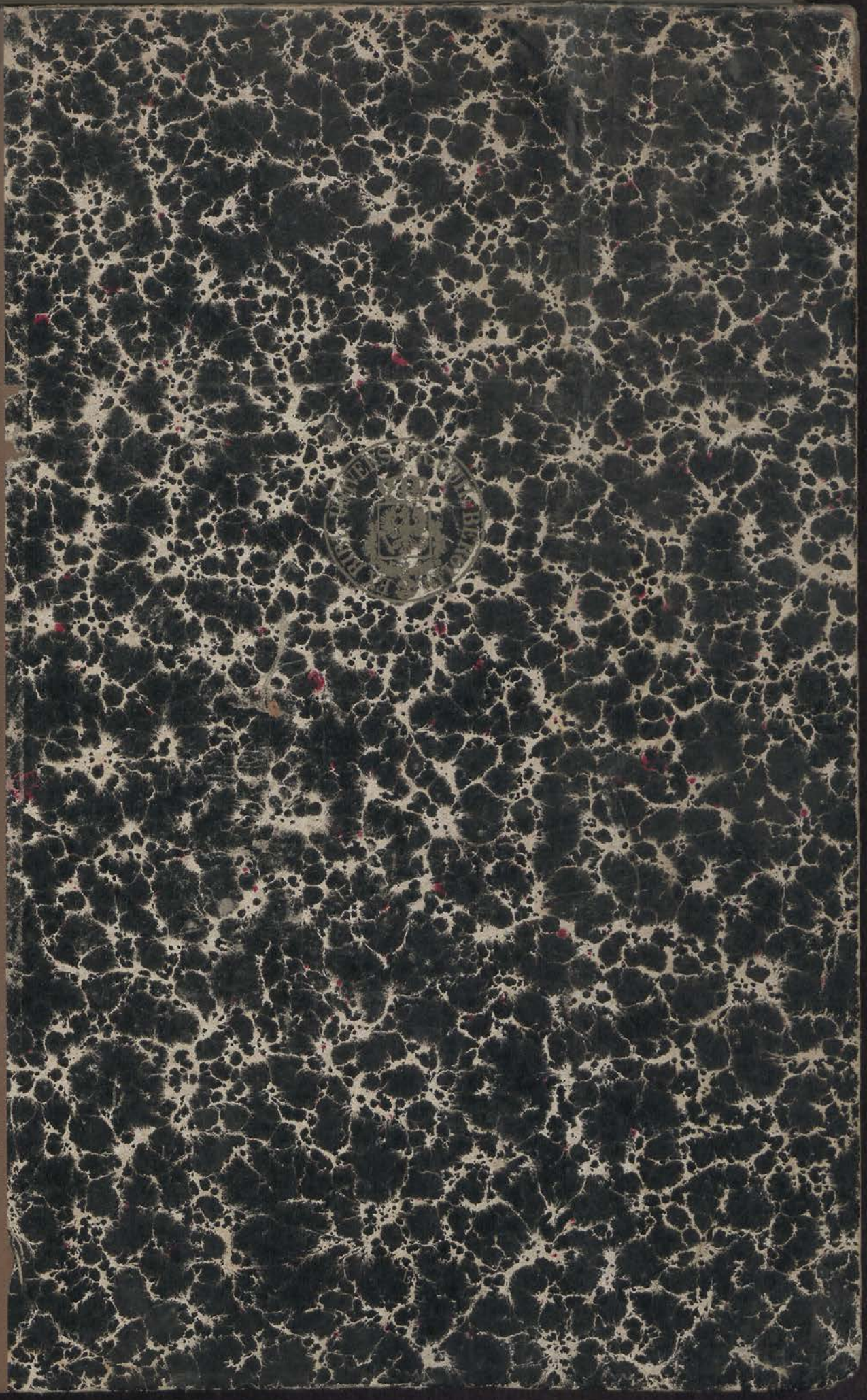


~~2599 a J~~
4°
Kn 7700 40

ARBEITEN

AUS DEM

KAISERLICHEN GESUNDHEITSAMTE.

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.)

VIERUNDZWANZIGSTER BAND.

MIT 4 TAFELN UND IN DEN TEXT GEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.

Zk 1919. 698

BERLIN.
VERLAG VON JULIUS SPRINGER.
1906.

DOI: https://doi.org/10.25646/6368

KÖNIGLICHE UNIVERSITÄTS BIBLIOTHEK BERLIN

Druck von E. Buchbinder in Neu-Ruppin.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Beiträge zur Bekämpfung des Typhus im Deutschen Reiche.

Vorwort 1

Über neuere Methoden zum Nachweise des Typhusbazillus in den Darmentleerungen. Von Oberarzt Dr. Klinger 35

Über einen Ersatz der lebenden Bakterienkulturen zur Beobachtung des Agglutinationsphänomens. Von Dr. L. Stühlinger, Oberarzt im 1. Großherzogl. Hess. Inf.-Reg. Nr. 115 54

Das Wachstum der zwischen Bacterium coli und Bacillus typhi stehenden Spaltpilze auf dem Endoschen Fuchsinagar. Von Dr. M. Herford 62

Über ein Verfahren zur Züchtung von Typhusbazillen aus Wasser und ihren Nachweis in Brunnenwasser. Von Stabsarzt Dr. v. Drigalski 68

Die Typhus-Epidemie in W. im Herbst 1903. Von Stabsarzt Dr. Seige und Dr. Gundlach, Assistent der bakteriologischen Anstalt in Metz. Mit 1 Tafel 77

Eine Trinkwasserepidemie in R. Von Dr. Matthes und Dr. Gundlach. Mit 1 Tafel 83

Über Typhusbazillenträger. Von Dr. P. Klinger, Oberarzt beim 3. Unter-Elsäss. Inf.-Reg. Nr. 138 91

Über den Zusammenhang zwischen Endemien und Kriegsseuchen in Lothringen. Von Dr. H. Conradi (durch Vermittelung des Kaiserlichen Ministeriums, Abteilung des Innern) 97

Eine Trinkwasserepidemie in S. Von Dr. Matthes und Dr. G. Neumann, Kgl. Oberarzt 116

Die Typhusepidemie in Detmold im Herbst 1904. Gutachten im amtlichen Auftrage erstattet von Dr. M. Beck, Regierungsrat u. Mitglied des Kaiserl. Gesundheitsamtes und Dr. W. Ohlmüller, Geh. Regierungsrat und Mitglied des Kaiserl. Gesundheitsamtes. Mit 1 Tafel 138

Die Typhusepidemie in G. (Landkreis Straßburg, Elsaß) im Winter 1903/04. Von Dr. Karl Olbrich, Assistent der bakteriologischen Untersuchungsstation in Diedenhofen 159

Milch und Typhusbazillenträger. Von Dr. H. Kayser, Oberarzt im Inf.-Reg. 172 173

Über die Gefährlichkeit von Typhusbazillenträgern. Von Dr. Heinrich Kayser, Oberarzt im Inf.-Reg. 172 176

Die Beziehungen des Bacillus pyogenes suis zur Schweineseuche. Von F. Koske, techn. Hilfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamte 181

Ein bei Ratten gefundenes Bakterium der Friedländerschen Gruppe. Von Dr. Xylander, Königl. Sächs. Oberarzt, kommandiert zum Kaiserl. Gesundheitsamte 196

Achromaticus vesperuginis (Dionisi). Von Richard Gonder (Rovigno), wissenschaftl. Hilfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamte. (Hierzu Tafel IV.) 220

Zur Typhusdiagnose. Von Stabsarzt Dr. F. Bock, früher kommandiert z. Kaiserl. Gesundheitsamte 227

Seite

Untersuchungen über Bakterien aus der Paratyphusgruppe. Von Stabsarzt Dr. F. Bock, früher kommandiert zum Kaiserl. Gesundheitsamte 238

Über einen Fruchtäther bildenden Mikrokokkus (Micrococcus esterificans). Von Professor Dr. Beck, Regierungsrat im Kaiserl. Gesundheitsamte 256

Untersuchungen über roten Phosphor. Von Dr. A. Siemens, wissenschaftl. Hilfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamte 264

Untersuchungen über Schweinepest. Von F. Koske, techn. Hilfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamte 305

Ergebnisse der Weinstatistik für 1904. Einleitung. Von Dr. A. Günther, techn. Hilfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamte 347

Berichte der staatlichen Untersuchungsanstalten, welche mit der Ausführung der statistischen Untersuchungen betraut sind. Gesammelt im Kaiserl. Gesundheitsamte 351

Ergebnisse der Moststatistik für 1905. Berichte der beteiligten Untersuchungsstellen, gesammelt im Kaiserl. Gesundheitsamte 440

Beiträge zur Kenntnis des Fleischextraktes. Von Privatdozenten Dr. Emil Baur und Dr. Hermann Barschall, wissenschaftl. Hilfsarbeitern im Kaiserl. Gesundheitsamte 552

Über ein Verfahren zur Trennung von Stärke und Glykogen. Von Privatdozent Dr. Emil Baur, wissenschaftl. Hilfsarbeiter und Dr. Eduard Polenske, techn. Hilfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamte 576

ARBEITEN

AUS DEM

KAISERLICHEN GESUNDHEITSAMTE.

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.)

VIERUNDZWANZIGSTER BAND.

ERSTES HEFT.

MIT 3 TAFELN.

BERLIN.
VERLAG VON JULIUS SPRINGER.
1906.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Vorwort 1

Über neuere Methoden zum Nachweise des Typhusbazillus in den Darmentleerungen. Von Oberarzt Dr. Klinger 35

Über einen Ersatz der lebenden Bakterienkulturen zur Beobachtung des Agglutinationsphänomens. Von Dr. L. Stühlinger, Oberarzt im 1. Großherzogl. Hess. Inf.-Reg. Nr. 115 . . 54

Das Wachstum der zwischen Bacterium coli und Bacillus typhi stehenden Spaltpilze auf dem Endoschen Fuchsinagar. Von Dr. M. Herford 62

Über ein Verfahren zur Züchtung von Typhusbazillen aus Wasser und ihren Nachweis in Brunnenwasser. Von Stabsarzt Dr. v. Drigalski 68

Die Typhus-Epidemie in W. im Herbst 1903. Von Stabsarzt Dr. Seige und Dr. Gundlach, Assistent der bakteriologischen Anstalt in Metz. Mit 1 Tafel 77

Eine Trinkwasserepidemie in R. Von Dr. Matthes und Dr. Gundlach. Mit 1 Tafel 83

Über Typhusbazillenträger. Von Dr. P. Klinger, Oberarzt beim 3. Unter-Elsäss. Inf.-Reg. Nr. 138 91

Über den Zusammenhang zwischen Endemien und Kriegsseuchen in Lothringen. Von Dr. H. Conradi (durch Vermittelung des Kaiserlichen Ministeriums, Abteilung des Inneren) . . . 97

Eine Trinkwasserepidemie in S. Von Dr. Matthes und Dr. G. Neumann, Kgl. Oberarzt . . 116

Die Typhus-Epidemie in Detmold im Herbst 1904. Gutachten im amtlichen Auftrage erstattet von Dr. M. Beck, Regierungsrat u. Mitglied des Kaiserl. Gesundheitsamtes und Dr. W. Ohlmüller, Geh. Regierungsrat u. Mitglied des Kaiserl. Gesundheitsamtes. Mit 1 Tafel 138

Die Typhusepidemie in G. (Landkreis Straßburg, Elsaß) im Winter 1903/04. Von Dr. Karl Olbrich, Assistent der bakteriologischen Untersuchungsstation in Diedenhofen 159

Milch und Typhusbazillenträger. Von Dr. H. Kayser, Oberarzt im Inf.-Reg. 172 173

Über die Gefährlichkeit von Typhusbazillenträgern. Von Dr. Heinrich Kayser, Oberarzt im Inf.-Reg. 172 176

Verlag von **Julius Springer** in **Berlin N.**

Die grösseren wissenschaftlichen Arbeiten u. s. w. 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 Tätigkeit 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.-Rat Dr. Georg Gaffky. Mit Abbildungen im Text, 30 Tafeln und 1 Titelbilde. — **Preis M. 30,—.**

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

Fünfter Band. — Mit 14 Tafeln und Abbildungen im Text. — **Preis M. 28,—.**

Sechster Band. — Mit 6 Tafeln und Abbildungen im Text. — **Preis M. 23,—.**

Siebenter Band. — Mit 22 Tafeln und Abbildungen im Text. — **Preis M. 36,—.**

Achter Band. — Mit 26 Tafeln und Abbildungen im Text. — **Preis M. 45,—.**

Neunter Band. — Mit 21 Tafeln und Abbildungen im Text. — **Preis M. 33,—.**

Zehnter Band. — Die Cholera im Deutschen Reiche im Herbst 1892 und Winter 1892/93. Mit 15 Tafeln und Abbildungen im Text. — **Preis M. 35,—.**

Elfter Band. — Mit 19 Tafeln und Abbildungen im Text. — **Preis M. 30,—.**

Fortsetzung auf Seite 3.

Beiträge

zur

Bekämpfung des Typhus

im

Deutschen Reiche.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

Vorwort 1

Über neuere Methoden zum Nachweise des Typhusbazillus in den Darmentleerungen. Von Oberarzt Dr. Klinger 35

Über einen Ersatz der lebenden Bakterienkulturen zur Beobachtung des Agglutinationsphänomens. Von Dr. L. Stühlinger, Oberarzt im 1. Großherzogl. Hess. Inf.-Reg. Nr. 115 54

Das Wachstum der zwischen Bacterium coli und Bacillus typhi stehenden Spaltpilze auf dem Endoschen Fuchsinagar. Von Dr. M. Herford 62

Über ein Verfahren zur Züchtung von Typhusbazillen aus Wasser und ihren Nachweis in Brunnenwasser. Von Stabsarzt Dr. v. Drigalski 68

Die Typhus-Epidemie in W. im Herbst 1903. Von Stabsarzt Dr. Seige und Dr. Gundlach, Assistent der bakteriologischen Anstalt in Metz. Mit 1 Tafel 77

Eine Trinkwasserepidemie in R. Von Dr. Matthes und Dr. Gundlach. Mit 1 Tafel 83

Über Typhusbazillenträger. Von Dr. P. Klinger, Oberarzt beim 3. Unter-Elsäss. Inf.-Reg. Nr. 138 91

Über den Zusammenhang zwischen Endemien und Kriegsseuchen in Lothringen. Von Dr. H. Conradi (durch Vermittelung des Kaiserlichen Ministeriums, Abteilung des Innern) 97

Eine Trinkwasserepidemie in S. Von Dr. Matthes und Dr. G. Neumann, Kgl. Oberarzt 116

Die Typhusepidemie in Detmold im Herbst 1904. Gutachten im amtlichen Auftrage erstattet von Dr. M. Beck, Regierungsrat u. Mitglied des Kaiserl. Gesundheitsamtes und Dr. W. Ohlmüller, Geh. Regierungsrat und Mitglied des Kaiserl. Gesundheitsamtes. Mit 1 Tafel 138

Die Typhusepidemie in G. (Landkreis Straßburg, Elsaß) im Winter 1903/04. Von Dr. Karl Olbrich, Assistent der bakteriologischen Untersuchungsstation in Diedenhofen 159

Milch und Typhusbazillenträger. Von Dr. H. Kayser, Oberarzt im Inf.-Reg. 172 173

Über die Gefährlichkeit von Typhusbazillenträgern. Von Dr. Heinrich Kayser, Oberarzt im Inf.-Reg. 172 176

Vorwort.

Wie bekannt, ist der Unterleibstyphus im Deutschen Reiche in den letzten Jahrzehnten in einem dauernden Rückgange begriffen, dessen Ursachen offenbar in der Besserung der allgemeinen gesundheitlichen Verhältnisse, insbesondere aber in den Fortschritten zu suchen sind, die in diesem Zeitraum in bezug auf die Einführung einer guten Trinkwasserversorgung und Kanalisation gemacht worden sind.

Dem entsprechend zeigt sich bei näherem Zusehen, daß an dem Rückgange der Typhuserkrankungen ganz vorwiegend die größeren und mittleren Städte beteiligt sind, während in den kleinen Städten und auf dem flachen Lande die Krankheit, insbesondere in gewissen Landesteilen, immer noch recht verbreitet ist und viele Opfer fordert. Eine erhöhte Bedeutung gewinnen aber diese Typhusherde dadurch, daß sie oftmals bei Gelegenheit von Truppenübungen zu Krankheitsausbrüchen unter dem Militär Anlaß geben, die bisweilen schon einen erheblichen Umfang angenommen haben.

Außerordentlich wünschenswert wäre es, auch dem platten Lande die Vorteile einer verbesserten Trinkwasserversorgung und Fäkalienbeseitigung zukommen zu lassen; hier bestehen jedoch so große Schwierigkeiten, daß eine durchgreifende und allgemeine Besserung der Zustände, die gleichwohl mit allen Kräften erstrebt werden muß, wohl noch geraume Zeit auf sich warten lassen wird. Somit ergibt sich die Frage, ob nicht inzwischen mit andern Mitteln gegen den Typhus vorgegangen werden kann. Der Geheime Medizinalrat Prof. Dr. Robert Koch hat nun einen Plan zu einer Bekämpfung des Typhus auf ganz andern Grundlagen entworfen, wobei er an die bei andern Infektionskrankheiten gemachten Erfahrungen anknüpft. So ist man der asiatischen Cholera in neuerer Zeit in der Weise entgegengetreten, daß man die einzelnen Krankheits- oder verdächtigen Fälle möglichst frühzeitig zu erkennen und für ihre Umgebung unschädlich zu machen suchte. Um nach diesem Plan einen Erfolg zu erzielen, müssen jedoch nach Koch zwei Bedingungen erfüllt sein: man muß erstens imstande sein, die Krankheit schnell und sicher bakteriologisch festzustellen und zweitens die Sicherheit haben, daß man, indem die Kranken und Träger der Krankheitskeime durch Absonderung und geeignete Desinfektionsmaßregeln für ihre Umgebung unschädlich gemacht sind, damit in der Tat auch die eigentliche Ansteckungsquelle verstopft hat. Dies trifft zu, wenn die Krankheitskeime nur im menschlichen Körper sich vermehren, nicht aber außerhalb desselben ein saprophytisches Dasein führen. Beide Bedingungen sind bei der Cholera in vollkommener Weise erfüllt; demgemäß ist die nach den obigen Gesichtspunkten geleitete Bekämpfung der

Krankheit im Deutschen Reiche von 1892 bis 1894 von ausgezeichnetem Erfolge begleitet gewesen.

Koch hat noch auf eine zweite Krankheit hingewiesen, die, so fern sie auch sonst der Cholera und dem Typhus steht, dennoch die oben genannten beiden Bedingungen erfüllt, daß nämlich bei ihr die Erreger leicht und sicher nachgewiesen werden können, und daß der erkrankte Mensch die einzige Urquelle für die Infektion darstellt: es ist dies die Malaria. Auch diese Krankheit konnte Koch nach einem auf ähnlichen Grundlagen gebauten Plane mit Erfolg bekämpfen.

Dieselben Grundsätze wandte er auf die Bekämpfung des Typhus an. Auch beim Typhus stehen gute Verfahren zur Verfügung, um durch Untersuchung der Ausscheidungen und des Blutes die Träger der Krankheitskeime ausfindig zu machen; außerdem hat es sich, entgegen den früher allgemein herrschenden Anschauungen, herausgestellt, daß auch der Typhusbazillus in der Außenwelt, im Wasser und Boden sich zwar unter gewissen Umständen kürzere oder längere Zeit halten kann, daß er aber zu einer saprophytischen Fortpflanzung außerhalb des menschlichen Körpers nicht fähig ist.

Auf Kochs Anregung bewilligte zunächst das Königlich Preußische Ministerium der geistlichen usw. Angelegenheiten die notwendigen Mittel, um einen Versuch zur Bekämpfung des Typhus nach diesen Gesichtspunkten zu machen; ferner ließ die Medizinalabteilung des Königlich Preußischen Kriegsministeriums dem Plane ihre wertvolle Unterstützung zuteil werden. Als Versuchsgebiet wurden einige Dörfer in der Nähe von Trier gewählt, von denen bekannt war, daß sie ziemlich stark mit Typhus durchseucht waren; in Trier selbst wurde eine bakteriologische Untersuchungsstelle eingerichtet.

