer.
7. Prof. Dr. Gaffky u. Dr. Paak, Ein Beitrag zur Frage der sog. Wurst- u. Fleischvergiftungen.
8. Dr. Schiller, Zum Verhalten der Erreger der Cholera und des Unterleibstyphus in dem Inhalt der Abtrittsgruben und Abwässer.
9. Dr. Rahts, Zur Erkrankungsstatistik der Jahre 1888 und 1889.
10. Dr. Rahts, Beiträge zu einer internationalen Statistik der Todesursachen. Mit 1 Tafel.
11. Dr. Friedrich, Untersuchungen über Influenza.
12. Dr. Petri, Ueber die Widerstandsfähigkeit der Bakterien des Schweinerothlaufs in Reinkulturen und im Fleisch rothlaufkranker Schweine gegen Kochen, Schmoren, Braten, Salzen, Einpökeln und Räuchern.
13. Sammlung von Gutachten über Flußverunreinigung. VI. Dr. Ohlmüller, Gutachten, betr. die Einführung der Abwässer aus der chemischen Fabrik von A und B zu C bei D in die Weser. Mit 1 Tafel. — VII. Derselbe, Gutachten, betr. die Wasserversorgung Magdeburgs. Mit 3 Tafeln.
14. Prof. Dr. Sell, Ueber Kognak, Rum und Arak. — Erste Mittheilung. Ueber Kognak, das Material zu seiner Herstellung, seine Bereitung und nachherige Behandlung unter Berücksichtigung der im Handel üblichen Gebräuche, sowie seiner Ersatzmittel und Nachahmungen.
15. Dr. Petri, Untersuchungen über die durch das Wachsthum der Cholera-Bakterien entstehenden chemischen Umsetzungen.
16. Ergebnisse des Impfgeschäftes im Deutschen Reiche vom Jahre 1888. Mit 1 Tafel.
17. Dr. Windisch, Zur Untersuchung des denaturirten Branntweins.
18. Dr. Petri, Ein neuer Apparat zum Sterilisiren mit strömendem Wasserdampf von Atmosphärendruck.

Siebenter Band. — Mit 22 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 36,—.

1. Dr. Petri, Versuche über das Verhalten der Bakterien des Milzbrands, der Cholera, des Typhus und der Tuberkulose in beerdigten Thierleichen.
2. Dr. Rahts, Ergebnisse der amtlichen Pockentodesfalls- und Pockenerkrankungsstatistik im Deutschen Reiche vom Jahre 1889. Mit 1 Taf.
3. Dr. Kolb, Zur Aetiologie der idiopathischen Blutfleckenkrankheit (Purpura hämorrhagica, Morbus maculosus Werlhofii). Mit 4 Tafeln.
4. Die Thätigkeit der im Deutschen Reiche errichteten Anstalten zur Gewinnung von Thierlymphe während des Jahres 1889 und 1890. Nach den Jahresberichten der Vorstände zusammengestellt im Kaiserlichen Gesundheitsamte.
5. Dr Petri und Dr. Maaßen, Ueber die Herstellung von Dauermilch, unter Anlehnung an Versuche mit einem bestimmten neueren Verfahren.
6. Röckl und Dr. Schütz, Versuche über die Anwendung des Koch'schen Mittels bei tuberkulösem (perlsüchtigem) Rindvieh.
7. Prof. Dr. Sell, Ueber Kognak, Rum und Arak. — Zweite Mittheilung. Ueber Rum, das Material zu seiner Herstellung, seiner Bereitung und nachherige Behandlung unter Berücksichtigung der im Handel üblichen Gebräuche, sowie seiner Ersatzmittel und Nachahmungen. — Ueber den Rum im Handelsverkehr. — Der Rum vom chemischen Standpunkte. — Ueber Arak, seine Darstellung und chemische Zusammensetzung, sowie seine Nachahmung.
8. Dr. Friedrich, Photogramme zu den Untersuchungen über Influenza. (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, Band VI. Seite 254.) 1 Tafel.
9. Sammlung von Gutachten über Flußverunreinigung. VIII. Dr. Ohlmüller, Gutachten, betreffend die Entwässerung der Stadt Güstrow. Mit 3 Tafeln.
10. Dr. Scheurlen, Ueber die Wirkung des Centrifugirens auf Bakteriensuspensionen, besonders auf die Vertheilung der Milch. Mit 2 Tafeln.
11. Dr. Würzburg, Ueber die Bevölkerungsvorgänge in deutschen Orten mit 15000 und mehr Einwohnern in den Jahren 1888 und 1889. Mit 2 Tafeln.
12. Mittheilungen aus dem hygienischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes: 1. Dr. Heyroth, Untersuchungen über Preßkohlen. — 2. Derselbe, Ueber eine Reiseausrüstung für Zwecke der Entnahme und bakteriologischen Untersuchung von Wasserproben.
13. Dr. Kurth, Ueber die Unterscheidung der Streptokokken und über das Vorkommen derselben, insbesondere des Streptococcus conglomeratus, bei Scharlach. Mit 2 Tafeln.
14. Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes: 13. Dr. Polenske, Ueber den Verlust, welchen das Rindfleisch an Nährwerth durch das Pökeln erleidet, sowie über die Veränderungen salpeterhaltiger Pökellaken. — 14. R. Heise, Ueber das Chromoenoskop von Chanel.
15. Röckl, Ergebnisse der Ermittelungen über die Verbreitung der Tuberkulose (Perlsucht) unter dem Rindvieh im Deutschen Reiche. Vom 1. Oktober 1888 bis 30. September 1889. Mit 7 Tafeln.

Achter Band. — Mit 26 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 45,—.

1. Ergebnisse der Versuche mit Tuberkulin an Rindvieh. Erster Theil. Versuche in Berlin. Berichterstatter: Reg.-Rath Röckl und Professor Dr. Schütz. Zweiter Theil. Versuche in Karlsruhe und Mannheim. Berichterstatter: Dr. Lydtin. Mit 4 Tafeln.
2. Dr. Friedrich, Vergleichende Untersuchungen über den Vibrio Cholerae asiaticae (Kommabacillus Koch), mit besonderer Berücksichtigung der diagnostischen Merkmale desselben. Mit 3 Tafeln.
3. Dr. Friedrich, Eine Heizvorrichtung des Mikroskopes zu bakteriologischen Untersuchungen.
4. Dr. Windisch, Ueber die Zusammensetzung der Trinkbranntweine. Erste und zweite Mittheilung.
5. Dr. Ohlmüller, Ueber die Einwirkung des Ozons auf Bakterien.
6. Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes: 15. und 17. Dr. Polenske, Chemische Untersuchung mehrerer, neuerdings im Handel vorkommender Konservirungsmittel für Fleisch und Fleischwaaren. — 16. Derselbe, Ueber Fettbestimmung in verschiedenen Mehlsorten und den hieraus gebackenen Broten.
7. Dr. Kurth, Ueber das Vorkommen von Streptokokken bei Impetigo contagiosa.
8. Mittheilungen aus dem bakteriologischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes: 1. Dr. Petri und Dr. Maaßen, Ueber die Bereitung der Nährbouillon für bakteriologische Zwecke. — 2. Dieselben, Ein bequemes Verfahren für die anaërobe Züchtung der Bakterien in Flüssigkeiten. — 3. Dieselben, Eine Flasche zur Sterilisation und zur keimfreien Entnahme von Flüssigkeiten.
9. Dr. Petri und Dr. Maaßen, Beiträge zur Biologie der krankheitserregenden Bakterien, insbesondere über die Bildung von Schwefelwasserstoff durch dieselben, unter vornehmlicher Berücksichtigung des Schweinerothlaufs.
10. Dr. Buttersack, Beiträge zur Desinfektionslehre und zur Kenntniß der Kresole. Mit 2 Tafeln.
11. Dr. Ohlmüller und Dr. Heise, Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Aluminiums zur Herstellung von Eß-, Trink- und Kochgeschirren. Mit 1 Tafel.
12. Sammlung von Gutachten über Flußverunreinigung. IX. Dr. Ohlmüller, Weiteres Gutachten, betreffend die Wasserversorgung der Stadt Magdeburg. Mit 1 Tafel.
13. Dr. Kießling, Ein dem Choleravibrio ähnlicher Kommabacillus. Mit 1 Tafel.
14. Dr. Kurth, Bakteriologische Untersuchungen bei Maul- und Klauenseuche. Mit 4 Tafeln.
15. Dr. Friedrich, Beiträge zum Verhalten der Cholera-Bakterien auf Nahrungs- und Genußmitteln.
16. Dr. Petri und Dr. Maaßen, Weitere Beiträge zur Schwefelwasserstoffbildung anaërober Bakterien und kurze Angaben über Merkaptanbildung derselben. Mit 2 Tafeln.
17. Dr. Moritz, Beobachtungen und Versuche, betreffend die Reblaus, Phylloxera vastatrix Pl., und deren Bekämpfung. Mit 3 Tafeln.
18. Dr. Petri, Gutachten, betreffend das Leitungswasser der Stadt Bernburg. Mit 5 Tafeln.
19. Prof. Dr. Sell, Beiträge zur Brotfrage.