Alsbald stellte sich heraus, daß in jenem Gebiete der Typhus bedeutend stärker verbreitet war, als man zunächst angenommen hatte. Während in den letzten Monaten vor dem Bekämpfungsversuche im ganzen nur 8 Typhusfälle ärztlicherseits angezeigt waren, ergaben eingehende Nachforschungen, daß während derselben Zeit mindestens 72 Fälle vorgekommen waren. Davon betrafen 52 Kinder, und von diesen waren nur 3 gemeldet. Danach hatten die Anzeigen der Ärzte zwar den Nutzen gehabt, die Aufmerksamkeit der Behörden auf die am stärksten verseuchten Orte zu lenken, aber keinen Aufschluß über den Grad der Verseuchung gegeben. Es stellte sich weiterhin heraus, daß viele, insbesondere von den leicht Erkrankten, sich überhaupt nicht an einen Arzt gewandt hatten; erst die genaue bakteriologische Untersuchung aller Familienangehörigen eines Kranken, die Heranziehung der Ortskrankenkassenlisten, der Schulversäumnislisten, eingehendes Befragen von Geistlichen, Lehrern usw. führten zur Entdeckung der Fälle. Ohne weiteres verständlich ist es, daß die Erkrankung bei Kindern besonders leicht der Entdeckung entgeht.

Das überraschende Ergebnis, daß überwiegend Kinder befallen waren, läßt sich, ebenso wie das gleiche Verhalten der Malaria in den Tropen, nur durch die Annahme erklären, daß der Typhus dort seit langer Zeit endemisch ist, und daß daher die Mehrzahl der Erwachsenen ihn bereits in jungen Jahren durchgemacht hat und dadurch immun geworden ist.

Trotzdem die Verseuchung des gewählten Gebietes sich also als viel stärker herausgestellt hatte, als man vorher erwartet hatte, gelang es durch Maßregeln der Absonderung, Desinfektion und dauernden Überwachung aller verdächtigen Fälle die Krankheit im Verlauf einiger Monate auszurotten. Koch selbst berichtete über das Ergebnis folgendermaßen: „Unser Versuch war also vollständig gelungen, und er beweist einmal, daß eine derartige offensive Typhusbekämpfung, welche ganz nach dem Schema der Cholerabekämpfung geleitet wurde, sich durchführen läßt, und zweitens beweist er, daß es in der Tat keine andere Quelle für die Typhusinfektion gibt, als den Menschen. Denn wir haben uns ja nur um den Infektionsstoff gekümmert, welcher vom Menschen ausging und nur diesen zu vernichten versucht. Wenn etwa die Infektion noch auf irgend einem andern Wege, z. B. aus dem Boden an den Menschen gelangen könnte, dann hätte trotz unserer Bemühungen noch eine Anzahl frischer Typhusfälle vorkommen müssen. Aber dies war nicht der Fall.“

Nach diesem günstigen Ausfall des ersten derartigen Versuchs wurde eine Ausdehnung der Typhusbekämpfung auf ein weiteres Gebiet beschlossen. Zunächst wurde von seiten der Königlich Preußischen Regierung eine zweite Untersuchungsstation in Saarbrücken eingerichtet und gegen die zahlreichen Typhusfälle in der Stadt und ihrer Umgebung in ähnlicher Weise vorgegangen, während gleichzeitig von der Station Trier aus weitere Gebiete in Angriff genommen wurden. Dabei stellte sich nicht nur eine starke Verseuchung von ausgedehnten Teilen der Rheinprovinz heraus, sondern es fanden sich, in dem man die Quellen der Ansteckung möglichst weit zu verfolgen suchte, zahlreiche Ausläufer, die nach Lothringen, nach der Bayerischen Pfalz und nach dem Oldenburgischen Fürstentume Birkenfeld wiesen.

Wenn somit die Unterdrückung des Typhus in den genannten Gebieten nicht nur im Interesse der betroffenen Einzelstaaten, sondern auch insbesondere aus militärischen Gründen in dem des Reiches lag, so war auch ein durchgreifender Erfolg nur bei einem einheitlichen Vorgehen und dauernden engen Zusammenwirken der in Betracht kommenden Bundesregierungen und der Reichslande zu erwarten; hierzu war die vermittelnde Tätigkeit des Reiches notwendig. Unter dem Zusammenwirken der Reichsverwaltung mit den Einzelregierungen wurden seit dem Jahre 1903 zu den beiden schon bestehenden Preußischen bakteriologischen Stationen Trier und Saarbrücken, zu denen neuerdings noch eine dritte in Neunkirchen trat, für das Elsaß in Straßburg, für Lothringen in Metz, für die Bayerische Pfalz in Landau und für das Oldenburgische Fürstentum Birkenfeld in Idar je eine Station neu errichtet, zu denen noch eine Anzahl sogenannter Außenstationen hinzukam.

Als Aufgabe wurde diesen Stationen gestellt in erster Linie die zuverlässige Ermittlung der in ihrem Bereich vorkommenden Typhusfälle und daneben die sachverständige Unterstützung der örtlichen Behörden bei der Bekämpfung der Krankheit. Entsprechend den oben erwähnten Grundsätzen, nach denen der erste Versuch einer derartigen Typhusbekämpfung in der Umgebung von Trier durchgeführt worden war, wurden die Stationen angewiesen, ihr Hauptaugenmerk auf die Unschädlichmachung des von Kranken und Genesenden ausgeschiedenen Ansteckungsstoffes zu richten; daneben wurde ihnen jedoch auch aufgegeben, den allgemeinen gesundheitlichen

Verhältnissen, insbesondere der Beseitigung der Abfallstoffe, der Wasserversorgung und den Wohnungen ihre Aufmerksamkeit zu widmen und auf tunlichste Abstellung der hierbei gefundenen Mißstände hinzuwirken. Ferner sollten sie ihre Tätigkeit nicht auf den Typhus beschränken, sondern auch bei der Bekämpfung der übrigen Infektionskrankheiten, insbesondere der Ruhr mitwirken.

Um die Hauptgesichtspunkte für die Maßnahmen zur Bekämpfung des Typhus genauer festzustellen, sind die in den Anlagen A und B abgedruckten Entwürfe

Anlagen A und B.

1. einer Dienstanweisung für die zur Typhusbekämpfung eingerichteten Untersuchungsämter;
2. von allgemeinen Leitsätzen für die Verwaltungsbehörden bei der Bekämpfung des Typhus

im Kaiserlichen Gesundheitsamte ausgearbeitet und nach Beratung im Reichs-Gesundheitsrate den beteiligten Bundesregierungen durch den Reichskanzler (Reichsamt des Innern) zur Einführung empfohlen worden.

Behufs Sicherung tunlichster Einheitlichkeit der landesbehördlichen Maßnahmen zur Bekämpfung des Typhus wurde im November 1904 der Königl. Preußische Geheime Regierungsrat Schneider zum „Reichskommissar für die Typhusbekämpfung im Südwesten des Reiches“ berufen; als sein Dienstsitz wurde bis auf weiteres Saarbrücken bestimmt.

Bei der Tätigkeit der Untersuchungsämter hat sich naturgemäß vielfach Gelegenheit zu wissenschaftlich bedeutsamen Beobachtungen geboten; durch das dankenswerte Entgegenkommen der beteiligten Bundesregierungen ist es ermöglicht worden, die Ergebnisse solcher im nachstehenden zu veröffentlichen.

Anlage A.

Entwurf einer Dienstanweisung für die zur Typhusbekämpfung eingerichteten Untersuchungsämter.

1. Jedes zur Typhusbekämpfung eingerichtete Untersuchungsamt hat das von Behörden oder Ärzten seines Bezirkes eingesandte typhusverdächtige Untersuchungsmaterial zu untersuchen. Zur Ausführung der Untersuchung ist den mit dieser Aufgabe betrauten Sachverständigen die „Anleitung für die bakteriologische Feststellung des Typhus“ (Anlage 1) an die Hand zu geben.

Anlage 1.

2. Das Ergebnis der Untersuchung ist in allen Fällen dem Einsender des Untersuchungsmaterials unverzüglich mitzuteilen.

Ist durch die Untersuchung Typhus festgestellt, so sind außerdem auch die für den Wohnort oder Aufenthaltsort des Erkrankten oder den Sterbeort zuständige Polizeibehörde und der beamtete Arzt zu benachrichtigen.

3. In jedem Untersuchungsamte sind die eingegangenen Typhus-Meldekarten (vgl. Leitsätze Ziff. 13) mit laufenden Nummern zu versehen und nach der zeitlichen Aufeinanderfolge der Fälle geordnet aufzubewahren; ferner sind die in Anlage 2 aufgeführten Listen und Bücher zu führen.

Anlage 2.

4. Hält der Leiter eines Untersuchungsamtes die Einsendung von Untersuchungsmaterial von Kranken oder anscheinend Gesunden aus einer Ortschaft für erforderlich, so hat er dies dem beamteten Arzte mitzuteilen und mit ihm das weitere zu vereinbaren.

5. Soweit der Leiter eines Untersuchungsamtes es für erforderlich erachtet, zur Feststellung der Ausdehnung und des Ursprunges des Typhus in einer Ortschaft Ermittlungen, unter Umständen an Ort und Stelle, vorzunehmen oder durch einen Arzt des Untersuchungsamtes vornehmen zu lassen, ist er dazu ermächtigt. Jedoch hat er über die an Ort und Stelle vorzunehmenden Ermittlungen rechtzeitig der zuständigen oberen Verwaltungsbehörde, dem zuständigen beamteten Arzte und der zuständigen Polizeibehörde Mitteilung zu machen.

6. Bei den Ermittlungen ist namentlich festzustellen, ob es sich handelt

a) um eingeschleppte Fälle,

b) um eine Übertragung durch Wasser,

c) um eine Übertragung durch Nahrungsmittel (Molkereierzeugnisse, Salat und dgl.),

d) um eine Übertragung von einem mit Typhuserregern behafteten Menschen (Familienepidemien, Hausepidemien),

e) um örtliche Herde (endemischer Typhus, Typhushäuser).

Zu diesem Zwecke haben sich die Nachforschungen oder Untersuchungen zu erstrecken auf:

α) zugereiste Personen, Familienangehörige, ortsansässige Verwandte, Hausgenossen und Nachbaren der Erkrankten;

β) die Bezugsquelle des Trinkwassers;

γ) die Bezugsquelle der Nahrungsmittel (Sendungen von außerhalb);

δ) den Aufenthaltsort und die Arbeitsstätte der Erkrankten vor und während der Inkubationszeit;

ε) vorangegangene, auch scheinbar andersartige Erkrankungen bei Familienangehörigen, Hausgenossen oder im Orte.

In dieser Beziehung sind zu prüfen die polizeilichen Meldelisten der Zugereisten, die Schulversäumnislisten, die Ortskrankenkassenlisten, die standesamtlichen Todesmeldungen; es sind Ermittlungen anzustellen über den Gesundheitszustand der Mitglieder von Arbeitsverbänden und Knappschaften, der Kinder in Kleinkinderbewahranstalten, ferner über den Krankenbestand in Krankenhäusern usw. Hierüber sind zu befragen Ärzte und andere geeignete Persönlichkeiten (Geistliche, Lehrer, Hebammen usw.).

Am besten mit Hilfe von Einzeichnungen in einen Plan der Ortschaft ist zu ermitteln die örtliche Gruppierung der Typhusfälle unter Berücksichtigung der zeitlichen Verhältnisse. Außerdem ist der zeitliche Verlauf der Epidemie durch graphische Darstellung zu verfolgen.

7. Die Leiter der Untersuchungsämter haben der zuständigen oberen Verwaltungsbehörde über das Ergebnis der angestellten Ermittlungen (Ziffer 5) alsbald Mitteilung zu machen und nach Benehmen mit dem beamteten Arzte Vorschläge über die für erforderlich erachteten Maßnahmen zu erstatten.

8. Die Leiter der Untersuchungsämter sind verpflichtet, den in bezug auf die Bekämpfung des Typhus an sie ergehenden Weisungen der oberen Verwaltungsbehörden ihres Bezirkes Folge zu leisten.

9. Unter Umständen kann es erforderlich werden, ein Zweiglaboratorium für kürzere oder längere Zeit an einem Orte zu errichten. Das Zweiglaboratorium untersteht dem Leiter des Untersuchungsamtes, zu dessen Bezirk es gehört.

10. Die Untersuchungsämter haben durch wiederholte Untersuchungen in geeigneten Zwischenräumen festzustellen, ob in den Ausscheidungen der Typhuskranken und der mit Typhusbazillen behafteten Personen in ihrem Bezirke die Ansteckungskeime des Typhus noch enthalten sind.

11. Die Leiter der Untersuchungsämter haben untereinander stets in Fühlung zu bleiben und Mitteilungen über wichtige Vorkommnisse auszutauschen. Ist in den Bezirk eines Untersuchungsamts aus einem anderen ein Typhusfall eingeschleppt worden, so hat der Leiter des ersteren alsbald nach erlangter Kenntnis eine Mitteilung davon unter kurzer Angabe der näheren Umstände an den Leiter des anderen Untersuchungsamtes gelangen zu lassen.

12. Die Leiter der Untersuchungsämter haben sich fortlaufend im Benehmen mit den zuständigen oberen Verwaltungsbehörden und den beamteten Ärzten über die hygienischen und sonstigen für ihre Aufgaben wichtigen Verhältnisse ihres Bezirkes unterrichtet zu halten.

13. Die Leiter der Unterrichtsämter haben über alle wichtigen Vorgänge innerhalb ihres Bezirkes, insbesondere über die Auffindung neuer Typhusherde und über das Erlöschen der Krankheit an den befallenen Orten der von der Landesregierung zu bezeichnenden Stelle Bericht zu erstatten.

Anlage I der Dienstanweisung.

Anleitung für die bakteriologische Feststellung des Typhus.

I. Zur Untersuchung geeignetes Material.

1. Stuhlgang;
2. Harn;
3. Blut aus Roseolaflecken (gewonnen durch oberflächliche Skarifikation der Flecken);
4. Auswurf;
5. eitrige Absonderungen oder entzündliche Ausschwitzungen jeder Art;
6. Blut (a. durch Stich in das Ohrläppchen, b. ausnahmsweise durch Punktion der Armvene in der Menge von 2 bis 3 ccm gewonnen);
7. beschmutzte Wäschestücke (u. a. Windeln), namentlich bei heftigen Durchfällen;
8. von Leichen: Milz oder auch (bei nicht gestatteter Obduktion) Milzsaft, durch Aspiration mit einer Injektionsspritze gewonnen, Dünndarmschlingen oder Darminhalt (namentlich vom Zwölffingerdarm), Gekrösdrüsen, Galle, Inhalt von Eiterherden, Lunge, Inhalt der Luftröhrenäste;
9. Wasser in der Menge von 3 bis 5 l, aus Kesselbrunnen a) von der Oberfläche, b) nach vorherigem Aufrühren des Grundes.

II. Gang der Untersuchung.

A. Kultur.

1. Zu I. 1, 4, 5, 7, 8. Anlegung von mindestens 2 Serien Platten auf v. Drigalski-Conradischen Nährboden (vergl. Anhang), Züchtung bei 37° 18 bis 24 Stunden lang oder 2 bis 3 Tage bei Zimmertemperatur.

Der Oberflächenausstrich geschieht mit Hilfe des v. Drigalskischen Glasspatels, nachdem der Stuhlgang mit steriler 0,8prozentiger Kochsalzlösung verdünnt und verrieben ist.

Von jeder Stuhlprobe werden zweckmäßig wenigstens zwei Plattenserien angelegt. Es empfiehlt sich, eine von den beiden Serien so anzulegen, daß die Öse Stuhlgang usw. in 4 bis 6 Tropfen Bouillon oder Kochsalzlösung aufgeschwemmt und jeder Tropfen auf 1 bis 2 Platten verteilt wird.

2. Zu I. 2. Untersuchung wie bei II. 1. Die Aussaat erfolgt
   bei Harn, der durch Bakterien getrübt ist, unmittelbar in Menge von mehreren Ösen,
   bei klarem Harn in Menge von einem bis mehreren Kubrikzentimetern, die von der Oberfläche des Harns entnommen werden, event. nachdem dieser mehrere Stunden gestanden hat.

3. Zu I. 3 und I. 6 b. Aussaat in schwach alkalischer Fleischwasserpeptonbrühe, bei 3. in Röhrchen mit etwa 10 ccm Brühe, bei 6 b in Kolben mit etwa 150 ccm Brühe. Züchtung bei 37°; nach etwa 20 Stunden Aussaat auf Platten wie unter II. 1.

4. Zu I. 9. Es empfiehlt sich, das Wasser, namentlich wenn es klar ist, vor der Verarbeitung einige Tage bei Zimmertemperatur stehen zu lassen, alsdann einen bis mehrere Kubikzentimeter Wasser von der Oberfläche zu entnehmen und auf je eine Platte zu verteilen. Statt dessen kann auch das folgende Verfahren zur Anwendung kommen: Das zu untersuchende Wasser wird frisch in einen oder mehrere hohe Meßzylinder von je 2 l Rauminhalt gegossen. Zu je 2 l Wasser werden 20 ccm einer sterilisierten 7,75prozentigen wässerigen Lösung von Natriumhyposulfit (Natrium thiosulfuricum des Arzneibuches für das Deutsche Reich) hinzugefügt und gut gemischt. Darauf werden 20 ccm einer sterilisierten 10prozentigen Lösung von Bleinitrat in Wasser hinzugesetzt. Der entstehende Niederschlag wird entweder durch Zentrifugieren oder durch Stehenlassen während 18 bis 24 Stunden und Abgießen der überstehenden Flüssigkeitsschicht gewonnen. Zu dem Bodensatz werden 14 ccm einer sterilisierten 100prozentigen[1]) wässerigen Lösung von Natriumhyposulfit (Natrium thiosulfuricum des Arzneibuches für das Deutsche Reich) hinzugefügt, die Mischung wird gut geschüttelt und in ein steriles Röhrchen gegossen, bis sich die nicht löslichen Bestandteile zu Boden gesenkt haben. Von der klaren Lösung werden je 0,2 bis 0,5 ccm wie unter II. 1 zu Platten verarbeitet.

Die auf den in der beschriebenen Weise angelegten Platten gewachsenen Kolonien werden zunächst durch Betrachtung mit dem unbewaffneten Auge auf Größe, Farbe und Durchsichtigkeit geprüft. Die auf Typhusbazillen verdächtigen Kolonien werden

[1]) Angabe von Schüder, Zeitschrift f. Hygiene Bd. 42, S. 317.

sodann auf dem Deckglase auf ihr Verhalten gegenüber stark agglutinierendem Typhusserum makroskopisch untersucht und Reinkulturen von einer Anzahl derselben auf schräg erstarrtem alkalischen Fleischwasserpeptonagar angelegt[1]).

Zur genaueren Bestimmung einer auf die beschriebene Weise gezüchteten Reinkultur dient

a) Prüfung auf Gehalt und Beweglichkeit,
b) die Agglutinationsprobe (s. B. 1),
c) Züchtung auf
   1. Bouillon,
   2. schräg erstarrter Gelatine,
   3. Neutralrot-Traubenzuckeragar,
   4. Lackmusmolke,
d) Züchtung auf Kartoffeln,
e) „ „ Gelatineplatten,
f) der Pfeiffersche Versuch,

} kommen nur in Frage, wenn Zweifel bleiben oder die Typhuskolonie aus Wasser, Dung oder einem anderen ungewöhnlichen Medium stammt.

Von jeder festgestellten Typhuskultur ist mindestens eine höchstens 20stündige Reinkultur auf schräg erstarrtem alkalischen Fleischwasserpeptonagar durch Zuschmelzen des Röhrchens luftdicht zu verschließen und für die spätere Nachprüfung, vor Licht geschützt, einen Monat lang bei Zimmertemperatur aufzubewahren.

B. Agglutinationsprobe.

1. Zur Bestimmung einer verdächtigen Kolonie oder einer Reinkultur.

a) Vorläufige Prüfung im hängenden Tropfen (in 0,8prozentiger Kochsalzlösung) bei schwacher Vergrößerung. Es muß mit dem spezifischen, möglichst hochwertigen Serum in der Verdünnung von 1 : 100 sofort, spätestens aber während eines 20 Minuten langen Verweilens im Brutschrank bei 37 ° deutliche Häufchenbildung eintreten.

b) Bestimmung der Agglutinierbarkeit im Reagensglase oder Uhrschälchen. Mit dem Testserum werden durch Vermischen mit 0,8 prozentiger (behufs völliger Klärung zweimal durch gehärtete Filter filtrierter) Kochsalzlösung Verdünnungen im Verhältnis von 1 : 100, 1 : 500, 1 : 1000 und 1 : 2000 hergestellt. Von diesen Verdünnungen wird je 1 ccm in Reagensröhrchen gegeben und je eine Öse der zu prüfenden 10 bis 24 Stunden alten Agarkultur darin verrieben und durch Schütteln gleichmäßig verteilt. Nach spätestens dreistündigem Verweilen im Brutschrank bei 37° werden die Röhrchen herausgenommen und besichtigt, und zwar am besten so, daß man sie schräg hält und von unten nach oben mit dem von der Zimmerdecke reflektierten Tageslicht bei schwacher Lupenvergrößerung betrachtet. Der Ausfall des Versuchs ist nur dann als positiv anzusehen, wenn unzweifelhafte Häufchenbildung (Agglutination) erfolgt ist.