Fortsetzung auf Seite 4.

Neunter Band. — Mit 21 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 33,—.

1. Dr. Windisch, Die Untersuchungen von Tralles über die spezifischen Gewichte der Alkohol-Wassermischungen.
2. Gutachten, betreffend den Jungfernkirchhof zu Havelberg. Berichterstatter: Reg.-Rath Dr. Petri. Mit 4 Tafeln.
3. Dr. Butterjack, Ueber ein Gebilde, welches sich in Trockenpräparaten von Vaccine- und Variolalymphe sichtbar machen läßt. Mit 3 Tafeln.
4. Versuche über die Verbreitung ansteckender Krankheiten, insbesondere der Tuberkulose durch den Eisenbahnverkehr, und über die dagegen zu ergreifenden Maßnahmen. Berichterstatter: Reg.-Rath Dr. Petri.
5. Mittheilungen aus den Laboratorien des Kaiserl. Gesundheitsamtes: 1. Dr. Butterjack, Zur Auffindung von einzelnen Tuberkelbazillen in Sputumpräparaten. — 2. Dr. Maaßen, Zur bakteriologischen Diagnose der asiatischen Cholera. Ein neues Anreicherungsverfahren für Spirillen und Vibrionen. — 3. Dr. Polenske, Ueber das Pökeln von Fleisch in salpeterhaltigen Laken. — 4. Derselbe, Kognak-Extrakt von Fr. W. Härlig, Niederlößnitz-Dresden. — 5. Derselbe, Chemische Untersuchung einer Nordhäuser-Kornbasis und einer Kognakessenz. — 6. Derselbe, Untersuchung von zwei Buttersarben, hergestellt von L. Ziffer, Berlin.
6. Dr. L. Friedrich, Die Influenza-Epidemie des Winters 1889/90 im Deutschen Reiche. Mit 10 Tafeln.
7. Dr. Dunbar, Versuche zum Nachweis von Choleravibrionen in Flußwasser. Mit 1 Taf.
8. Dr. Maaßen, Beiträge zur Differenzirung einiger dem Vibrio der asiatischen Cholera verwandter Vibrionen und kurze Angaben über eiweißfreie Nährböden von allgemeiner Anwendbarkeit.
9. Dr. A. Dieudonné, Beiträge zur Beurtheilung der Einwirkung des Lichtes auf Bakterien.
10. Dr. Wutzdorff, Die Influenza-Epidemie 1891/92 im Deutschen Reiche. Mit 1 Tafel.
11. Dr. R. Heise, Zur Kenntniß des Heidelbeerfarbstoffes.
12. Dr. A. Dieudonné, Beiträge zur Kenntniß der Anpassungsfähigkeit der Bakterien an ursprünglich ungünstige Temperaturverhältnisse.
13. Ueber Gewürze. I. Pfesser. Von Dr. Walter Busse. Mit 2 Tafeln.
14. Dr. A. Dieudonné, Ueber die Bedeutung des Wasserstoffsuperoxyds für die bakterientödtende Kraft des Lichts.
15. Dr. J. Moritz, Kritische Besprechung des Materials zur Weinstatistik für 1892.

Zehnter Band. — Die Cholera im Deutschen Reiche im Herbst 1892 und Winter 1892/93. Mit 15 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 35,—.

1. Die Cholera in Hamburg. Im Auftrage der Reichs-Cholera-Kommission bearbeitet von Dr. Gaffky. Mit 12 Tafeln.
2. Dr. Kübler, Die Cholera im Elbegebiete außerhalb Hamburgs und der nächstliegenden Theile des Regierungsbezirks Schleswig. Mit 1 Tafel.
3. Dr. Wutzdorff, Die Cholera in den westlich vom Elbegebiete belegenen Theilen des Reichs.
4. Dr. Kübler, Die Cholera in den an Hamburg angrenzenden Theilen des Regierungsbezirks Schleswig.
5. Dr. Wutzdorff, Die Cholera in den östlich vom Elbegebiete belegenen Theilen des Reichs. Mit 2 Tafeln.

Elfter Band. — Mit 19 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 30,—.

1. Das Auftreten der Cholera im Deutschen Reiche während des Jahres 1893. Mit 12 Tafeln. Einleitung. Von Regierungsrath Dr. Wutzdorff. — 1. Die Cholera im Rheinstromgebiete. Von Dr. Passow. — 2. Die Cholera bei Solingen. Von Dr. Frosch. — 3. Die Cholera in Hamburg. Von Medizinalrath Dr. Reincke. — 4. Die Cholera im Stromgebiete der Elbe (ausschließlich Hamburg und Altona). Von Dr. Kohlstock. — 5. Die Cholera im Oderstromgebiete. Von Professor Dr. R. Pfeiffer. — 6. Die Cholera im Weichselstromgebiete und in Westpreußen. Von Dr. Friedheim. — 7. Die Cholera in Ostpreußen. Von Professor Dr. E. von Esmarch. — 8. Sonst beobachtete, zerstreut vorgekommene Cholerafälle. Von Regierungsrath Dr. Wutzdorff.
2. W. Löfener, Ueber das Vorkommen von Bakterien mit den Eigenschaften der Typhusbacillen in unserer Umgebung ohne nachweisbare Beziehung zu Typhuserkrankungen nebst Beiträgen zur bakteriologischen Diagnose des Typhusbacillus.
3. Dr. Schoffer, Zur Kenntniß der Milchgerinnung durch Cholerabakterien.
4. Dr. Oehmichen, Beiträge zur Desinfektionslehre.
5. Dr. Karl Windisch, Ueber die Zusammensetzung der Trinkbranntweine. Dritte Mittheilung. Die Zusammensetzung des Kirschbranntweines.
6. Ueber Gewürze. II. Muskatnüsse. Von Dr. Walter Busse. Mit 3 Tafeln.
7. Dr. Weißer und Dr. Maaßen, Zur Aetiologie des Texasfiebers. Mit 2 Tafeln.
8. Dr. Kurth, Die Thätigkeit der Filteranlage des Wasserwerks zu Bremen von Juni 1893 bis August 1894, mit besonderer Berücksichtigung der Hochwasserzeiten. Mit 2 Tafeln.
9. Dr. J. Moritz, Ergebnisse der Weinstatistik für 1893.
10. Dr. Schoffer, Versuche über die Empfänglichkeit junger Kaninchen für die Infektion mit Choleravibrionen.
11. Prof. Dr. Sell, Ueber das Butterprüfungsverfahren von R. Brullé.
12. Kleinere Mittheilungen aus den Laboratorien des Gesundheitsamtes: 7. Dr. M. Müller, Eine Veränderung des Rosenthal'schen Apparates zur Kohlensäure-Bestimmung nach Regierungsrath Dr. Ohlmüller. — 8. Dr. Polenske, Chemische Untersuchung einer Nordhäuser Kornwürze von Schiff & Sander in Nordhausen. — 9. Derselbe, Chemische Untersuchung eines Farbstoffs, bezeichnet: „Zucker-Kouleur-Ersatz" von Gebr. Sander Nachf. in Mannheim. — 10. Derselbe, Chemische Untersuchung von zwei Konservirungsmitteln für Fleisch und Fleischwaaren. — 11. Dr. A. Dieudonné, Beiträge zur Nitritbildung der Bakterien. — 12. Dr. R. Heise, Zur Kenntniß der Kermesbeeren- und Kermesschildlaus-Farbstoffe. — 13. Dr. Polenske, Ein Beitrag zur Kenntniß des Buttersettes und ein darauf gegründetes Verfahren zum Nachweis von Verfälschungen der Butter mit minderwerthigen Fetten. — 14. Dr. A. Dieudonné, Eine einfache Vorrichtung zur Erzeugung von gasförmigem Formaldehyd für Desinfektionszwecke.