Bei jeder Untersuchung müssen Kontrollversuche angestellt werden, und zwar:

---

[1]) Die Erkennung etwaiger Parathyphuskolonien wird erleichtert, wenn man die stehengebliebenen Platten nach einigen Tagen nochmals durchmustert (Schleim bildende Kolonien).

1. mit derselben Kultur und mit der Verdünnungsflüssigkeit;

2. mit einer bekannten Typhuskultur von gleichem Alter wie die zu untersuchende Kultur und mit dem Testserum. Fällt der Agglutinationsversuch mit einer Reinkultur negativ aus, so ist die Kultur zunächst durch wiederholte Übertragungen auf Agar fortzuzüchten und dann der Versuch zu wiederholen.

2. Zur Prüfung des Serums eines typhusverdächtigen Menschen.

a) Blutentnahme: Die Entnahme des Blutes erfolgt am besten durch Einstich in das vorher gereinigte[1]) Ohrläppchen.

Das tropfenweise herausgedrückte Blut wird in Kapillaren von 6 bis 8 cm Länge und etwa 2 mm lichter Weite, deren spitze abgeschmolzene Enden vorher abgebrochen sind, aufgesogen.

In die schräg nach unten gehaltene Kapillare muß das Blut schnell eintreten. Geschieht das nicht, so ist bereits Gerinnung erfolgt; man hat dann sogleich ein frisches Röhrchen zu nehmen.

Die Kapillare muß mindestens bis zur Hälfte gefüllt werden.

Mit Blut gefüllte Kapillaren dürfen nur mit Siegellack oder Wachs verschlossen, nicht über der Flamme zugeschmolzen werden.

Kapillaren lassen sich herstellen aus dünnen, 2 mm weiten oder weiteren Barometerröhrchen über dem Bunsenbrenner oder einer hochbrennenden Spiritusflamme.

b) Gewinnung und Verwendung des Serums: Nach einigen Stunden, im Eisschrank schon nach 1 Stunde, hat sich das Serum klar abgesetzt.

Bricht man die Enden der Kapillare so weit ab, daß an dem einen Ende das ausfließende Serum keine Verengerung des Röhrchens mehr zu passieren hat, so erhält man klares Serum, fast ohne Beimengung von Blutkörperchen.

Andernfalls wird zweckmäßig zentrifugiert.

Das Serum wird mit einer 1 ccm fassenden, mit $^1/_{100}$ Teilung versehenen Pipette abgemessen und mit steriler 0,8 prozentiger Kochsalzlösung auf das 50 fache verdünnt. Ergibt diese Verdünnung weniger als 2 ccm, so wird die Probe auf Agglutination auf einem Deckglase angesetzt, anderenfalls mit je $^1/_2$ bis 1 ccm in einem dünnen Reagensglase.

Mikroskopische Agglutinationsprobe: In je einem auf das Deckglas gebrachten Tropfen der Verdünnung des Serums 1 : 50, sowie einer aus dieser bereiteten Verdünnung 1 : 100 wird sowohl von einer Typhuskultur[2]) wie von einer Paratyphuskultur vom Typus B[2]), im Falle des negativen Ausfalls auch von einer Paratyphuskultur vom Typus A[2]), eine Nadelspitze soweit verrieben, daß man mit bloßem Auge eben eine Trübung sieht; die Platinnadel wird dann abgebrannt und der Tropfen gleichmäßig weiter verrieben.

---

[1]) Bei der Reinigung des Ohrläppchens mit Alkohol ist das Verdunsten desselben abzuwarten, bevor der Einstich gemacht wird.

[2]) Die Kulturen sollen 10 bis 24 Stunden alt sein. Es empfiehlt sich, den Laboratoriumsstamm, mit dem die Probe angestellt wird, von Zeit zu Zeit zu wechseln.

Auf dem hohlen Objektträger muß das Deckglas durch den Vaselinrand luftdicht abgeschlossen sein.

Makroskopische Agglutinationsprobe: Das übrige Serum wird durch Zusatz einer gleichen Menge 0,8 prozentiger Kochsalzlösung auf 1 : 100 verdünnt und mit den genannten Kulturen auf Agglutinationsfähigkeit im Reagensglase geprüft (vgl. B, 1 b).

Auf je 1 ccm Serumverdünnung wird 1 Normalöse (2 mg) der Kultur an der Wand des Röhrchens sorgfältig verrieben.

Die angesetzten Proben bleiben entweder 3 Stunden bei 37° oder vom Abend bis zum nächsten Morgen bei Zimmertemperatur stehen.

Bei spärlicher Serummenge werden zwecks Feststellung des Grenzwertes gleiche Mengen der Serumverdünnung und einer Aufschwemmung von 2 Normalösen in 1 ccm 0,8 prozentiger Kochsalzlösung mittels Pipette oder Kapillare in ein mit Deckel versehenes Uhrglas oder Blockschälchen gebracht. Die Prüfung erfolgt makroskopisch und mikroskopisch.

c) Prüfung der Reaktion: Die Agglutination, auch bei makroskopischen Proben, ist stets durch das Mikroskop zu kontrollieren, namentlich wenn dem Serum Blutkörperchen beigemengt waren.

Die auf dem Deckglase angesetzte Probe 1 : 50 hat nur orientierenden Wert.

Sind in jedem Gesichtsfelde reichlich Häufchen selbst neben noch vereinzelt liegenden Bakterien enthalten, so ist die Reaktion als positiv zu bezeichnen.

Ist nur die Probe 1 : 50, nicht aber diejenige 1 : 100 positiv, so ist die Einsendung neuer Blutproben nach einigen Tagen zu veranlassen und der Fall so lange als verdächtig anzusehen.

C. Pfeifferscher Versuch.

Das hierzu verwendete Serum muß möglichst hochwertig sein.

Zur Ausführung des Pfeifferschen Versuches sind 4 Meerschweinchen von je 200 g Gewicht erforderlich.

Tier A erhält das Fünffache der Titerdosis des Serums.

Tier B erhält das Zehnfache der Titerdosis des Serums.

Tier C dient als Kontrolltier und erhält das Fünfzigfache der Titerdosis vom normalen Serum derselben Tierart, von welcher das bei Tier A und B benutzte Serum stammt.

Sämtliche Tiere erhalten diese Serumdosen gemischt mit je einer Öse der zu untersuchenden, 18 Stunden bei 37° auf Agar gezüchteten Kultur in 1 ccm Fleischbrühe (nicht in Kochsalz- oder Peptonlösung) in die Bauchhöhle eingespritzt.

Tier D erhält nur $^1/_4$ Öse Kultur intraperitoneal, um festzustellen, ob die Kultur für Meerschweinchen virulent ist.

Zur Injektion benützt man eine Kanüle mit abgestumpfter Spitze. Die Injektion in die Bauchhöhle geschieht nach Durchschneidung der äußeren Haut; es kann dann mit Leichtigkeit die Kanüle in den Bauchraum eingestoßen werden. Die Entnahme des Peritonealexsudats zur mikroskopischen Untersuchung im hängenden Tropfen

erfolgt vermittels Glaskapillaren gleichfalls an dieser Stelle. Die Betrachtung des Exsudats geschieht im hängenden Tropfen bei starker Vergrößerung, und zwar 20 Minuten, 1 Stunde und 2 Stunden nach der Injektion.

Bei Tier A und B muß spätestens nach 2 Stunden typische Körnchenbildung oder Auflösung der Bazillen erfolgt sein, während bei Tier C und D eine große Menge lebhaft beweglicher und in ihrer Form gut erhaltener Bazillen worhanden sein muß. Damit ist die Diagnose gesichert.

III. Beurteilung des Befundes.

Eine vorläufige Diagnose auf Typhus kann gestellt werden bei charakteristischer Beschaffenheit der Kolonien auf dem v. Drigalski-Conradischen Nähragar (s. Anhang) und bei positivem Ausfall der Agglutinationsprobe im hängenden Tropfen (II. B, 1 a).

Derartige Fälle sind unter Vorbehalt sofort als Typhus zu melden. Zur endgültigen Feststellung des Typhus ist der positive Ausfall der sämtlichen unter II. A und B angeführten Proben ausreichend; bestehen nach Vornahme dieser Proben noch Zweifel über die Art der gezüchteten Bakterien, so ist der Pfeiffersche Versuch (II. C) vorzunehmen.

Zeigt das Serum der untersuchten Person in einer Verdünnung von 1 : 100 mit Typhus- oder Paratyphusbazillen positive Reaktion, so ist der Fall als typhusverdächtig zu melden, wenn auch nur geringe Krankheitserscheinungen vorliegen oder ein Zusammenhang mit Typhusfällen nachweisbar ist.

Anhang.

Herstellung des Nährbodens zum Nachweise der Typhusbazillen nach v. Drigalski-Conradi.

Berechnet auf 2 Liter.

I. Bereitung des Agar.

3 Pfund fettfreies Pferdefleisch werden fein gehackt, mit 2 l Wasser übergossen und bis zum nächsten Tage stehen gelassen (im Eisschrank).

Das Fleischwasser wird sodann abgeseiht und der Rückstand — am besten mit einer Fleischpresse — abgepreßt. Die ganze Menge der auf die Weise gewonnenen Flüssigkeit wird dann gemessen, gekocht und filtriert[1]). Dem Filtrate werden zugefügt:

1 % Pepton. sicc. Witte,
1 % Nutrose (oder auch 1 % Tropon),
0,5 % Kochsalz.

Die Mischung wird dann gekocht, alkalisiert und filtriert, unter Zusatz von 3 % Agar (zerkleinerter Stangen-Agar) 3 Stunden lang im Dampftopf gekocht, darauf durch Sand (Rohrbecksches Sandfilter) oder Leinwand[2]) oder sterilisierte entfettete Baumwolle im Dampftopf filtriert, wiederum alkalisiert und gemessen.

---

[1]) An Stelle des Fleischwassers kann unter Umständen eine 1 prozentige Lösung von Liebigs Fleischextrakt in Wasser benutzt werden.

[2]) Bei Filtration durch Leinwand wird der Filtriertrichter zum Schutze gegen Verdünnung durch einfließendes Kondenswasser mit einem leichten übergreifenden Deckel bedeckt.

II. Milchzucker-Lackmuslösung.

300 ccm Lackmuslösung von Kahlbaum-Berlin werden 10 Minuten lang gekocht, erhalten darauf einen Zusatz von 30 g Milchzucker und werden abermals 15 Minuten lang gekocht; bei der Benutzung ist die Flüssigkeit sorgfältig vom Bodensatze abzugießen.

III. Mischung.

Die heiße Milchzucker-Lackmuslösung (II) wird zu der heißen Agarmasse (I) zugesetzt und die Mischung mit 10 prozentiger Sodalösung bis zur schwach alkalischen Reaktion alkalisiert.

Die Alkalisierung geschieht bei Tage mit dem in dem Nährboden enthaltenen Lackmus als Indikator. Die Farbenprüfung gelingt leicht in dem schräg geneigten Kolbenhals gegen einen weißen Untergrund oder durch Betrachtung des Schaumes, der beim Schütteln des Kolbens auftritt.

Zu dem schwach alkalischen Nährboden werden 6 ccm einer sterilen warmen 10 prozentigen Sodalösung und 20 ccm einer frischen Lösung von 0,1 g Kristallviolett O chemisch rein — Höchst[1]) — in 100 ccm Aq. dest. steril. hinzugefügt.

Der Nährboden wird in Mengen von etwa 200 ccm in Erlenmeyersche Kölbchen abgefüllt und kann so wochenlang aufbewahrt werden.

Die Doppelschalen für die Herstellung der Platten müssen einen Durchmesser von 18 bis 20 cm haben. Platten dürfen nicht aufbewahrt, sondern müssen stets frisch gegossen werden.

Anlage 2 der Dienstanweisung.

Verzeichnis der im Untersuchungsamte zu führenden Listen und Bücher.

1. Meldebuch nach Muster a.
2. Journalbuch nach Muster b.
3. Hauptbuch über alle ausgeführten Untersuchungen, mit alphabetischem Register.
4. Rechnungsbuch.
5. Reisejournal, enthaltend kurze Aufzeichnungen über die an Ort und Stelle vorgenommenen Ermittlungen nach Muster c.
6. Übersicht der im Bezirke gemeldeten und ermittelten Fälle nach Muster d.
7. Akten über Schriftverkehr bezüglich Typhusuntersuchungen.
8. Akten über dienstlichen Schriftverkehr.
9. Inventarverzeichnis.

Muster a.

Lfd. Nummer (mit der Meldekarte übereinstimmend)	Vorname und Familienname	Alter	Wohnort bezw. Ort der Erkrankung	Kreis usw.	Tag der Meldung	Tag der Erkrankung	Bemerkungen (namentlich auch, ob Beziehungen zu anderen bereits gemeldeten Fällen und welchen vorhanden sind)

[1]) Präparate anderer Fabriken sind nicht gleichartig verwendbar.

Journalbuch. **Muster b.**

Lfd. Nr.	Nr. der Meldekarte	Name des Einsenders	Wohnort des Einsenders	Tag des Eingangs	Tag der Rückantwort	Name des Untersuchten	Entnahmeort	Art des Materials	Ergebnis (Vgl. Anmerkung)	Name des Untersuchers	Bemerkungen

Anmerkung. Bei positivem Blutbefund ist durch T. und P. anzugeben, wie sich Typhus- und Paratyphusbazillen verhalten haben, gleichzeitig die Höhe des Agglutinationsvermögens, z. B: T. 1 : 500 +, P. 1 : 100 +.

Positiver Bazillenbefund ist rot, positiver Blutbefund ist blau zu unterstreichen.

Ortschaft: .....

E. = Erwachsene
K. = Kinder

Muster c.

Lfd. Nr.	Name	Beruf	Alter	Wohnung	Tag der Erkrankung	Tag der Meldung	Krankheitsdauer	Ausgang der Krankheit	Anzahl der Wohnungsgenossen E.	Anzahl der Wohnungsgenossen K.	Ärztlich behandelt	Klinisch sicher	Bakteriolog. festgestellt	Bemerkungen (Beziehungen zu anderen Fällen, klinische Symptome)

Muster d.

Übersicht

der im Jahre 190.... im Regierungsbezirke ..... Erkrankungen und Todesfälle an Typhus nach Bürgermeistereien und Ortschaften geordnet.

Die Todesfälle sind durch Kreuze zu markieren.

Bürgermeisterei	Gemeinde	Zahl der vorgekommenen Erkrankungs- und Todesfälle in der Zeit vom ... bis ... Jahreswoche 1 E.	1 T.	2 E.	2 T.	3 E.	3 T.	4 E.	4 T	usw.	Summe der Wochen 1 bis 53 E.	Summe der Wochen 1 bis 53 T.	Überhaupt E.	Überhaupt T.

Anlage B.

Entwurf von allgemeinen Leitsätzen für die Verwaltungsbehörden bei der Bekämpfung des Typhus (Unterleibstyphus).

I. Vorbeugungsmaßregeln.

1. In den für die Typhusbekämpfung in Betracht kommenden Ortschaften ist den Wohnungen, besonders den überfüllten, schlecht zu lüftenden und schlecht belichteten Wohnstätten erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Herbergen, Asyle für Obdachlose, Verpflegungsstationen, Gast- und Schankwirtschaften und ähnliche Unter-

kunftsstätten sind einer genauen und regelmäßigen Überwachung zu unterwerfen. Wenn sich bei der Besichtigung erhebliche gesundheitliche Mißstände ergeben, so ist auf deren Beseitigung hinzuwirken.

2. Die Polizeibehörden haben tunlichst dafür Sorge zu tragen, daß eine Besudelung von Straßen, öffentlichen Plätzen, Wasserläufen, Höfen usw. mit menschlichen Ausleerungen vermieden wird.

Es ist dahin zu wirken, daß Abtritte und Pissoire stets rein gehalten werden. Eine regelmäßige Desinfektion ist im allgemeinen nur bei den nach Lage oder Art des Verkehrs besonders gefährlichen Anlagen dieser Art (auf Eisenbahnstationen, in Gasthäusern u. a.) erforderlich.

Die Entleerung von Abtrittsgruben ist bei Typhusgefahr unter besonderer Vorsicht auszuführen, um namentlich Verschleppungen des Grubeninhalts zu vermeiden.

3. Für die Beschaffung von reinem Trink- und Gebrauchswasser ist beizeiten Sorge zu tragen. Die dem allgemeinen Gebrauche dienenden Einrichtungen für Versorgung mit Trink- oder Wirtschaftswasser und für Fortschaffung der Abfallstoffe sind fortlaufend durch staatliche Beamte zu überwachen.

Jede Verunreinigung der Entnahmestellen von Wasser zum Trink- oder Hausgebrauch und ihrer Umgebung, insbesondere durch Haushaltabfälle, ist zu verbieten. Insbesondere ist das Spülen von unsauberen Gefäßen und von Wäsche an den Wasserentnahmestellen oder in deren Nähe zu untersagen, sofern dadurch eine Verunreinigung der Wasserversorgung zu befürchten ist.

4. In Ortschaften, welche vom Typhus bedroht oder befallen sind, sowie in deren Umgegend kann es notwendig werden, die Benutzung von Brunnen, Teichen, Seen, Wasserläufen, Wasserleitungen sowie der dem öffentlichen Gebrauche dienenden Bade-, Schwimm-, Wasch- und Bedürfnisanstalten zu verbieten oder zu beschränken. Die Wiederbenutzung solcher Brunnen kann von einer vorgängigen Desinfektion abhängig gemacht werden.

Jedoch sind diese Anordnungen nur im Einvernehmen mit dem beamteten Arzte zu treffen.

5. Für eine zweckmäßige und rasche Abführung von Schmutzwässern aus der Nähe der Häuser ist Sorge zu tragen.

6. Auf Grund des § 35 Absatz 1 des Gesetzes, betr. die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten, vom 30. Juni 1900 (Reichs Gesetzbl. S. 306) sind die Gemeinden verpflichtet, für die Beseitigung der bei der Versorgung mit Trink- und Wirtschaftswasser und bei der Fortschaffung der Abfallstoffe vorgefundenen gesundheitsgefährlichen Mißstände Sorge zu tragen. Sie können nach Maßgabe ihrer Leistungsfähigkeit zur Herstellung solcher Einrichtungen, sofern dieselben zum Schutze gegen die Übertragung von Typhus erforderlich sind, jederzeit angehalten werden.

Das Verfahren, in welchem über die hiernach gegen die Gemeinden zulässigen Anordnungen zu entscheiden ist, richtet sich nach Landesrecht.

7. In den von Typhus bedrohten oder befallenen Ortschaften ist die gesundheitspolizeiliche Beaufsichtigung des Verkehrs mit Nahrungs- und Genußmitteln besonders sorgfältig zu handhaben.

8. Auf die Anschaffung öffentlicher Desinfektionsapparate, in welchen die Anwendung von Wasserdampf als Desinfektionsmittel erfolgen kann, ist hinzuwirken.

Die Ausbildung eines geschulten Desinfektionspersonals ist beizeiten vorzubereiten.

Die Polizeibehörden haben beizeiten dafür Sorge zu tragen, daß der Bedarf an Unterkunftsräumen, Ärzten, Pflegepersonal, Arznei-, Desinfektions- und Krankenbeförderungsmitteln sichergestellt wird. Desgleichen ist ein Raum zur Unterbringung von Leichen bereit zu halten.

II. Anzeigeerstattung.

9. Jede Erkrankung und jeder Todesfall an Typhus (Unterleibstyphus), sowie jede Erkrankung und jeder Todesfall an einer typhusverdächtigen Krankheit ist der für den Aufenthaltsort des Erkrankten oder den Sterbeort zuständigen Polizeibehörde unverzüglich mündlich oder schriftlich anzuzeigen. Wechselt der Erkrankte den Aufenthaltsort (Ort oder Wohnung), so ist dies bei der Polizeibehörde des bisherigen und des neuen Aufenthaltsortes zur Anzeige zu bringen. Die Polizeibehörden haben von Zeit zu Zeit durch öffentliche Bekanntmachung auf die bestehende Anzeigepflicht hinzuweisen.

10. Es empfiehlt sich, die praktischen Ärzte mit den beigefügten „Ratschlägen für Ärzte bei Typhus und Ruhr“ (Anlage 1) zu versehen und das im Kaiserlichen Gesundheitsamte bearbeitete „Typhus-Merkblatt“ (Anlage 2) in den von der Krankheit heimgesuchten Orten und Bezirken in geeigneter Weise zur Kenntnis der Bevölkerung zu bringen. Anlage 1. Anlage 2.

11. Zur Erleichterung der Anzeigeerstattung empfiehlt sich die Benutzung von Kartenbriefen, welche auf der Innenseite den aus Anlage 3 ersichtlichen Vordruck aufweisen. Es ist Sorge zu tragen, daß dem Anzeigepflichtigen dadurch nicht Kosten erwachsen. Anlage 3.

12. Auf Grund der erhaltenen Anzeigen haben die Polizeibehörden über die angemeldeten Typhusfälle Listen nach dem beigefügten Muster (Anlage 4) fortlaufend zu führen. Anlage 4.

III. Ermittelung der Krankheit.

13. Die Polizeibehörde hat von jeder Erkrankung und jedem Todesfall an Typhus oder einer typhusverdächtigen Krankheit, welche zu ihrer Kenntnis kommen, dem für die Typhusbekämpfung eingerichteten zuständigen Untersuchungsamt und, nach Anordnung der Landesregierung, der zuständigen nächsthöheren Verwaltungsbehörde oder dem beamteten Arzte eine Mitteilung (nach dem in Anlage 3 gegebenen Formulare) sofort zugehen zu lassen.

14. Der beamtete Arzt hat, namentlich wenn es sich um den ersten Fall in einer Ortschaft handelt, sofort nach erhaltener Mitteilung Ermittelungen über die Art, den Stand und die Ursache der Krankheit an Ort und Stelle, tunlichst unter Zuziehung des behandelnden Arztes, vorzunehmen und nachzuforschen, ob noch weitere verdächtige Fälle in der Umgebung des Kranken oder sonst im Orte vorhanden sind. Dabei ist nicht nur auf Erkrankungen des Darmes zu achten, sondern überhaupt auf länger dauernde Erkrankungen fieberhafter oder unbestimmter Art sowie namentlich

auf solche Krankheitserscheinungen, welche sich erfahrungsgemäß häufig im Anschluß an einen überstandenen Typhus einstellen (Haarausfall, Erscheinungen von seiten des Zentralnervensystems, Eiterungen und dergl.).

Zur Verhütung von Doppeluntersuchungen und zur Förderung eines einheitlichen Vorgehens ist dringend zu empfehlen, daß der beamtete Arzt seine Ermittelungen im Einvernehmen und tunlichst gleichzeitig mit dem Leiter des Untersuchungsamtes vornimmt.

Unter Umständen sind die Geistlichen, Lehrer, Gemeindevorsteher und andere geeignete Persönlichkeiten (Briefboten, Polizeidiener, Desinfektoren und Hebammen) zu befragen, ob ihnen länger dauernde oder überhaupt verdächtige Erkrankungen bekannt geworden sind.

Bei der Ermittelung über die Herkunft der Krankheit ist u. a. auch zu bedenken, daß Genesende oder anscheinend gesunde Menschen, namentlich Kinder, den Ansteckungsstoff des Typhus bei sich beherbergen und mit ihren Ausleerungen ausscheiden können.

Dem beamteten Arzte und dem Leiter des Untersuchungsamtes ist, soweit es zur Feststellung der Krankheit erforderlich ist und der behandelnde Arzt es ohne Schädigung des Kranken für zulässig hält, der Zutritt zu dem Kranken oder zur Leiche und die Vornahme der zu den Ermittelungen über die Krankheit erforderlichen Untersuchungen zu ermöglichen.

15. Die zur Anzeige des Krankheits- oder Todesfalles (Ziffer 9) verpflichteten Personen sind anzuhalten, über alle für die Entstehung und den Verlauf der Krankheit wichtigen Umstände dem beamteten Arzte und der zuständigen Polizeibehörde auf Befragen Auskunft zu erteilen.

16. Zur bakteriologischen Feststellung des Typhus hat der beamtete Arzt, wenn Zweifel über die Art der Krankheit bestehen, unverzüglich geeignetes Untersuchungsmaterial von dem Erkrankten unter Beachtung der Ratschläge zur Versendung typhusverdächtiger Untersuchungsobjekte (Anlage 1 Nr. 7) an die zuständige Untersuchungsstation zu senden. Es ist erwünscht, daß die Übersendung bereits vor dem Eintreffen des beamteten Arztes durch den behandelnden Arzt erfolgt.

Um die Einsendung von Untersuchungsmaterial möglichst zu erleichtern, empfiehlt es sich, den Ärzten geeignete Gläser in versandfertigem Zustande unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

17. Der beamtete Arzt hat der Polizeibehörde eine Erklärung darüber abzugeben, ob der Ausbruch der Krankheit festgestellt oder der Verdacht des Ausbruchs begründet ist.

Ist nach dem Gutachten des beamteten Arztes Typhus festgestellt, so hat die Polizeibehörde unverzüglich die zur Verhütung der Weiterverbreitung erforderlichen Maßnahmen zu treffen. Es empfiehlt sich, bei verdächtigen Erkrankungen, solange nicht der Verdacht als unbegründet sich erwiesen hat, so zu verfahren, als ob es sich um wirkliche Typhusfälle handelt.

18. Soweit der Leiter eines Untersuchungsamtes es für erforderlich erachtet, zur Feststellung der Ausdehnung und des Ursprunges des Typhus in einer Ortschaft

Ermittelungen, unter Umständen an Ort und Stelle, vorzunehmen, oder durch einen Arzt des Untersuchungsamtes vornehmen zu lassen, ist er dazu ermächtigt. Jedoch hat er über die an Ort und Stelle vorzunehmenden Ermittelungen rechtzeitig der zuständigen oberen Verwaltungsbehörde, dem zuständigen beamteten Arzte und der zuständigen Polizeibehörde Mitteilung zu machen.

Die Polizeibehörde hat dafür zu sorgen, daß diesen Sachverständigen bei den dafür erforderlichen Besichtigungen von öffentlichen Einrichtungen oder von Wohnungen, Anstalten, Anlagen usw. jede Unterstützung zuteil wird. Auf Erfordern ist den Sachverständigen ein Polizeibeamter für die Besichtigungen beizugeben.

Es empfiehlt sich, daß der beamtete Arzt sich bei solchen Besichtigungen innerhalb seines Amtsbezirkes tunlichst beteiligt.

19. Der Leiter des Untersuchungsamtes ist verpflichtet, den in bezug auf die Bekämpfung des Typhus an ihn ergehenden Weisungen der oberen Verwaltungsbehörde seines Bezirkes Folge zu leisten.

IV. Maßregeln gegen die Weiterverbreitung der Krankheit.

Vorbemerkung: Der Typhus ist eine ansteckende Krankheit, deren Ansteckungskeime hauptsächlich mit den Darmentleerungen und dem Harn ausgeschieden werden. Die Übertragung geschieht durch den näheren Verkehr mit typhuskranken Personen, durch den Genuß von Trinkwasser, in welches Krankheitskeime gelangt sind, ferner durch die Aufnahme infizierter Nahrungsmittel (Milch, Gemüse, Obst) sowie durch die Benutzung von Gebrauchsgegenständen eines Kranken.

20. Typhuskranke sowie krankheitsverdächtige Personen sind ohne Verzug abzusondern.

Als krankheitsverdächtig sind, bis bakteriologische Untersuchungen den Seuchenverdacht beseitigt haben oder die Krankheitserscheinungen geschwunden sind, solche Personen zu betrachten, welche unter Erscheinungen erkrankt sind, die den Ausbruch des Typhus befürchten lassen. Personen, welche nach Ausweis der bakteriologischen Untersuchung Typhusbazillen mit ihren Ausleerungen ausscheiden, jedoch gar keine oder nur geringe Krankheitserscheinungen darbieten (sogenannte Typhusträger), ferner Genesende, in deren Ausleerungen bei der bakteriologischen Untersuchung noch Typhuserreger gefunden werden, sind, soweit es sich erreichen läßt, wie Kranke zu behandeln.

21. Die Absonderung hat derart zu erfolgen, daß eine Verbreitung der Krankheit tunlichst ausgeschlossen ist.

Ist die Absonderung in der Behausung des Kranken nicht in der erforderlichen Weise zu ermöglichen, so ist darauf zu dringen, daß der Kranke in ein geeignetes Krankenhaus oder in einen anderen geeigneten Unterkunftsraum übergeführt wird.

Dies gilt namentlich dann, wenn der Kranke in einem Gasthause, einer Erziehungs-, Pflege-, Gefangenen- oder ähnlichen Anstalt, einem Schulgebäude, einer Milch-, Gemüse- oder anderen Lebensmittelhandlung oder auf einem Schiffe wohnt, oder wenn die Angehörigen des Kranken durch diesen besonders gefährdet sind (z. B.

bei großer Unreinlichkeit oder Überfüllung der Wohnung, Mangel an Pflege, Vorhandensein vieler Kinder).

Die Absonderung von Typhuskranken hat zweckmäßig so lange zu dauern, bis die Ausleerungen bei zwei in einwöchigem Zwischenraume vorgenommenen bakteriologischen Untersuchungen sich als frei von Typhuserregern erwiesen haben.

21 a. Sofern die Absonderung sich nicht durchführen läßt, empfiehlt es sich, Typhusträger (Ziffer 20 Abs. 2) sowie Genesende, in deren Ausleerungen bei der bakteriologischen Untersuchung noch Typhuserreger gefunden werden, einer Beobachtung zu unterwerfen.

Die Beobachtung hat in schonender Form und so, daß Belästigungen tunlichst vermieden werden, zu erfolgen und solange zu dauern, als nach dem Gutachten des beamteten Arztes die Gefahr der Verbreitung des Typhus durch diese Personen besteht. Während der Zeit der Beobachtung sind diese Personen, wenn möglich, zur Desinfektion, jedenfalls aber zur unschädlichen Beseitigung ihrer Ausleerungen anzuhalten.

22. Es empfiehlt sich, ansteckungsverdächtige Personen, d. h. solche, bei welchen Krankheitserscheinungen zwar nicht vorliegen, jedoch infolge näheren Verkehrs mit Typhuskranken die Besorgnis gerechtfertigt ist, daß sie den Krankheitsstoff des Typhus aufgenommen haben, einer Beobachtung zu unterstellen, welche nicht länger als drei Wochen, gerechnet vom Tage der letzten Ansteckungsgelegenheit, dauern soll. Die Beobachtung, welche in schonender Form und so, daß Belästigungen tunlichst vermieden werden, stattzufinden hat, wird in der Regel darauf beschränkt werden können, daß durch einen Arzt oder durch eine sonst geeignete Person von Zeit zu Zeit Erkundigungen über den Gesundheitszustand der betreffenden Person eingezogen werden.

Inwieweit bei ansteckungsverdächtigen Personen bakteriologische Untersuchungen vorzunehmen sind, unterliegt dem Ermessen des beamteten Arztes und des Leiters des Untersuchungsamtes.

Wechselt eine der Beobachtung unterstellte Person den Aufenthalt, so empfiehlt es sich, die Polizeibehörde des neuen Aufenthaltsorts behufs Fortsetzung der Beobachtung von der Sachlage in Kenntnis zu setzen.

23. Behufs zuverlässiger Durchführung der Schutzmaßregeln empfiehlt es sich, daß der beamtete Arzt ein Verzeichnis

1. der an Typhus erkrankten Personen,
2. der krankheitsverdächtigen Personen,
3. der ansteckungsverdächtigen Personen

aufnimmt und alsbald der Polizeibehörde vorlegt.

Eine Abschrift des Verzeichnisses ist dem zuständigen Untersuchungsamte zu übermitteln.

24. Insoweit der beamtete Arzt es zur wirksamen Bekämpfung der Krankheit für unerläßlich erklärt, kann es erforderlich werden, die Gesunden aus der Wohnung zu entfernen und die Kranken, anstatt daß sie zur Absonderung in ein Krankenhaus oder in einen sonst geeigneten Unterkunftsraum verbracht werden, in der Wohnung

zu belassen. Unter der gleichen Voraussetzung kann sich ausnahmsweise sogar die Räumung des ganzen Hauses empfehlen, wenn in ihm außergewöhnlich ungünstige, der Krankheitsverbreitung förderliche Zustände (Überfüllung, Unreinlichkeit und dergl.) herrschen. Den betroffenen Bewohnern ist anderweit geeignete Unterkunft unentgeltlich zu bieten.

Es empfiehlt sich, Wohnungen oder Häuser, in denen an Typhus erkrankte Personen sich befinden, kenntlich zu machen.

25. Zur Fortschaffung von Kranken und Krankheitsverdächtigen sollen dem öffentlichen Verkehre dienende Beförderungsmittel (Droschken, Straßenbahnwagen und dergl.) in der Regel nicht benutzt werden.

Es ist Vorsorge zu treffen, daß Fahrzeuge und andere Beförderungsmittel, welche zur Fortschaffung von kranken oder krankheitsverdächtigen Personen gedient haben, alsbald und vor anderweitiger Benutzung desinfiziert werden.

26. Die Pflege von Typhuskranken ist, wenn irgend möglich, berufsmäßigen Krankenpflegern zu übertragen.

Personen, welche der Pflege und Wartung von Typhuskranken sich widmen, sind zur Beobachtung der von dem beamteten Arzte für nötig befundenen Maßnahmen gegen eine Weiterverbreitung der Krankheit anzuhalten.

27. Die Leichen der an Typhus Gestorbenen sind tunlichst ohne vorheriges Waschen und Umkleiden sofort in Tücher einzuhüllen, welche mit einer desinfizierenden Flüssigkeit getränkt sind. Sie sind alsdann in dichte Särge zu legen, welche am Boden mit einer reichlichen Schicht Sägemehl, Torfmull oder anderen aufsaugenden Stoffen bedeckt sind.

Soll das Waschen der Leiche ausnahmsweise stattfinden, so darf es nur unter den vom beamteten Arzte angeordneten Vorsichtsmaßregeln und nur mit desinfizierenden Flüssigkeiten ausgeführt werden.

Ist ein Leichenhaus vorhanden, so ist die eingesargte Leiche sobald als möglich dahin überzuführen. In Ortschaften, in welchen ein Leichenhaus nicht besteht, ist dafür Sorge zu tragen, daß die eingesargte Leiche soweit möglich in einem besonderen, abschließbaren Raume bis zur Beerdigung aufbewahrt wird.

Die Ausstellung der Leiche im Sterbehause oder im offenen Sarge ist zu vermeiden, der Eintritt des Leichengefolges in die Sterbewohnung tunlichst zu verbieten.

Die Beerdigung der Typhusleichen ist nach Möglichkeit zu beschleunigen. Personen, die bei der Einsargung beschäftigt gewesen sind, ist die Einhaltung der von dem beamteten Arzte gegen eine Weiterverbreitung der Krankheit für erforderlich erachteten Maßregeln zur Pflicht zu machen.

28. Die Polizeibehörde hat dem Haushaltungsvorstand und dem Pflegepersonal aufzuerlegen, daß die Ausscheidungen des Kranken (Stuhlentleerungen, Harn, Auswurf, eitrige Absonderungen) sowie die mit dem Kranken in Berührung gekommenen Gegenstände (Bett- und Leibwäsche, Kleidungsstücke, Eß- und Trinkgeschirre, Wasch- und Badewasser usw.) während des Bestehens der Krankheit fortlaufend zu desinfizieren sind.

Es ist dafür zu sorgen, daß gesunde Personen ihre Hände und sonstigen Körper-

teile, welche mit dem Kranken oder infizierten Dingen (Ausscheidungen der Kranken, beschmutzte Wäsche usw.) in Berührung gekommen sind, desinfizieren.

In Häusern, in welchen an Typhus erkrankte Personen sich befinden, sind die Aborte regelmäßig nach Maßgabe der Anlage 5 zu desinfizieren.

Außer diesen fortlaufenden Desinfektionen ist nach der Verbringung des Kranken in ein Krankenhaus oder eine andere Wohnung, nach der Genesung oder dem Ableben desselben eine Schlußdesinfektion vorzunehmen. Dieselbe hat sich auf die Ausscheidungen des Kranken sowie auf alle mit dem Kranken in Berührung gekommenen Gegenstände zu erstrecken. Ganz besondere Aufmerksamkeit ist der Desinfektion infizierter Räume, ferner der Betten und der Leibwäsche des Kranken oder Gestorbenen sowie der bei der Wartung und Pflege des Kranken benutzten Kleidungsstücke zuzuwenden. Nach der Genesung ist auch der Kranke selbst einer Desinfektion zu unterziehen.

Wohnungen, welche wegen Typhusausbruchs geräumt worden sind, sind erst nach einer wirksamen Desinfektion zur Wiederbenutzung freizugeben.

Anlage 5.

29. Die Desinfektionen sind nach Maßgabe der aus der Anlage 5 ersichtlichen Anweisung zu bewirken.

Ist die Desinfektion nicht ausführbar oder im Verhältnisse zum Werte der Gegenstände zu kostspielig, so kann die Vernichtung in Frage kommen.

Alle Personen, welche vermöge ihrer Beschäftigung mit Typhuskranken, deren Gebrauchsgegenständen oder Ausleerungen oder mit Typhusleichen in Berührung kommen (Krankenwärter, Desinfektoren, Wäscherinnen, Leichenfrauen usw.), sind zur Befolgung der Desinfektionsanweisung anzuhalten.

30. Die zuständigen Behörden haben zu erwägen, inwieweit Veranstaltungen, welche eine Ansammlung größerer Menschenmengen mit sich bringen (Messen, Märkte usw.), in solchen Ortschaften, in welchen der Typhus ausgebrochen ist, zu untersagen sind.

31. Jugendliche Personen aus einer Behausung, in welcher ein Typhusfall vorgekommen ist, müssen, solange nach dem Gutachten des beamteten Arztes eine Weiterverbreitung der Krankheit aus dieser Behausung zu befürchten ist, vom Schulbesuche ferngehalten werden. Es ist ferner tunlichst darauf hinzuwirken, daß der Verkehr derselben mit anderen Kindern, insbesondere auf öffentlichen Straßen und Plätzen, eingeschränkt wird.

Wenn in einer Ortschaft der Typhus heftig auftritt, kann die Schließung der Schulen erforderlich werden. Ereignet sich ein Typhusfall im Schulhause, so kann die Schule geschlossen werden, solange der Kranke sich darin befindet oder eine Schlußdesinfektion nicht stattgefunden hat.

Es empfiehlt sich, Schulkinder, in deren Wohnort der Typhus herrscht, vom Besuche der Schule in einem noch typhusfreien Orte auszuschließen.

Die gleichen Maßregeln können für andere Unterrichtsveranstaltungen, an welchen mehrere Personen teilnehmen, in Betracht kommen.

32. In einem Hause, in welchem ein Typhuskranker sich befindet, können gewerbliche Betriebe, durch welche eine Verbreitung des Krankheitsstoffes zu be-

fürchten ist, insbesondere Betriebe zur Herstellung und zum Vertriebe von Nahrungs- und Genußmitteln, Beschränkungen unterworfen oder geschlossen werden, insoweit nach dem Gutachten des beamteten Arztes die Fortsetzung des Betriebes als gefährlich zu betrachten ist.

Es kann sich empfehlen, für Ortschaften oder Bezirke, in denen der Typhus gehäuft auftritt, die Ausfuhr von Milch und Molkereierzeugnissen zu beschränken oder zu verbieten.

33. Die Polizeibehörden der von Typhus ergriffenen Ortschaften haben dafür zu sorgen, daß Gegenstände, von denen nach dem Gutachten des beamteten Arztes anzunehmen ist, daß sie mit dem Krankheitsstoffe des Typhus behaftet sind, vor wirksamer Desinfektion nicht in den Verkehr gelangen.

34. In den von Typhus befallenen Ortschaften ist den im Abschnitt I erwähnten Maßnahmen eine ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

35. Die Aufhebung der zur Abwehr der Typhusgefahr getroffenen Anordnungen darf nur nach Anhörung des beamteten Arztes erfolgen.