Zwölfter Band. — Heft 1. Mit 6 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 14,—.

1. Das Auftreten der Cholera im Deutschen Reiche während des Jahres 1894. — Einleitung. Von Regierungsrath Dr. Kübler. Mit 1 Tafel. — Die Cholera in Ostpreußen im Jahre 1894. Von Professor E. von Esmarch. — Die Cholera im Weichselstromgebiete und in Westpreußen im Jahre 1894. Von Dr. Friedheim. Mit 3 Tafeln. — Die Cholera in Tolkemit in Westpreußen im Jahre 1894. Von Dr. Kimmle. Mit 1 Tafel. — Die Cholera im Gebiete der Netze, Warthe und Oder im Jahre 1894. Von Dr. Frosch. Mit 1 Tafel. — Die Cholera-Epidemie in Schlesien 1894. Von Professor C. Flügge. — Die Cholera im Stromgebiete der Elbe im Jahre 1894. Von Dr. Kohlstock. — Bericht über das Auftreten der Cholera in dem Dorfe Bürgeln bei Marburg im Jahre 1894. Von Professor C. Fraenkel. — Die Cholera im Rheinstromgebiete 1894. Von Dr. Passow. — Die Cholera-Erkrankungen in der Armee im Jahre 1894 und die gegen die Ausbreitung und zur Verhütung der Cholera in der Armee getroffenen Maßnahmen.

Heft 2. — Mit 6 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 13,—.

1. Gutachten, betreffend die Verunreinigung der Saale zwischen Halle und Barby. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Ohlmüller. (Mit 3 Tafeln.) — Anhang. Eigenthümliche Schwankungen im Salzgehalte der unteren Saale. Von Professor Dr. H. Hellriegel. (Mit 3 Tafeln.)
2. Dr. Maaßen, Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Spaltpilze. Die organischen Säuren als Nährstoffe und ihre Zersetzbarkeit durch die Bakterien.
3. Gutachten über das zur Versorgung der Stadt Kottbus in Aussicht genommene Grundwasser. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Ohlmüller.
4. Die Influenza-Epidemie des Winters 1893/94 im Deutschen Reiche. Berichterstatter: Regierungsrath Dr. Rahts.
5. W. Löfener, Ueber das Verhalten von pathogenen Bakterien in beerdigten Kadavern und über die dem Erdreich und Grundwasser von solchen Gräbern angeblich drohenden Gefahren.
6. Kleinere Mittheilungen aus den Laboratorien des Kaiserlichen Gesundheitsamtes. 15. Dr. R. Heise, Untersuchung des Fettes aus dem Samen des ostafrikanischen Fettbaumes Stearodendron Stuhlmanni Engl. — 16. Dr. Ed. Polenske, Ueber die Untersuchung der Butter auf fremde Fette mit dem Kellingschen Viskosimeter. — 17. Derselbe, Chemische Untersuchung einer Margarinefarbe. — 18. Derselbe, Chemische Untersuchung einiger, neuerdings im Handel vorkommender Konservirungsmittel für Fleisch und Fleischwaaren und einer Fleischfarbe.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Druck von E. Buchbinder in Neu-Ruppin.

Arbeiten

aus dem

Kaiserlichen Gesundl

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserlichen

Zwölfter Band.

Mit 15 Tafe bildungen im

Ex Biblioth. Universitatis Frider. Guil. Berolin.

Berlin.
Verlag von Julius Spring
1896.

TIFFEN Color Control Patches © The Tiffen Company, 2007
Blue Cyan Green Yellow Red Magenta White 3/Color Black