V. Allgemeine Vorschriften.

36. Die von den Landesregierungen bezeichneten Behörden oder Beamten der Garnisonorte und derjenigen Orte, welche im Umkreise von 20 km von Garnisonorten oder im Gelände für militärische Übungen gelegen sind, haben alsbald nach erlangter Kenntnis jede Erkrankung an Typhus sowie jeden Fall, welcher den Verdacht dieser Krankheit erweckt, in dem betreffenden Orte der Militär- oder Marinebehörde mitzuteilen.

Jeder Mitteilung sind Angaben über die Wohnungen und die Gebäude, in welchen die Erkrankungen oder der Verdacht aufgetreten sind, beizufügen.

Die Mitteilungen sind für Garnisonorte und für die in ihrem Umkreise von 20 km gelegenen Orte an den Kommandanten oder, wo ein solcher nicht vorhanden ist, an den Garnisonältesten, für Orte im militärischen Übungsgelände an das Generalkommando zu richten.

Anderseits haben die zuständigen Militär- und Marinebehörden von jeder in ihrem Dienstbereiche vorkommenden Erkrankung an Typhus sowie von jedem Falle, welcher den Verdacht der Krankheit erweckt, alsbald nach erlangter Kenntnis eine Mitteilung an die für den Aufenthaltsort des Erkrankten zuständige, von den Landesregierungen zu bezeichnende Behörde zu machen.

Jeder Mitteilung sind Angaben über das Militärgebäude oder die Wohnungen, in welchen die Erkrankungen oder der Verdacht aufgetreten sind, beizufügen.

37. Es ist dafür Sorge zu tragen, daß die Verwaltungsbehörden benachbarter Bezirke in den an der Typhusbekämpfung beteiligten Bundesstaaten sich gegenseitig wöchentlich einmal eine Mitteilung zugehen lassen, in welchen Orten ihres Bezirkes und in welcher Anzahl Typhusfälle festgestellt sind.

Die Verwaltungsbehörden haben diese Mitteilungen alsbald nach Empfang den beamteten Ärzten und den zuständigen Untersuchungsämtern zur Kenntnisnahme zu übermitteln.

38. Die Landesregierungen werden die nach Ziffer 13 der Dienstanweisung für die Untersuchungsämter von den Leitern dieser Ämter erstatteten Berichte mit tunlichster Beschleunigung dem Kaiserlichen Gesundheitsamte zugängig machen.

Anlage I.

Ratschläge für Ärzte bei Typhus und Ruhr.

Bearbeitet im Kaiserlichen Gesundheitsamte [1]).

1. Anzeige. Eine wirksame Bekämpfung von Typhus und Ruhr läßt sich nur ermöglichen, wenn außer den offenkundigen Typhus- und Ruhrerkrankungen auch jeder typhus- oder ruhrverdächtige Krankheitsfall unverzüglich der Behörde gemeldet wird.

Ist bei der Ankunft des Arztes der Kranke bereits verstorben, so ist gleichfalls unverzüglich Anzeige an die Behörde zu erstatten, auch ist dafür Sorge zu tragen, daß die Leiche und die von dem Verstorbenen benutzten Gegenstände bis zur weiteren Bestimmung der zuständigen Behörde in einer der Weiterverbreitung der Krankheit vorbeugenden Weise verwahrt werden.

2. Verhalten in verdächtigen Fällen. Bis zur Sicherstellung der Natur des Leidens sind bei typhus- oder ruhrverdächtigen Erkrankungen dieselben Maßregeln zu ergreifen, wie bei ausgesprochenen Erkrankungen.

3. Absonderung des Kranken. Der Kranke ist abzusondern; seine Pflege ist, wenn irgend möglich, berufsmäßigen Krankenpflegern zu übertragen. Ist die Absonderung in seiner Behausung nicht möglich, so ist darauf zu dringen, daß der Kranke in ein mit geeigneten Einrichtungen versehenes Krankenhaus oder in einen anderen geeigneten Unterkunftsraum übergeführt wird. Dies gilt namentlich dann, wenn der Kranke in einem Gasthause, einer Erziehungs-, Pflege-, Gefangenen- oder ähnlichen Anstalt, einem Schulgebäude, einer Milch-, Gemüse- oder anderen Lebensmittelhandlung oder auf einem Schiffe wohnt, oder wenn die Angehörigen des Kranken durch diesen besonders gefährdet sind (z. B. bei großer Unreinlichkeit, Mangel an Pflege, Vorhandensein vieler Kinder).

Da Kranke die Ansteckungskeime noch eine Zeitlang nach ihrer anscheinenden Genesung in ihrem Körper beherbergen und mit ihren Ausscheidungen entleeren können, so sollten sie so lange abgesondert bleiben, bis sich ihre Ausscheidungen bei zwei in einwöchigem Zwischenraume vorgenommenen bakteriologischen Untersuchungen als frei von Krankheitskeimen erwiesen haben.

4. Belehrung der Umgebung des Kranken. Das Wartepersonal und die Umgebung des Kranken sind auf die Ansteckungsgefahr hinzuweisen und über deren Verhütung an der Hand des Typhus- und des Ruhr-Merkblattes zu unterrichten. Namentlich sind sie auf die gründliche Desinfektion der Hände hinzuweisen, ferner

---

[1]) Unter dankenswerter Mitwirkung folgender Mitglieder des Reichs-Gesundheitsrates: Herren Geheimer Ober-Medizinalrat und vortr. Rat im Kgl. Preuß. Ministerium der geistlichen usw. Angelegenheiten Professor Dr. Kirchner, Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Robert Koch und Geheimer Ober-Medizinalrat und Medizinal-Referent im Ministerium für Elsaß-Lothringen Dr. Krieger.

darauf, daß sie sich des Essens im Krankenraume zu enthalten, auch ein Beschmutzen der Kleider und des Fußbodens durch Verspritzen der Ausleerungen des Kranken zu vermeiden haben.

Auf die unschädliche Beseitigung der Ausleerungen des Kranken sowie des Badewassers und auf die Vornahme der erforderlichen Desinfektionen ist mit besonderem Nachdrucke hinzuwirken.

5. Ermittelung weiterer Fälle. Bekommt ein Arzt in einem Orte einen Typhus- oder Ruhrkranken in Behandlung, so ist es sehr erwünscht, daß er die Ursache und die Herkunft der Krankheit zu ergründen sucht und nachforscht, ob nicht noch weitere verdächtige Fälle in der Umgebung des Kranken oder sonst im Orte sind. Bei der Ermittelung der Herkunft der Krankheit ist zu bedenken, daß auch anscheinend gesunde Menschen, namentlich Kinder, den Ansteckungsstoff des Typhus oder der Ruhr in ihrem Darmkanal beherbergen und mit den Ausscheidungen entleeren können.

6. Feststellung der Diagnose. Reichen in einem verdächtigen Falle die wahrgenommenen Erscheinungen zur Feststellung der Krankheit nicht aus, so ist es zweckmäßig, daß der Arzt Proben der Ausleerungen, beim Typhusverdacht auch des Harnes, der nächstgelegenen für solche Untersuchungen eingerichteten Stelle unter näherer Angabe der Umstände einsendet. Zweifelhafte Fälle von Typhus und Ruhr lassen sich oft, selbst nach erfolgter Genesung, durch die Serumprobe feststellen. Zu diesem Zwecke ist möglichst in jedem Falle auch etwas Blut durch Stich in das Ohrläppchen oder den Finger zu gewinnen und in Lymphkapillaren aufzufangen. Diese sind alsdann gut verpackt an die Untersuchungsstelle einzusenden. An vielen Orten bestehen bereits derartige öffentliche Stellen, an denen die Untersuchung unentgeltlich vorgenommen und das Ergebnis dem Arzte alsbald mitgeteilt wird. An die gleiche Stelle werden auch die Ausleerungen solcher Personen einzusenden sein, welche, wenn auch gesund, dem Arzte verdächtig erscheinen, als Träger des Ansteckungsstoffes zu dienen.

7. Versendung des Untersuchungsmaterials. Zur Versendung der Proben der Ausleerungen dürfen nur gut verschließbare, nicht zu dünnwandige Gefäße benutzt werden. Wenn besondere Versandgefäße nicht zur Verfügung stehen, sind am besten neue Pulver- oder Arzneigläser zu benutzen. Die Gläser müssen vor dem Gebrauche frisch ausgekocht werden. Nach der Aufnahme des Untersuchungsmaterials sind sie mit gut eingeriebenen Glasstöpseln oder frisch ausgekochten Korken zu verschließen und die Stöpsel mit angefeuchtetem Pergamentpapier zu überbinden.

Die Gefäße dürfen nicht mit einer Desinfektionsflüssigkeit ausgespült sein, auch darf zu dem Untersuchungsmateriale keine fremde Flüssigkeit hinzugesetzt werden.

Der Sendung ist ein Schein beizulegen, auf dem anzugeben sind: Die einzelnen Bestandteile der Sendung, die mutmaßliche Krankheit, Name, Alter, Geschlecht des Kranken, Tag und Ort der Erkrankung, Heimats- oder Herkunftsort der von auswärts zugereisten Personen, Tag und Stunde der Entnahme des Untersuchungsmaterials. Auf jedem einzelnen Glase ist außerdem der Inhalt zu verzeichnen.

Zum Verpacken dürfen, sofern nicht den Gläsern besonders angepaßte Hülsen zur Verfügung stehen, nur feste Kisten — keine Zigarrenkisten, Pappschachteln und dergl. — benutzt worden. Die Gläser sind darin mittels Holzwolle, Heu, Stroh, Watte und dergl. so zu verpacken, daß sie unbeweglich liegen und nicht aneinanderstoßen.

Die Sendung muß mit starkem Bindfaden umschnürt, versiegelt und mit der deutlich geschriebenen Adresse der Untersuchungsstelle sowie mit dem Vermerke „Vorsicht" versehen werden.

Bei der Beförderung durch die Post ist die Sendung als „dringendes Paket" aufzugeben.

Überhaupt ist sowohl bei der Entnahme als auch bei der Verpackung und Versendung der Materialien jeder Zeitverlust zu vermeiden, da sonst das Ergebnis der Untersuchung in Frage gestellt wird.

Anmerkung.

Als Desinfektionsmittel werden empfohlen:

1. Verdünntes Kresolwasser. Zur Herstellung dient die in jeder Apotheke erhältliche Kresolseifenlösung (Liquor Cresoli saponatus des Deutschen Arzneibuchs). Verdünntes Kresolwasser wird durch Mischen von 1 Gewichtsteile Kresolseifenlösung mit 19 Gewichtsteilen Wasser unter Umschütteln hergestellt (d. h. etwa 4 Eßlöffel Kresolseifenlösung auf 1 Liter Wasser).

Ausleerungen, Harn und dergleichen werden zwecks Desinfektion mit verdünntem Kresolwasser zu gleichen Teilen gründlich gemischt. Diese Mischung muß mindestens eine Stunde stehen, bevor sie fortgegossen werden darf.

2a. Kalkmilch. Zur Herstellung derselben wird ein Raumteil zerkleinerter frisch gebrannter Kalk (Calcaria usta, Ätzkalk) mit 4 Raumteilen Wasser gemischt, und zwar in folgender Weise: Der Kalk wird in ein geeignetes Gefäß gelegt und zunächst durch Besprengen mit $^3/_4$ Raumteilen Wasser unter stetem Umrühren gelöscht. Nachdem der Kalk das Wasser aufgesogen hat und dabei zu Pulver zerfallen ist, wird er mit dem übrigen Wasser zu Kalkmilch verrührt. Die Kalkmilch ist, wenn sie nicht bald Verwendung findet, in einem gut geschlossenen Gefäß aufzubewahren und vor dem Gebrauch umzuschütteln.

Ausleerungen, Harn usw. werden zwecks Desinfektion mit gleichen Teilen Kalkmilch gründlich gemischt; diese Mischung muß mindestens eine Stunde stehen, bevor sie fortgegossen werden darf.

2b. Chlorkalk. Der Chlorkalk hat nur dann eine ausreichende desinfizierende Wirkung, wenn er frisch bereitet und in wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahrt ist. Die gute Beschaffenheit des Chlorkalks ist an dem starken chlorähnlichen Geruche zu erkennen.

Von dem Chlorkalke werden zur Desinfektion flüssiger Abgänge je zwei gehäufte Eßlöffel voll in Pulverform zu $^1/_2$ Liter Abgänge zugesetzt und unter Umrühren mit einem Holzstäbchen gut damit vermischt. Die so behandelte Flüssigkeit darf nach 20 Minuten beseitigt werden. Zur Desinfektion eines Vollbades sind vier gehäufte Eßlöffel Chlorkalk in Pulverform dem Wasser unter Umrühren mit einem Holzstabe zuzusetzen. Das so behandelte Badewasser darf erst nach $^1/_2$ Stunde fortgegossen werden.

Anlage 2.

Typhus-Merkblatt.

Bearbeitet im Kaiserlichen Gesundheitsamte[1]).

1. Wesen der Krankheit. Der Typhus, auch Darmtyphus, Unterleibstyphus, Nervenfieber oder Schleimfieber genannt, ist eine ansteckende Krankheit, welche durch eine bestimmte Bakterienart, den Typhusbazillus, hervorgerufen wird. Auch viele der als gastrisches Fieber bezeichneten Erkrankungen sind echte Typhusfälle.

2. Verlauf der Krankheit. Die Krankheit beginnt schleichend mit Kopfweh, Appetitlosigkeit und Mattigkeit. Alsdann stellen sich Fieber, Frösteln und Hitze ein, nach deren Beginn die meisten Kranken bald bettlägerig werden. Daneben treten Durchfälle von hellgelber Farbe auf, das Fieber nimmt von Tage zu Tage zu und steigt gegen Ende der ersten Krankheitswoche bis zu 40° und höher. Der Kranke wird von starkem Durste gequält, seine Zunge ist belegt und, ebenso wie die Lippen, trocken, sein Schlaf unruhig. In der zweiten Woche, während welcher das Fieber gleichmäßig hoch zu sein pflegt, erfolgt meist eine erhebliche Abnahme der Kräfte, auch treten Erscheinungen von seiten des Nervensystems, wie Benommenheit oder tobsüchtige Unruhe auf. Zu dieser Zeit zeigen sich auf der Brust, dem Bauche, häufig auch an den Oberschenkeln vereinzelte flohstichähnliche hochrote Flecke (roseola), welche auf Fingerdruck verschwinden, jedoch beim Nachlaß des Druckes sofort zurückkehren. Nur selten fehlen Lungenerscheinungen (Katarrhe); zuweilen treten Lungenentzündungen auf.

Mit der dritten Woche beginnt das Fieber langsam und stufenweise wieder abzufallen, uud bei günstigem Verlauf ist die Krankheit meist am Ende der 4. Woche als abgelaufen zu betrachten. Jedoch bedürfen die Genesenden zu ihrer völligen Wiederherstellung oft noch einer monatelangen Erholung. In ungünstig verlaufenden Fällen bleibt das Fieber dauernd hoch, der Kräfteverfall und die Unruhe des Kranken nehmen zu, und in der 4. oder 5. Woche erfolgt der Tod. Besonders üble Zwischenfälle können den Tod schon früher herbeiführen. Die Sterblichkeit, welche durch eine angemessene Behandlung und Pflege sehr vermindert werden kann, schwankt zwischen 5 und 15 vom Hundert der Erkrankten.

Neben den Fällen mit schweren Erscheinungen kommen, wie bei anderen übertragbaren Krankheiten, solche mit leichten Erscheinungen und geringen Beschwerden vor, namentlich bei Kindern.

3. Behandlung der Krankheit. Man versäume ja nicht, rechtzeitig den Rat eines Arztes einzuholen. Da die Krankheit mit einer Geschwürsbildung im Darm einhergeht, darf dem Kranken während der Krankheit und der Genesung nur die vom Arzte verordnete Nahrung gereicht werden. Fehler in dieser Richtung können die an sich bereits vorhandene Neigung zu Darmblutungen in gefährlicher Weise steigern und

[1]) Unter dankenswerter Mitwirkung der Mitglieder des Reichs-Gesundheitsrates: Herren Geheimer Ober-Medizinalrat und vortr. Rat im Kgl. Preuß. Ministerium der geistlichen usw. Angelegenheiten Professor Dr. Kirchner, Geheimer Medizinalrat Prof. Dr. Robert Koch und Geheimer Ober-Medizinalrat und Medizinal-Referent im Ministerium für Elsaß-Lothringen Dr. Krieger.

selbst den Tod des Erkrankten infolge Zerreißens des Darms an den Geschwürstellen herbeiführen. Diese Gefahr besteht namentlich während der Genesung, wo sich bei dem Kranken ein starkes Hungergefühl einstellt. Eine gute Lagerung des Kranken ist notwendig, um die Gefahr des Durchliegens zu vermeiden. So lange Fieber besteht, sorge man in geeigneter Weise für Pflege des Mundes und Stillung des Durstgefühls nach näherer Anweisung des Arztes. Einer sorgsamen Krankenpflege verdanken selbst Schwerkranke oft ihre Genesung.

4. Übertragung der Krankheit. Der Ansteckungskeim wird von den Typhuskranken hauptsächlich mit den Darmentleerungen und dem Harn, zuweilen auch mit dem Auswurfe, dem Nasenschleim und dem Speichel (beim Husten, Niesen, Erbrechen) ausgeschieden.

Zur Übertragung der Krankheit genügen selbst Spuren der von Typhuskranken herrührenden Ausscheidungen. Gelangen diese auf die Leib- und Bettwäsche, die Kleider, den Fußboden, auf Eß- und Trinkgeschirre, in Milch, auf Gemüse, Obst, Salat und dergleichen, so können sie leicht von anderen Personen aufgenommen werden. Auch kann der Krankheitsstoff durch Wasser, welches beim Abspülen von Eß- und Trinkgeschirren mit Typhuskeimen verunreinigt wurde, weiter verbreitet werden. Ferner können Fliegen die Zwischenträger bilden. Eine Übertragung durch beschmutzte Gebrauchsgegenstände ist um so leichter möglich, als die Kranken im bewußtlosen Zustande die Entleerungen nicht selten unter sich gehen lassen.

Wird der Typhuskeim in der nächsten Umgebung des Kranken übertragen, so kommt es meist nur zu Einzelerkrankungen (sogenannten Kontaktinfektionen).

Geht aber der Krankheitskeim auf allgemein benutzte Nahrungsmittel — Trinkwasser, Milch — über, so können Massenerkrankungen entstehen; ja es können sogar explosionsartige Ausbrüche mit Hunderten und Tausenden von Krankheitsfällen die Folge sein.

5. Absonderung des Kranken. Die Pflege eines Typhuskranken ist zu Hause wegen der hochgradigen Ansteckungsgefahr nur mit Schwierigkeiten durchführbar. Schon aus diesem Grunde ist es ratsam, solche Kranke sobald als möglich einem Krankenhause zu überweisen. Namentlich da, wo eine Übertragung auf weitere Kreise zu befürchten ist, wie in Gasthäusern, Wirtshäusern, Erziehungs-, Pflege-, Gefangen- und ähnlichen Anstalten, Schulgebäuden, Milch-, Gemüse- und anderen Lebensmittelhandlungen, ist die Überführung in ein Krankenhaus stets zu empfehlen.

Ist jedoch die Überführung des Kranken in ein Krankenhaus ausnahmsweise nicht zu ermöglichen, so ist er in einem von der übrigen Wohnung möglichst getrennt liegenden Zimmer unterzubringen; jeder unnötige Verkehr ist von dem Kranken fern zu halten. Es besuche niemand, den nicht seine Pflicht dahin führt, einen Typhuskranken. Namentlich sollen Kinder niemals zu Typhuskranken zugelassen werden, da sie erfahrungsgemäß leicht angesteckt werden und die Krankheit durch den Verkehr mit anderen Kindern weiter verschleppen. Kinder aus Häusern oder Familien, in denen sich Typhuskranke befinden, sind daher vom Schulbesuche fernzuhalten.

Wer einen Typhuskranken, dessen Wäsche oder Bett berührt hat, reinige unmittelbar nachher die Hände gründlich mit einer desinfizierenden Flüssigkeit (s. u.).

Zur Verhütung der Übertragung ist es notwendig, daß das Krankenzimmer möglichst einfach ausgestattet ist und täglich mindestens einmal feucht aufgewischt wird. Teppiche und Vorhänge sind am besten zu beseitigen.

In Räumlichkeiten, in denen sich Typhuskranke befinden, soll man Speise und Getränke niemals zu sich nehmen und das Tabakrauchen auch im eigenen Interesse unterlassen.

6. Verhalten des Pflegepersonals. Diejenigen Personen, welche einen Typhuskranken pflegen oder warten, sollen leicht zu reinigende Überkleider oder die ganze vordere Körperfläche bedeckende Schürzen tragen und sich stets der größten Reinlichkeit befleißigen. Wenn sie einen Kranken oder seine Wäsche berührt oder die Entleerungen eines Kranken beseitigt haben, müssen sie ihre Hände mit Seife, Bürste und heißem Wasser gründlich reinigen und mit verdünntem Kresolwasser (siehe Anmerkung Ziffer 1) desinfizieren. Besonders vorsichtig müssen sie beim Baden der Kranken sein; ein Verspritzen des Badewassers ist tunlichst zu verhüten. Namentlich werden sie dringend gewarnt, Speisen mit ungereinigten und undesinfizierten Händen zu berühren oder Gegenstände in den Mund zu bringen, welche im Krankenraume verunreinigt sein können, z. B. Eß- und Trinkgeschirre u. a.

7. Beseitigung der Ausleerungen. Typhuskranke dürfen Aborte nicht benutzen. Ihre Ausleerungen (Stuhlgänge, Harn, Erbrochenes) sollen nur in leicht zu reinigenden Gefäßen aufgefangen und dürfen nicht in undesinfiziertem Zustande in Aborte oder auf Düngerstätten ausgegossen werden. Vielmehr müssen sie vorher mittels Kalkmilch (siehe Anmerkung Ziffer 2 a), Chlorkalks (siehe Anmerkung Ziffer 2 b) oder verdünnten Kresolwassers (siehe Anmerkung Ziffer 1) unschädlich gemacht werden. Sind Desinfektionsmittel nicht zur Hand, so ist es vorübergehend statthaft, die Ausleerungen entfernt von Wasserläufen, Brunnen und Baulichkeiten zu vergraben an Stellen, wo Ansteckungen nicht zu befürchten sind. Jedes unbedachtsame Ausgießen der Ausleerungen, das Beschmutzen des Bodens, der Kleider usw., und sei es auch nur mit Spuren der Ausscheidungen, sind auf das sorgfältigste zu vermeiden.

Auch der Auswurf der Kranken muß vorsichtig aufgefangen und unschädlich gemacht werden; die benutzten Tücher sind in verdünntes Kresolwasser mindestens eine Stunde lang zu legen oder in Wasser auszukochen, bevor sie zum Waschen gegeben werden. Zum Auffangen des Auswurfes, zum Abwischen des Mundes, der Nase und dergleichen können am besten Mullläppchen benutzt werden, welche nach dem Gebrauche zu desinfizieren oder zu verbrennen sind. Die Ausleerungen und der Harn von Typhuskranken dürfen niemals in der Nähe von Brunnen und von Wasserläufen, aus denen Trink- oder Gebrauchswasser entnommen wird, ausgegossen werden; die entleerten Geschirre dürfen an diesen Wasserentnahmestellen auch nicht gereinigt werden. Das Wasch- und Badewasser von Typhuskranken kann ebenfalls Ansteckung verursachen. Es muß daher unschädlich beseitigt und darf namentlich nicht in der Nähe von Brunnen oder Wasserläufen ausgegossen werden. Wenn irgend möglich, ist es vor der Beseitigung durch Zusatz von Chlorkalk unschädlich zu machen.

Es ist zu beachten, daß Personen, welche an Typhus erkrankt waren, aber bereits genesen sind, oft noch lange Zeit hindurch mit ihren Ausscheidungen den Ansteckungsstoff entleeren. Solche Personen müssen in bezug auf Desinfektion ebenso wie Kranke behandelt werden, bis der Arzt erklärt, daß eine Ansteckung nicht mehr zu befürchten ist.

8. Behandlung von Wäsche, Kleidern und Gebrauchsgegenständen. Gebrauchte Leib- und Bettwäsche, sowie waschbare Kleidungsstücke sind in verdünntes Kresolwasser (siehe Anmerkung Ziffer 1) mindestens eine Stunde lang zu legen oder in Wasser auszukochen, bevor sie zum Waschen gegeben werden. Gebrauchte, nicht waschbare Kleidungsstücke von Typhuskranken sind möglichst in einer Desinfektionsanstalt mittels Wasserdampfs zu desinfizieren; ist dies nicht ausführbar, so sind sie mit verdünntem Kresolwasser gut auszubürsten. Das von dem Kranken gebrauchte Eßgeschirr (Teller, Tassen, Gläser, Löffel, Gabeln, Messer usw.) ist vor der Benutzung durch andere Personen mit heißer Sodalösung gründlich zu reinigen.

9. Desinfektion der Wohnung. Beschmutzte Stellen am Fußboden des Krankenzimmers sind sofort mit verdünntem Kresolwasser (siehe Anmerkung Ziffer 1) zu übergießen und nach einer Stunde aufzuwischen.

Nach Überführung des Kranken in ein Krankenhaus oder in einen anderen geeigneten Unterkunftsraum sowie nach seiner vollkommenen Genesung oder nach seinem Tode sind das Krankenzimmer und alle etwa sonst von dem Kranken benutzten Räume nebst Inhalt nach Anweisung des Arztes gründlich zu desinfizieren.

Besondere Sorgfalt ist in Gasthäusern, Herbergen, Erziehungs-, Pflege-, Gefangen- und ähnlichen Anstalten, sowie auf Schiffen anzuwenden.

10. Verkehr mit Nahrungsmitteln. Die Zubereitung, Aufbewahrung und der Verkauf von Nahrungsmitteln in oder neben Räumen, wo Typhuskranke sich aufhalten, darf unter keinen Umständen geduldet werden.

Zu Zeiten von Typhusepidemien ist der Genuß von Wasser, Milch, Obst und Gemüse in rohem Zustande dringend zu widerraten.

11. Beförderung von Typhuskranken. Typhuskranke sind, wenn möglich, in Krankenwagen zu befördern. Zur Fortschaffung von Typhuskranken sollen dem öffentlichen Verkehre dienende Beförderungsmittel (Droschken, Straßenbahnwagen und dergleichen) in der Regel nicht benutzt werden. Hat dies ausnahmsweise geschehen müssen, so ist eine alsbaldige gründliche Reinigung und Desinfektion erforderlich.

Auch von Typhusleichen kann eine Ansteckung erfolgen. Sie sind daher sobald als möglich aus dem Sterbehause in eine Leichenhalle überzuführen, oder, falls eine solche nicht vorhanden ist, in einem abgesonderten verschließbaren Raume aufzustellen. Die Ausstellung der Leiche im offenen Sarge, Bewirtungen im Sterbehause usw. sind gefährlich und deshalb unzulässig.

Anmerkung.

Als Desinfektionsmittel werden empfohlen:

1. Verdünntes Kresolwasser. Zur Herstellung dient die in der Apotheke erhältliche Kresolseifenlösung (Liquor Cresoli saponatus des Deutschen Arzneibuchs).

Verdünntes Kresolwasser wird durch Mischen von 1 Gewichtsteile Kresolseifenlösung mit 19 Gewichtsteilen Wasser unter Umschütteln hergestellt (d. h. etwa 4 Eßlöffel Kresolseifenlösung auf einen Liter Wasser).

Ausleerungen, Erbrochenes, Harn und dergleichen werden zwecks Desinfektion mit verdünntem Kresolwasser zu gleichen Teilen gründlich gemischt. Diese Mischung muß mindestens eine Stunde stehen, bevor sie fortgegossen werden darf.

2a. Kalkmilch. Zur Herstellung derselben wird ein Raumteil zerkleinerter frisch gebrannter Kalk (Calcaria usta, Ätzkalk) mit vier Raumteilen Wasser gemischt, und zwar in folgender Weise: Der Kalk wird in ein geeignetes Gefäß gelegt und zunächst durch Besprengen mit $^3/_4$ Raumteilen Wasser unter stetem Umrühren gelöscht. Nachdem der Kalk das Wasser aufgesogen hat und dabei zu Pulver zerfallen ist, wird er mit dem übrigen Wasser zu Kalkmilch verrührt. Die Kalkmilch ist, wenn sie nicht bald Verwendung findet, in einem gut geschlossenen Gefäß aufzubewahren und vor dem Gebrauch umzuschütteln.

Ausleerungen, Erbrochenes, Harn usw. werden zwecks Desinfektion mit gleichen Teilen Kalkmilch gründlich gemischt; diese Mischung muß mindestens eine Stunde stehen, bevor sie fortgegossen werden darf.

2b. Chlorkalk. Der Chlorkalk hat nur dann eine ausreichende desinfizierende Wirkung, wenn er frisch bereitet und in wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahrt ist. Die gute Beschaffenheit des Chlorkalks ist an dem starken chlorähnlichen Geruche zu erkennen.

Von dem Chlorkalke werden zur Desinfektion flüssiger Abgänge je zwei gehäufte Eßlöffel voll in Pulverform zu $^1/_2$ Liter Abgänge zugesetzt und unter Umrühren mit einem Holzstäbchen gut damit vermischt. Die so behandelte Flüssigkeit darf nach 20 Minuten beseitigt werden. Zur Desinfektion eines Vollbades sind vier gehäufte Eßlöffel Chlorkalk in Pulverform dem Wasser unter Umrühren mit einem Holzstabe zuzusetzen. Das so behandelte Badewasser darf erst nach $^1/_2$ Stunde fortgegossen werden.

Anlage 3.

Anzeige eines Typhus- (oder typhusverdächtigen) Falles.

Ort und Erkrankung: . . . . . .
Wohnung (Straße, Hausnummer, Stockwerk): . . . . . .
Des Erkrankten
Familienname: . . . . . .
Geschlecht: männlich, weiblich. (Zutreffendes ist zu unterstreichen.)
Alter: . . . . . .
Stand oder Gewerbe: . . . . . .
Stelle der Beschäftigung: . . . . . .
Ob, wann und woher zugereist: . . . . . .
Tag der Erkrankung: . . . . . .
Tag des Beginns der ärztlichen Behandlung: . . . . . .

Tag des Todes: . . . . . .

Bemerkungen (insbesondere auch, ob Beziehungen zu einem vorausgegangenen Typhusfalle bestehen und zu welchem: . . . . . .

ob und wie viele schulpflichtige Kinder in der Wohnung des Erkrankten vorhanden sind und welche Schulen besuchen sie: . . . . . .

. . . . . .

ob der Erkrankte in ein Krankenhaus übergeführt ist und in welches): . . . . . .

Anlage 4.

Liste der angemeldeten Typhusfälle.

1.	2.	3.	4.	5.		6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Lfde. Nr.	Ort der Erkrankung	Wohnung (Straße, Hausnummer, Stockwerk)	Familienname	Geschlecht		Alter	Stand oder Gewerbe	Stelle d. Beschäftigung	Tag der Erkrankung	Tag des Beginns der ärztlichen Behandlung	Tag des Todes	Bemerkungen (insbesondere auch ob, wann und woher zugereist usw.)
			des Erkrankten									
				m.	w.							

Anlage 5.

Desinfektionsanwendung bei Typhus.

I. Desinfektionsmittel.

a) Kresol, Karbolsäure.

1. Verdünntes Kresolwasser. Zur Herstellung wird 1 Gewichtsteil Kresolseifenlösung (Liquor Cresoli saponatus des Arzneibuchs für das Deutsche Reich, vierte Ausgabe) mit 19 Gewichtsteilen Wasser gemischt. 100 Gewichtsteile enthalten 2,5 Gewichtsteile rohes Kresol. — Das Kresolwasser (Aqua cresolica des Arzneibuchs für das Deutsche Reich, vierte Ausgabe) enthält in 100 Teilen 5 Teile rohes Kresol, ist also vor dem Gebrauche mit gleichen Gewichtsmengen Wasser zu verdünnen.

2. Karbolsäurelösung. 1 Gewichtsteil verflüssigte Karbolsäure (Acidum carbolicum liquefactum des Arzneibuches für das Deutsche Reich, vierte Ausgabe) wird mit 30 Gewichtsteilen Wasser gemischt.

b) Chlorkalk.

Der Chlorkalk (Calcaria chlorata des Arzneibuchs für das Deutsche Reich, vierte Ausgabe) hat nur dann eine ausreichende desinfizierende Wirkung, wenn er frisch bereitet und in wohlverschlossenen Gefäßen aufbewahrt ist. Die gute Beschaffenheit des Chlorkalks ist an dem starken chlorähnlichen Geruch zu erkennen. Der Chlorkalk wird in Mischung von 1 : 50 Gewichtsteilen Wasser verwendet.

c) Kalk und zwar:

Kalkmilch. Zur Herstellung derselben wird 1 Raumteil zerkleinerter frisch gebrannter Kalk, Calcaria usta, Ätzkalk, mit 4 Raumteilen Wasser gemischt, und zwar in folgender Weise:

Der Kalk wird in ein geeignetes Gefäß gelegt und zunächst durch Besprengen mit $^3/_4$ Raumteilen Wasser unter stetem Umrühren gelöscht. Nachdem der Kalk das Wasser aufgesogen hat und dabei zu Pulver zerfallen ist, wird er mit dem übrigen Wasser zu Kalkmilch verrührt. Die Kalkmilch ist, wenn sie nicht bald Verwendung findet, in einem gut geschlossenen Gefäß aufzubewahren und vor dem Gebrauch umzuschütteln.

d) Kaliseife.

3 Gewichtsteile Kaliseife (sogenannte Schmierseife oder grüne Seife oder schwarze Seife) werden in 100 Gewichtsteilen siedend heißem Wasser gelöst (z. B. $^1/_2$ Kilogramm Seife in 17 Liter Wasser.

Diese Lösung ist heiß zu verwenden.

e) Formaldehyd.

Der Formaldehyd ist ein stark riechendes, auf die Schleimhäute der Luftwege, der Nase, der Augen reizend wirkendes Gas, das aus einer im Handel vorkommenden, 35 prozentigen wässerigen Lösung des Formaldehyds (Formaldehydum solutum des Arzneibuchs) durch Kochen oder Zerstäubung mit Wasserdampf sich entwickeln läßt. Die Formaldehydlösung ist bis zur Benutzung gut verschlossen und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Der Formaldehyd in Gasform ist für die Desinfektion geschlossener oder allseitig gut abschließbarer Räume verwendbar und eignet sich zur Vernichtung von Krankheitskeimen, die an frei liegenden Flächen oberflächlich oder doch nur in geringer Tiefe haften. Zum Zustandekommen der desinfizierenden Wirkung sind erforderlich:

vorgängiger allseitig dichter Abschluß des zu desinfizierenden Raumes durch Verklebung, Verkittung aller Undichtigkeiten der Fenster und Türen, der Ventilationsöffnungen und dergleichen,

Entwicklung von Formaldehyd in einem Mengenverhältnisse von wenigstens 5 Gramm auf je ein Kubikmeter Luftraum,

gleichzeitige Entwickelung von Wasserdampf bis zu einer vollständigen Sättigung der Luft des zu desinfizierenden Raumes (auf 100 Kubikmeter Raum sind 3 Liter Wasser zu verdampfen),

wenigstens sieben Stunden andauerndes ununterbrochenes Verschlossenbleiben des mit Formaldehyd und Wasserdampf erfüllten Raumes; diese Zeit kann bei Entwickelung doppelt großer Mengen von Formaldehyd auf die Hälfte abgekürzt werden.

Formaldehyd kann in Verbindung mit Wasserdampf von außen her durch Schlüssellöcher, durch kleine in die Tür gebohrte Öffnungen und dergleichen in den zu desinfizierenden Raum geleitet werden.

Die Desinfektion mittels Formaldehyds darf nur nach bewährten Methoden ausgeübt und nur geübten Desinfektoren anvertraut werden, die für jeden einzelnen Fall mit genauer Anweisung zu versehen sind. Nach Beendigung der Desinfektion empfiehlt es sich, zur Beseitigung des den Räumen noch anhaftenden Formaldehydgeruchs Ammoniakgas einzuleiten.

f) Dampfapparate.

Als geeignet können nur solche Apparate und Einrichtungen angesehen werden, welche von Sachverständigen geprüft sind.

Auch Notbehelfseinrichtungen können unter Umständen ausreichen.

Die Prüfung derartiger Apparate und Einrichtungen hat sich zu erstrecken namentlich auf die Anordnung der Dampfzuleitung und -ableitung, auf die Handhabungsweise und die für eine gründliche Desinfektion erforderliche Dauer der Dampfeinwirkung.

Die Bedienung der Apparate usw. ist, wenn irgend angängig, wohlunterrichteten Desinfektoren zu übertragen.

g) Siedehitze.

Auskochen in Wasser, Salzwasser oder Lauge wirkt desinfizierend. Die Flüssigkeit muß die Gegenstände vollständig bedecken und mindestens zehn Minuten lang im Sieden gehalten werden.

Unter den angeführten Desinfektionsmitteln ist die Auswahl nach Lage der Umstände zu treffen. Es ist zulässig, daß seitens der beamteten Ärzte unter Umständen auch andere in bezug auf ihre desinfizierende Wirksamkeit erprobte Mittel angewendet werden; die Mischungs- beziehungsweise Lösungsverhältnisse, sowie die Verwendungsweise solcher Mittel sind so zu wählen, daß der Erfolg der Desinfektion nicht nachsteht einer mit den unter a bis g bezeichneten Mitteln ausgeführten Desinfektion.

II. Anwendung der Desinfektionsmittel im einzelnen.

1. Alle Ausscheidungen der Kranken (Stuhlgang, Urin, Erbrochenes, Auswurf, eitrige Absonderungen) sind mit dem unter I a beschriebenen verdünnten Kresolwasser oder durch Siedehitze (I g) zu desinfizieren. Es empfiehlt sich, solche Ausscheidungen unmittelbar in Gefäßen aufzufangen, welche die Desinfektionsflüssigkeit in mindestens gleicher Menge enthalten, und sie hierauf mit der letzteren gründlich zu verrühren.

Die Gemische sollen mindestens eine Stunde stehen bleiben und dürfen erst dann beseitigt werden.

Abtritte sind in der Weise zu desinfizieren, daß die Sitze gründlich mit verdünntem Kresolwasser oder Kalkmilch abgewaschen werden und in die Sitzöffnungen reichlich Kalkmilch eingegossen wird. Der Inhalt der Abtrittgruben ist reichlich mit Kalkmilch zu übergießen und, so lange die Epidemie dauert, tunlichst nicht auszuleeren. Der Inhalt von Tonnen, Kübeln und dergleichen, welche zum Auffangen des Kotes in den Abtritten dienen, ist unter Umrühren mit ungefähr gleichen Teilen Kalkmilch zu versetzen und erst zu entfernen, nachdem er mindestens 24 Stunden mit dem Desinfektionsmittel in Berührung gewesen war; die Tonnen und dergleichen sind nach dem Entleeren reichlich mit Kalkmilch außen und innen zu bestreichen.

Schmutzfässer sind mit Chlorkalk oder Kalkmilch zu desinfizieren, und zwar ist vom Chlorkalke so viel zuzusetzen, bis die Flüssigkeit stark chlorähnlich riecht, von Kalkmilch so viel, daß das Gemisch rotes Lackmuspapier stark und dauernd blau färbt. In allen Fällen darf die Flüssigkeit erst nach einer Stunde abgegossen werden. Zur Desinfektion eines Vollbades sind vier gehäufte Eßlöffel Chlorkalk in Pulverform dem Wasser unter Umrühren mit einem Holzstabe zuzusetzen. Das so behandelte Badewasser darf erst nach einer $^1/_2$ Stunde fortgegossen werden.

2. Hände und sonstige Körperteile müssen jedesmal, wenn sie mit infizierten Dingen (Ausscheidungen der Kranken, beschmutzter Wäsche usw.) in Berührung gekommen sind, durch gründliches Waschen mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung (I a) desinfiziert werden.

3. Bett- und Leibwäsche, sowie waschbare Kleidungsstücke und dergleichen sind entweder auszukochen (I g) oder in ein Gefäß mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäure (I a) zu stecken. Die Flüssigkeit muß in den Gefäßen die eingetauchten Gegenstände vollständig bedecken. In dem Kresolwasser oder der Karbolsäurelösung bleiben die Gegenstände wenigstens eine Stunde. Dann werden sie mit Wasser gespült und weiter gereinigt. Das dabei ablaufende Wasser kann als unverdächtig behandelt werden.

4. Kleidungsstücke, die nicht gewaschen werden können, Matratzen, Teppiche und alles, was sich zur Dampfdesinfektion eignet, sind in Dampfapparaten zu desinfizieren (I f.).

5. Alle diese zu desinfizierenden Gegenstände sind beim Zusammenpacken und bevor sie nach den Desinfektionsanstalten oder -apparaten geschafft werden, in Tücher, welche in Karbolsäurelösung (I a) angefeuchtet sind, einzuschlagen und, wenn möglich, in gut schließenden Gefäßen zu verwahren.

Wer solche Wäsche usw. vor der Desinfektion angefaßt hat, muß seine Hände in der unter Ziffer 2 angegebenen Weise desinfizieren.

6. Zur Desinfektion infizierter oder der Infektion verdächtiger Räume, namentlich solcher, in denen sich Typhuskranke aufgehalten haben, sind zunächst die Lagerstellen, Gerätschaften und dergleichen, ferner die Wände und der Fußboden, unter Umständen auch die Decke, mittels Lappen, die mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung (I a) getränkt sind, gründlich abzuwaschen; besonders ist darauf zu achten, daß diese Lösungen auch in alle Spalten, Risse und Fugen eindringen.

Die Lagerstellen von Kranken oder von Verstorbenen und die in der Umgebung auf wenigstens 2 Meter Entfernung befindlichen Gerätschaften, Wand- und Fußbodenflächen sind bei dieser Desinfektion besonders zu berücksichtigen.

Alsdann sind die Räumlichkeiten und Gerätschaften mit einer reichlichen Menge Wasser oder Kaliseifenlösung (I d) zu spülen. Nach ausgeführter Desinfektion ist gründlich zu lüften.

7. Die Anwendung des Formaldehyds empfiehlt sich besonders zur sogenannten Oberflächendesinfektion.

Nach voraufgegangener Desinfektion mittels Formaldehyds können nur die Wände, die Zimmerdecke, die freien glatten Flächen der Garätschaften als desinfiziert

gelten. Alles übrige, namentlich alle diejenigen Teile, welche Risse und Fugen aufweisen, sind gemäß den vorstehend gegebenen Bestimmungen zu desinfizieren.

8. Von Kranken benutzte Eß- und Trinkgeschirre oder Geräte sind entweder auszukochen (I g) oder mit heißer Kaliseifenlösung (I d) $^1/_2$ Stunde lang stehen zu lassen und dann gründlich zu spülen. Waschbecken, Spucknäpfe, Nachttöpfe und dergl. werden nach Desinfektion des Inhalts (Ziffer 1) gründlich mit verdünntem Kresolwasser ausgescheuert.

Gegenstände aus Leder, Holz- und Metallteile von Möbeln sowie ähnliche Gegenstände werden sorgfältig und wiederholt mit Lappen abgerieben, die mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung (I a) befeuchtet sind. Die gebrauchten Lappen sind zu verbrennen.

Pelzwerk wird auf der Haarseite bis auf die Haarwurzel mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung (Ia) durchweicht. Nach zwölfstündiger Einwirkung derselben darf es ausgewaschen und weiter gereinigt werden.

Plüsch- und ähnliche Möbelbezüge werden nach Ziffer 3 und 4 desinfiziert oder mit verdünntem Kresolwasser oder Karbolsäurelösung (I a) durchfeuchtet, feucht gebürstet und mehrere Tage hintereinander gelüftet und dem Sonnenlicht ausgesetzt.

9. Gegenstände von geringem Werte (Inhalt von Strohsäcken, gebrauchte Lappen und dergl.) sind zu verbrennen.

10. Durch Ausscheidungen von Kranken beschmutzte Erde, Pflaster, offene Dungstätten sowie Rinnsteine werden durch Übergießen mit verdünntem Kresolwasser (I a) oder Kalkmilch (I c) desinfiziert.

11. Soll sich die Desinfektion auch auf Personen erstrecken, so ist dafür Sorge zu tragen, daß dieselben ihren ganzen Körper mit Seife abwaschen und ein vollständiges Bad nehmen. Kleider und Effekten derselben sind nach Ziffer 3 und 4 zu behandeln.

12. Die Leichen der an Typhus Gestorbenen sind in Tücher zu hüllen, welche mit einer der unter I a aufgeführten desinfizierenden Flüssigkeiten getränkt sind, und alsdann in dichte Särge zu legen, welche am Boden mit einer reichlichen Schicht Sägemehl, Torfmull oder anderen aufsaugenden Stoffen bedeckt sind.

13. Abweichungen von den Vorschriften unter Ziffer 1 bis 12 sind zulässig, soweit nach dem Gutachten des beamteten Arztes die Wirkung der Desinfektion gesichert ist.

Aus der bakteriologischen Untersuchungsanstalt in Straßburg i. E.

Über neuere Methoden zum Nachweise des Typhusbazillus in den Darmentleerungen.

Von

Oberarzt **Dr. Klinger,**

Assistenten der Anstalt.

Nachdem es Aug. Pfeiffer als dem ersten geglückt war, den Eberthschen Bazillus aus zwei Typhusstühlen rein zu züchten, hat der Nachweis dieses Bakteriums in den Darmentleerungen von Jahr zu Jahr erhöhtes klinisches und epidemiologisches Interesse gewonnen, und zahllose Methoden sind im Laufe der Zeit angegeben worden, die mit mehr oder weniger Erfolg eine Erleichterung bei der Suche nach dem Bazillus bezweckten.

Gegenüber den einfachen Gelatine- und Agarplatten, bei denen man allein auf Form und Aussehen der oberflächlichen Kolonien angewiesen war, bedeuteten wohl nur die Nährböden von Elsner, Remy und Piorkowsky einen Fortschritt, und zwar schon deshalb, weil sie auch die tiefer liegenden Wuchsformen mit heranzogen und so die Menge der zur Untersuchung gelangenden Kolonien ganz wesentlich erhöhten. In welchem Maße dies der Fall war, geht aus der Bemerkung von Remy hervor, daß sich auf seinen Platten unter 590 Typhuskolonien nur neun oberflächliche befanden. Trotz guter Erfolge, die die Mehrzahl der Untersucher mit ihnen erzielten, haften doch allen drei Methoden noch recht erhebliche Nachteile an. Bei dem Piorkowskischen Nährboden ist es nicht möglich, stets eine gleichmäßig brauchbare Zusammensetzung zu erhalten. Auch die Temperatur von 22° C., die nicht überschritten werden darf, macht zumal im Sommer größere Schwierigkeiten. Dazu kommt noch die im voraus nicht zu berechnende Schädigung des Nährbodens durch verflüssigende Keime. Diese Gefahr ist zwar bei der Elsnerschen und Remyschen Gelatine geringer, dafür dauert es aber hier 48 Stunden und länger, ehe überhaupt die Typhuskolonien mit bloßem Auge sichtbar und zur weiteren Identifizierung geeignet werden, ganz abgesehen davon, daß manche, schwächere Keime überhaupt nicht anwachsen.

Alle diese Nachteile machen es verständlich, daß das Suchen nach neuen, leichter zum Ziele führenden Methoden nicht aufhörte.

In den letzten Jahren nun haben diese Forschungen durch den Feldzug, der auf Kochs Initiative an der Westgrenze des Deutschen Reiches gegen den Typhus

eröffnet worden ist, erneute Anregung und Förderung erfahren. Der Weg, den man einschlug, war ein doppelter. Die einen strebten lediglich eine Vervollkommnung des einfachen Plattenverfahrens an, während andere bemüht waren, durch eine vorausgehende Anreicherung den Nachweis der Typhusbazillen zu erleichtern.

1901 arbeiteten v. Drigalski und Conradi (1) in dem Kochschen Institute ein Plattenverfahren aus, das wohl jetzt allgemein in den bakteriologischen Laboratorien geübt wird. In dem Bestreben, vor allem eine makroskopisch sichtbare Unterscheidung der Typhuskolonien von den zahlreich in den Stühlen vorkommenden Kolibazillen herbeizuführen, griffen sie auf den von Wurtz zuerst angegebenen Lackmusmilchzuckeragar zurück. Dieser Nährboden war allerdings so, wie er von Wurtz und später von Kashida und Matthews verwendet wurde, nach Löseners Erfahrungen zur Stuhluntersuchung nicht geeignet und es ist das Verdienst v. Drigalskis und Conradis, auf Grund eingehender Vorversuche ein brauchbares Werkzeug daraus geschaffen zu haben. Wenige Monate später berichtete Chantemesse (2) über ein ganz ähnliches Verfahren, mit dem er gute Erfolge erzielt hatte.

Auf den gleichen Grundprinzipien wie der Lackmusmilchzuckeragar beruht der von dem Japaner Endo (3) im November 1903 angegebene Nährboden, bei dem an Stelle der Lackmustinktur durch Natriumsulfit reduziertes Fuchsin als Indikator benutzt wird, um auf der Platte eine Unterscheidung der Typhuskolonien von anderen Bakterienansiedlungen, insbesondere von den Kolikolonien zu ermöglichen.

Die Methoden v. Drigalski-Conradis und Endos wurden nun von mir zu einer größeren Reihe vergleichender Untersuchungen herangezogen. Mit Rücksicht auf die Verwendung im Großbetriebe der Typhusuntersuchungsanstalten wurde eine möglichst einfache und billige Herstellung der Nährböden erstrebt, ohne dabei deren Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen.

In einen Emailletopf wurden zwei Liter Leitungswasser, 20,0 g Liebigs Fleischextrakt, 20,0 g Pepton sicc. Witte, 10,0 g Kochsalz und 80,0 g Stangenagar als Grundlage für den Endoschen Nährboden gegeben. Für den v. Drigalski-Conradischen wurden noch 20,0 g Nutrose zugefügt. Das Gemisch kam dann auf zwei Stunden in den Autoklaven bei 110° und wurde, nachdem völlige Lösung des Agars eingetreten war, durch Watte einmal filtriert. Diese Filtration nahm höchstens eine Stunde in Anspruch, so daß nach drei Stunden zwei Liter völlig klaren Agars zur weiteren Verarbeitung fertig waren. Die Bereitung des v. Drigalski-Conradischen Nährbodens geschah dann vollständig nach Vorschrift. Als Indikator für die richtige Reaktion wurde die eintretende Blaufärbung des Schüttelschaumes angenommen. In flache Glasschalen von 20 cm Durchmesser ausgegossen, zeigten die Platten im durchfallenden Lichte eine schöne blaue Farbe mit einem leichten Stich ins Violette. Typhusreinkulturen bildeten nach 18 bis 24 Stunden blaue Kolonien von etwa zwei Millimetern im Durchmesser, während Kolibazillen in leuchtend roten Ansiedlungen von etwa doppelter Größe wuchsen.

Bei der Herstellung des Endoschen Nährbodens wurden nach Zusatz der Sodalösung und des Milchzuckers 10 ccm einer Fuchsinlösung zugegeben, die ich mir nach längerem Ausprobieren derart bereitete, daß ich 100 ccm 96 % Alkohols mit

10,0 kristallisierten Fuchsins zwanzig Stunden lang stehen ließ und dann abgoß. Wirkt der Alkohol kürzere Zeit auf das Fuchsin ein, so läuft man Gefahr, bei zu geringem Farbstoffgehalte des Nährbodens eine weniger deutliche Farbenreaktion zu erhalten, während bei längerem Stehen der Mischung keine genügende Reduktion des Fuchsins eintritt. Der flüssige Agar hat jetzt eine tief dunkelrote Färbung, die nach dem Zusatz des Natriumsulfit sofort einer helleren Nüance Platz macht. Dieser Umschlag ist nicht festzustellen und der Nährboden ist mißlungen, wenn man eine zu alte Lösung von Natriumsulfit verwendet. Das Salz zersetzt sich bei Gegenwart von Wasser sehr rasch, so daß ich z. B. mit einer nur zehn Stunden alten Lösung einen absoluten Mißerfolg hatte.

Der so zubereitete und entsprechend dem v. Drigalski-Conradischen Nährboden in große Glasschalen ausgegossene Fuchsinagar ist nach dem Erstarren im durchfallenden Lichte farblos, im auffallenden zeigt er eine leichte Rosafärbung. Nur wenn man eine schwächer konzentrierte Fuchsinlösung anwendet, erzielt man gänzliche Farblosigkeit, doch habe ich dieser aus bestimmten, unten näher erörterten Gründen die leichte Rosafärbung vorgezogen. Der Unterschied zwischen Typhus- und Kolikolonien auf den Platten ist nach 18 bis 24 Stunden ein eklatanter. Auf der einen Seite glasige, runde, flach gewölbte, von einem leichten Rosaschleier wie überzogene Kolonien mit einem Durchmesser von etwa zwei Millimetern, auf der anderen größere, dunkelrote Ansiedlungen mit grünlich schillernder Oberfläche.

Nach einigen Vorversuchen ging ich zu der Verarbeitung von Stühlen über, die von typhuskranken oder verdächtigen Personen herrührten. Die an die Anstalt eingeschickten Proben wurden in dem Gefäße selbst, das zur Einsendung diente, je nach ihrer Konsistenz mit einer größeren oder geringeren Menge steriler Kochsalzlösung versetzt und fein verrieben. Von der Aufschwemmung wurde je eine große Öse auf zwei bis vier Lackmusplatten und auf die gleiche Zahl Fuchsinplatten mit dem von v. Drigalski und Conradi angegebenen Glasspatel ausgestrichen und nach 20 bis 24 Stunden die Untersuchung vorgenommen. Auf diese Weise kamen 380 Stuhlgänge zur Verarbeitung, die ich zum größten Teile von der Straßburger medizinischen Klinik erhielt.

Im allgemeinen wurden die Typhuskolonien auf beiden Nährböden ohne große Schwierigkeiten unter den zahllosen anderen Kolonien herausgefunden, aber es traten doch auch nicht allzu selten Verhältnisse auf, die eine recht erhebliche Erschwerung der Untersuchung bedeuteten.

Die Vergärung des Milchzuckers geht durch manche Fäzesbazillen derart intensiv vor sich, daß trotz des vierprozentigen Agars die gebildete Säure in größerem Umkreise um die Kolonie diffundiert und den Nährboden rot färbt. Findet sich in dieser roten Zone auf den Lackmusmilchzuckerplatten eine Typhuskolonie, so ist sie durch ihre Farbe von einer kleineren Kolikolonie nicht zu unterscheiden. Man ist dann lediglich auf das glasige, tautropfenähnliche Aussehen angewiesen, aber auch dieses ist nicht konstant. Ich habe wenigstens gar nicht so selten Typhusstämme gefunden, die auf dem v. Drigalski-Conradischen Agar bereits nach 18 Stunden neben durchsichtigen,

spiegelnden Kolonien solche mit ganz matter Oberfläche bildeten. Bei einzelnen war in der Mitte sogar ein deutlich eingezogener Nabel zu beobachten.

Besser liegen in dieser Beziehung die Verhältnisse auf dem Endoschen Nährboden. Während nämlich auf dem Lackmusagar die Unterscheidung der Säurebildner von den Typhuskolonien nur durch die Verfärbung des anliegenden Nährsubstrates zum Ausdruck gelangt, scheint sich auf den Fuchsinplatten der Farbstoff direkt zwischen den wachsenden Individuen anzuhäufen. Hebt man hier eine rote Kolonie mit der Platinöse ab, so erscheint die Bakterienmasse in ihrer Gesamtheit rot, während eine noch so tiefrote Kolonie von der Lackmusplatte abgelöst den grauen Farbton gewöhnlicher Agarkulturen zeigt. Es findet also auf den Endoschen Platten gewissermaßen eine interstitielle Färbung der säurebildenden Kolonien statt, die von der Mitte ausgehend sich in einem dunkelroten Zentrum kundgibt. Bei Bakterien, die den Milchzucker nicht vergären, wie z. B. die Typhusbazillen, fehlt naturgemäß diese interstitielle Farbstoffanhäufung, und man kann sie dadurch auch auf einer total roten Endoschen Platte ohne besondere Mühe noch herausfinden.

Ähnlich ihrem Verhalten auf dem v. Drigalski-Conradischen Nährboden zeigen die verschiedenen Typhusstämme auch auf dem Fuchsinagar ein etwas verschiedenes Wachstum. Als typisch ist das oben beschriebene zu betrachten. Einmal züchtete ich aber nach 20stündiger Bebrütung Typhuskolonien, die von matter Oberfläche eine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Rotfärbung und einen Durchmesser von 4 mm aufwiesen, während ein anderes Mal kaum stecknadelkopfgroße Ansiedlungen sich ebenfalls als Typhuskolonien herausstellten. Die gewonnenen Reinkulturen zeigten vollkommen normales Wachstum.

Wie bereits v. Drigalski und Conradi beobachteten, finden sich in den Stühlen nicht zu selten säurebildende Kokken in solcher Anzahl, daß sie die etwa vorhandenen Typhuskeime überwucherten oder zum mindesten durch Rotfärbung ihrer Platten die Auffindung etwa angegangener Kolonien erschwerten. Sie suchten diese Keime durch den Zusatz von Kristallviolett am Wachstum zu verhindern. Dies ist ihnen nur zum Teil gelungen. Gar nicht selten habe ich derart mit kleinsten Kokkenkolonien dicht besäte, total rot gefärbte Platten in die Hände bekommen und sie als unbrauchbar beiseite stellen müssen, da neben ihnen auch nicht eine einzige typhusverdächtige Ansiedlung aufgekommen war.

Bei dem Endoschen Nährboden war das nie der Fall. Entweder waren diese Kolonien hier gar nicht angegangen, oder sie waren derart spärlich und klein, daß sie weder eine Verfärbung des Nährsubstrates noch eine Hemmung anderer Keime hervorzurufen vermochten. Überhaupt ist mir bei den vergleichenden Untersuchungen sehr oft aufgefallen, daß auf den Fuchsinplatten weniger Kolonien vorhanden waren, als auf den Lackmusplatten, und daß sich auf diesen oft zahlreiche Ansiedlungen vorfanden, die ich auf jenen vermißte.

Diese Beobachtung veranlaßte mich zu einer annähernd zahlenmäßigen Feststellung der Fäzeskeime, die auf schwach alkalischem Agar, Lackmus- und Fuchsinagar angingen. (s. Tabelle III.) Das bei der Keimzählung übliche, genaue Plattenverfahren war zu dieser beabsichtigten Feststellung nicht geeignet, da es für die

Mehrzahl der Bakterien der Wirklichkeit nicht entsprechende Wachstumsbedingungen schuf, ich war daher auf einen möglichst sorgfältigen Oberflächenausstrich angewiesen. Durchgängig konnten dabei auf den Fuchsinplatten die wenigsten Kolonien beobachtet werden, in einzelnen Fällen war das Verhältnis zu den auf den Lackmusplatten angewachsenen wie 1 : 100. Ja, die Zahl der Kolonien auf dem v. Drigalski-Conradischen Nährboden übertraf bisweilen sogar die auf gewöhnlichem Agar, und zwar in ganz erheblichem Grade, ein Umstand, der vielleicht auf den größeren Gehalt des ersteren an geeigneten Nährstoffen zurückzuführen ist.

Ohne bei der Ungenauigkeit der Methode auf kleinere Unterschiede Gewicht zu legen, geht jedenfalls aus diesen Versuchen hervor, daß der Fuchsinagar eine erheblich stärkere Hemmung auf die oft störenden Fäzesbakterien ausübt, als der mit Kristallviolett versetzte Lackmusagar.

Diese Wachstumsbehinderung scheint sich aber auch auf schwächere Individuen des Typhusbazillus zu erstrecken. Zahlreiche, vergleichende Oberflächenausstriche auf schwach alkalischen Agar, auf v. Drigalski-Conradische und Endosche Platten ergaben, daß auf dem gewöhnlichen Agar und dem Lackmusagar stets annähernd die gleiche Anzahl von Kolonien aufging, während auf dem Fuchsinagar bisweilen nur die Hälfte angewachsen war. Dieser zweifellose Nachteil des Nährbodens wird aber in der Praxis wenigstens teilweise durch die gleichzeitige Hemmung anderer Fäzesbakterien insofern aufgewogen, als bei dem Aufgehen einer Typhuskolonie und deren späterem Auffinden nicht die absolute Zahl der in der Stuhlprobe vorhandenen Typhuskeime, sondern das Verhältnis der anwachsenden Typhuskeime zu den übrigen anwachsenden Bakterien in Betracht kommt. Außerdem scheinen die Umstände bei direkter Züchtung aus den Darmentleerungen doch erheblich anders zu liegen als bei künstlichen Kulturen. Die meisten, aus dem kranken Körper ausgeschiedenen Individuen werden vermöge ihrer vitalen Energie imstande sein, die geringen Schädlichkeiten des Nährbodens zu überwinden.

Die Hauptschwierigkeiten beim Aufsuchen der Typhuskolonien bieten aber auf beiden Plattenarten die typhusähnlichen Ansiedlungen. Auch in dieser Hinsicht steht nach meinen Erfahrungen der Lackmusagar hinter dem Fuchsinagar zurück.

Manche Bakterienarten, insbesondere Kokken, bilden auf dem v. Drigalski-Conradischen Nährboden Ansiedlungen, die weder nach ihrer Farbe noch nach ihrem sonstigen Aussehen von Typhuskolonien sicher zu unterscheiden sind. Auf den Endoschen Platten dagegen gehen sie überhaupt nicht, oder nur kümmerlich an und können ohne weiteres ausgeschieden werden. Andere Kolonien, die auf dem Lackmusagar blau wachsen, sind auf dem Fuchsinagar noch durch ihre Farbe von den Typhusansiedlungen zu differenzieren. Teils zeigen sie noch eine ausgesprochene Rotfärbung, was schon Endo als Vorzug seines Nährbodens hervorhebt und neuerdings von Petkowitsch (4) bestätigt wird. Teils erscheinen sie vollkommen weiß und umgeben sich bei ihrem Wachstum mit einer hellen Zone. Diese feineren Unterschiede treten am deutlichsten auf leicht rosa gefärbten Platten hervor, eine Beobachtung, die mich veranlaßte, diese Farbennüance einem völlig farblosen Nährsubstrat vorzuziehen.

Trotzdem werden aber auch auf dem Fuchsinagar nicht zu selten Ansiedlungen angetroffen, die sich makroskopisch nicht von Typhuskolonien unterscheiden lassen.

Hier tritt die sogenannte orientierende Agglutinationsprobe auf dem Deckglase in Kraft. Verwendet man dazu ein hochwertiges Immunserum in nur schwacher Verdünnung, so sieht man bei echten Typhusbazillen fast momentan in dem Tropfen eine Anzahl feiner Häufchen entstehen, die sich unter dem Mikroskope als dichte Zusammenballungen unregelmäßig durcheinander gewürfelter Bakterien erweisen. An dem Rande dieser Haufen erblickt man meist lebhaft um sich schlagende Stäbchen, und in den Zwischenräumen eine große Zahl isolierter, in Ruhe befindlicher Bazillen. Nur vereinzelte schwimmen noch frei beweglich in dem Tropfen herum. Das Bild ist so charakteristisch, daß man bei einiger Übung jetzt schon mit ziemlicher Sicherheit die Diagnose auf Typhusbazillen stellen kann. Man muß nur genau auf das Entstehen der Häufchen während des Verreibens, auf das charakteristische, wirre Durcheinander der Konglomerate und die in lebhafter Vibration befindlichen Randbakterien achten. Lösen sich gleich beim Eintauchen der Öse in den Serumtropfen Bröckel ab, und liegen dann die Bazillen in diesen schön parallel geordnet nebeneinander, so hat man es sicher nicht mit einer Typhuskolonie zu tun.

Bei der Beurteilung dieser orientierenden Agglutinationsprobe darf man aber nicht außer Betracht lassen, daß man einerseits sehr schwer agglutinable Typhusbazillen vor sich haben kann, und daß anderseits eine nur schwache Verdünnung des spezifischen Serums Bakterienarten beeinflussen kann, die nichts mit dem Typhusbazillus zu tun haben. Beide Fälle treten in der Praxis verhältnismäßig selten ein. Die von mir verwendete Verdünnung 1 : 100 eines Serums, dessen Grenzwert bei 1 : 10000 lag, entfaltete seine Wirkung innerhalb von 20 Minuten, der gewöhnlichen Beobachtungszeit, auch auf schwerer agglutinable Typhusstämme, und typhusähnlich wachsende Bakterien, die gleichzeitig von Typhusimmunserum stark beeinflußt wurden, habe ich abgesehen von den seinerzeit von Musehold (5) und von mir (6) beobachteten, nicht wieder angetroffen. Immerhin ermahnen diese Befunde zur Vorsicht, so daß man bei typhusähnlichem Wachstum einer Kolonie auf dem v. Drigalski-Conradischen oder dem Endoschen Nährboden und bei dem positiven Ausfalle der orientierenden Agglutinationsprobe nach 18 bis 24 Stunden nur den starken Verdacht auf das Vorhandensein von Tpphusbazillen auszusprechen vermag. Die definitive Sicherstellung der Diagnose kann erst nach Prüfung der kulturellen Eigenschaften und Anstellung der biologischen Reaktion etwa 24 Stunden später geschehen.

Aus diesem Grunde wurden bei den vorliegenden Untersuchungen die Kolonien, welche ein typhusähnliches Wachstum zeigten und in dem Serumtropfen agglutinierten, in Gärungsröhrchen und Lackmusmolke, auf Kartoffeln und Agar übertragen. Zeigten sie nach 20 Stunden auf diesen Nährböden das für Typhusbazillen charakteristische Wachstum, so wurde die makroskopische Agglutinationsprobe im Reagensglase vorgenommen, und erst dann, wenn diese mindestens bis zum halben Grenzwerte des verwendeten Serums (also bis 1 : 5000) positiv ausfiel, wurden die isolierten Stäbchen als echte Eberthsche Bazillen angesprochen. Weitaus die meisten der frisch gezüchteten Typhusbazillen gaben diese für ihre Natur beweiskräftige biologische Reaktion,

ganz gleichgültig, wie ich hier bemerken möchte, ob sie aus Stuhl, Urin, Blut, Roseolen oder Auswurf gewonnen waren, und nur eine verschwindend kleine Anzahl erwies sich zunächst als schwerer agglutinabel. So isolierte ich z. B. aus Fäzes einen Eberthschen Bazillus, der in der ersten Generation von dem hochwertigen Serum kaum bis 1 : 500 beeinflußt wurde. Aber bereits die zweite Agarkultur erreichte den Grenzwert. Allerdings verändern nicht alle schwer agglutinablen Typhusstämme durch künstliche Fortzüchtung derart rasch ihr Verhalten gegenüber dem Immunserum. Manche brauchen dazu trotz häufiger Überimpfung monatelang. Der seinerzeit von mir beschriebene Stamm GK, den ein Immunserum von dem Grenzwerte 1 : 60 000 gerade noch in hundertfacher Verdünnung zur Häufchenbildung brachte, hat erst nach einem halben Jahre annähernd die gleiche Agglutinabilität wie andere Typhuskulturen erreicht. Unter diesen Umständen kann man neben genauster Durchprüfung sämtlicher kulturellen Eigenschaften nur den positiven Ausfall der Pfeifferschen Reaktion als beweisend ansehen. Bei meinen Untersuchungen wurde dies niemals nötig, da die wenigen, anfangs schwerer agglutinablen Kulturen nach einigen Generationen annähernd normale Agglutinabilität erlangten.

Bei den 380 vergleichenden Untersuchungen kamen neben anderem nur verdächtigen Material 173 Stühle von 73 fiebernden Typhuskranken und 113 Stühle von Rekonvaleszenten zur Verarbeitung.

Im ersten Falle gelang der Nachweis der Krankheitserreger
auf den Lackmusplatten 46 mal, d. i. in 26,6 %,
auf den Fuchsinplatten 68 mal, d. i. in 39,3 %.

Niemals wurden hierbei die Typhuskolonien auf dem Endoschen Nährboden vermißt, wenn sie sich auf dem v. Drigalski-Conradischen vorfanden.

In der Rekonvaleszenz glückte es, die Bazillen
von den Lackmusplatten 13 mal,
von den Fuchsinplatten 19 mal
zu isolieren, und zwar 2 mal nur von den v. Drigalski-Conradischen, 8 mal ausschließlich von den Endoschen Platten.

Bei den 75 fiebernden Typhuskranken wurden die Bazillen gefunden:
gleich bei der ersten Untersuchung
auf den Lackmusplatten 21 mal, d. i. in 28,8 % der Fälle,
auf den Fuchsinplatten 29 mal, d. i. in 39,7 % der Fälle;
bei der zweiten bis fünften Untersuchung
auf den Lackmusplatten 4 mal,
auf den Fuchsinplatten 9 mal.

Dadurch konnte die Diagnose bakteriologisch gestellt beziehentlich gesichert werden:
auf den Lackmusplatten 25 mal, d. i. in 34,5 % der Fälle,
auf den Fuchsinplatten 38 mal, d. i. in 52,1 % der Fälle.

Außerdem gelang bei sieben von den 42 untersuchten Rekonvaleszenten die Züchtung von Typhusbazillen.

Insgesamt wurde bei den 380 vergleichenden Untersuchungen der Bazillennachweis geführt

auf den Lackmusplatten 59 mal,
auf den Fuchsinplatten 86 mal.

Die mit dem Endoschen Nährboden erhaltenen Resultate waren also um etwa 33 % besser.

Bei der Beurteilung dieser Ergebnisse darf nicht unerwähnt bleiben, daß ich beim Beginn der vergleichenden Untersuchungen bereits seit zwei Jahren mit der v. Drigalski-Conradischen Methode vertraut war und insbesondere seit einem halben Jahre mit ihr täglich an der Typhusuntersuchungsanstalt zu Straßburg gearbeitet hatte, während mir die Endoschen Platten vollkommen neu waren. Der Lackmusnährboden war mithin wenigstens anfangs durch die größere Übung des Untersuchers im Vorteil. Daß trotzdem die vorstehenden Resultate erzielt wurden, spricht zweifellos für die Überlegenheit des Endoschen Nährbodens, mag man auch zugeben, daß in manchen Fällen der Zufall beim Ausstreichen insofern eine gewisse Rolle spielte, als die auf der einen Serie verarbeitete Öse mehr Typhuskeime enthielt als die andere. Diese Überlegenheit findet eine ausreichende Erklärung in den oben näher auseinandergesetzten Vorzügen: einerseits vermag man auf den Fuchsinplatten die Typhuskolonien als solche noch unter Verhältnissen zu erkennen, wo dies auf den Lackmusplatten nicht mehr möglich ist; anderseits wird durch die stärkeren wachstumshemmenden Eigenschaften, die der Endosche Nährboden gegenüber vielen Fäzesbakterien entfaltet, gewissermaßen mehr Platz geschaffen für die Entwicklung der Typhuskeime.

Außerdem aber empfiehlt sich der Endosche Nährboden noch durch Vorteile, die er speziell dem Untersucher bietet. Die im durchfallenden Lichte farblosen Platten ermüden bei täglichen Massenuntersuchungen das Auge bei weitem nicht so wie der blaue Lackmusagar und gestatten infolge des ausgesprocheneren Farbenunterschiedes der einzelnen Kolonien eher eine Untersuchung bei künstlicher Beleuchtung. Dazu kommt die leichtere Herstellung und der erheblich billigere Preis des Fuchsinagars.

Auf letzteren Punkt lohnt es sich wohl, bei dem Massenverbrauche, dem die Nährböden jetzt an den Typhusuntersuchungsämtern der Westgrenze unterworfen sind, etwas näher einzugehen. Nach den Vorschriften für diese Anstalten ist aus Billigkeitsrücksichten bei der Bereitung des Agars Pferdefleisch zu benutzen. Zwei Liter v. Drigalski-Conradischen Nährbodens kosten unter diesen Umständen durchschnittlich 4,10 M. Bei allgemeiner Benutzung des Fleischextraktes, der zur Zeit nur bei den sogenannten „fliegenden Stationen“ zur Verwendung gelangt, würde sich dieser Preis auf 3,45 M. erniedrigen. Zwei Liter Endoschen Nährbodens erfordern dagegen zu ihrer Herstellung einen Kostenaufwand von etwa 1,40 M. Nimmt man nun an, daß auf jeder der fünf Untersuchungsanstalten mit ihren Außenstationen etwa sechs Liter Nährboden täglich verarbeitet werden, eine Menge, die nach den vorliegenden Berichten nicht zu hoch gegriffen erscheint, so ergibt dies einen Jahresverbrauch von rund 11 000 Litern. 11 000 Liter Nährboden nach v. Drigalski-

Conradi kosten 18 975 M., nach Endo 7700 M. Bei ausschließlicher Verwendung des letzteren würden mithin jährlich 11 000 M. gespart werden.

Immerhin möchte ich trotz meiner günstigen Ergebnisse diese ausschließliche Verwendung des Fuchsinagars zur Stuhluntersuchung nicht befürworten. Die Tatsache, daß die Bazillen doch 2 mal auf den Lackmusplatten gefunden wurden, wo sie auf der Endoschen Parallelserie nicht vorhanden waren, und die Möglichkeit, daß der Fuchsinagar unter Umständen lebensschwächere Individuen am Anwachsen verhindert, erklären diese Bedenken ausreichend. Unbedingt aber möchte ich empfehlen, an Stelle der vorgeschriebenen zwei Serien von Lackmusplatten je eine Reihe mit v. Drigalski-Conradischem und Endoschem Nährboden anzulegen. Abgesehen davon, daß durch die vergleichende Betrachtung der Kolonien auf beiden Plattenarten die Sicherheit und Raschheit im Auffinden von Typhusansiedlungen ganz wesentlich erhöht wird, wäre damit die Möglichkeit gegeben, durch ein viel umfangreicheres, von den verschiedensten Untersuchern gesammeltes Material die Vorzüge der einen und anderen Methode in das rechte Licht zu rücken.

Wie aus den vorstehenden Resultaten hervorgeht, wurden die Bazillen in einer ganzen Anzahl von Untersuchungen vermißt, obwohl sie auf den Platten zu erwarten waren. Von den 70 Fällen mit negativem Ergebnis gelangten allerdings 26 während der Fieberperiode und 25 während der Rekonvaleszenz nur je einmal zur Untersuchung. Je ein Fall wurde jedoch 6, beziehentlich 20 mal mittels der Lackmusplatten, die anderen 2 bis 5 mal und einer 13 mal mit beiden Nährböden erfolglos untersucht. Die Diagnose war bei allen durch die klinischen Erscheinungen, zum größten Teile auch durch die Widalsche Probe gesichert.

Mit diesen negativen Resultaten stehe ich nicht allein. v. Drigalski(7) selbst und ebenso Jürgens(8) berichten, auf der Höhe der Krankheit öfters trotz zahlreich wiederholter Untersuchungen keine Bakterien gezüchtet zu haben. Lipschütz(9) konnte mit dem Lackmusagar in 17 Typhusstühlen nur einmal die Bazillen finden. Krause und Stertz(10) hatten bei 104 Untersuchungen mit dem v. Drigalski-Conradischen Nährboden nur 51 mal ein positives Resultat und konnten damit nur bei 19 von 36 Kranken den Nachweis des Erregers erbringen. Je ein Fall wurde 8, 12 und 16 mal erfolglos untersucht.

Der Grund für diese Mißerfolge liegt wohl einmal darin, daß die zur Aussaat verwendete, doch recht wenig Stuhlmaterial fassende Öse überhaupt keine Typhusbazillen enthält, da deren Ausscheidung mit den Darmentleerungen unter noch nicht näher erforschten Umständen eine recht minimale ist. Anderseits können etwa ausgesäte Typhuskeime durch Fäzesbakterien überwuchert werden, wenn diese an Menge erheblich überwiegen und ihnen der Nährboden zusagt, oder die Typhuskolonien werden durch zahlreiche, stark säureproduzierende Ansiedlungen in ihrer Färbung derart verändert, daß ihr Auffinden nicht mehr gelingt. Ficker und Hoffmann konnten die Typhuskeime auf den Lackmusplatten nicht mehr isolieren, wenn ihr Verhältnis zu den Fäzeskeimen kleiner wurde als 1 : 300.

Diese Grenzen, die dem einfachen Plattenverfahren gezogen sind, können nur durch eine geeignete Vorkultur wesentlich erweitert werden. Bis in neuste Zeit war es trotz zahlreicher Versuche nicht gelungen, einen Nährboden zu finden, auf dem sich die Typhusbazillen ausreichend vermehrten, während die anderen Fäzesbakterien, insbesondere die Koliarten, eine Wachstumshemmung erfuhren. Da berichteten nun im Dezember 1903 Lentz und Tietz (11) über gelungene Vorkulturen mittels Malachitgrünagar, und Ficker und Hoffmann (12) veröffentlichten einen Monat später eine Anreicherungsflüssigkeit, mit der sie gute Ergebnisse erzielt hatten.

Die Angaben Löfflers (13) nachprüfend, konnten Lentz und Tietz bestätigen, daß bei einer bestimmten, dem Agar zugesetzten Menge von Malachitgrün die Typhusbazillen noch gut gediehen, während Kolikulturen nicht mehr angingen. Bei Fäzesausstrichen freilich kamen neben den Typhuskeimen sehr oft noch eine Menge anderer Bakterien zur Entwicklung, die sich weder durch ihre Farbe noch ihr sonstiges Aussehen streng von den Typhuskolonien unterscheiden ließen und das Auffinden der letzteren erschwerten, so daß mit dem einfachen Malachitgrünzusatz für die Diagnose wenig gewonnen war. Tatsächlich mußte aber bei der Ausschaltung zahlreicher Keime auf den Platten eine relative Vermehrung der Typhusbazillen im Verhältnis zu den Fäzesbakterien stattgefunden haben, und es galt nur, diese Anreicherung zum Ausdruck zu bringen. Die Autoren erzielten dies damit, daß sie nach 24 Stunden ihre Platten mit einigen Kubikzentimetern steriler Kochsalzlösung abschwemmten und mit einer Öse dieser Bakteriensuspension Lackmusplatten beschickten. Gleich bei dem ersten Versuche konnten sie eine Anreicherung von 1 : 350 feststellen, und im Laufe ihrer weiteren Untersuchungen gelang es ihnen mittels ihrer Methode achtmal Typhusbazillen nachzuweisen, wo der einfache Plattenausstrich nach v. Drigalski-Conradi versagt hatte.

Bei der Nachprüfung des Lentz-Tietzschen Verfahrens verwendete ich den oben beschriebenen 4 % Agar und ein von den Höchster Farbwerken bezogenes Malachitgrün 120. Zunächst hatte ich absolut negative Resultate. Fügte ich zu dem lackmusneutralen Agar 0,1 % des Grüns, so gedieh der verwendete Typhusstamm in 24 Stunden überhaupt nicht, während die ausgesäten Kolibazillen sich verhältnismäßig gut entwickelten. Ging ich mit der Menge des Farbstoffzusatzes auf 0,08, 0,07, 0,06 und 0,05 % herunter, so kamen auch wohl die Typhuskeime immer besser zum Anwachsen, die Kolibakterien gediehen aber noch üppiger. In dem Glauben, daß ich es vielleicht mit einer besonders resistenten Koliart zu tun hätte, versuchte ich es mit sechs frisch aus den Fäzes isolierten Stämmen. Davon wuchs nur einer nicht bei einer Konzentration von 0,08 % des Grüns, die den verwendeten Typhusstamm gerade noch gedeihen ließ.

Trotz des fast gänzlichen Mißlingens dieser Vorversuche ging ich in der Annahme, daß die Verhältnisse in der Praxis vielleicht etwas besser sich gestalten könnten, dazu über, Typhusstühle nach der Lentz-Tietzschen Methode zu verarbeiten. Der Erfolg blieb vollkommen aus. Selbst da, wo durch den einfachen Plattenausstrich auf Lackmus- und Fuchsinagar zahlreiche Typhuskolonien nachzuweisen waren, konnten Bazillen mittels des Malachitgrünverfahrens nicht aufgefunden werden.

Meine Resultate standen also in diametralem Gegensatze zu denen, die die Autoren der Methode erhalten hatten. Den Grund dafür wußte ich mir zunächst nicht zu erklären, bis ich durch die Arbeiten von Roth und Ficker und Hoffmann auf die große Bedeutung aufmerksam wurde, die bei dem Zusatz entwicklungshemmender Substanzen der Reaktion des Nährbodens zuzuschreiben ist. Weder Löffler noch Lentz und Tietz machen über die Reaktion, die man dem Malachitgrünagar zu geben hat, um die beabsichtigte Wirkung zu erzielen, eine bestimmte Angabe.

Aus der beistehenden Tabelle I geht der Einfluß, den die Reaktion des Nährbodens auf das Gedeihen der Koli und Typhusbazillen bei Malachitgrünzusatz hat, deutlich hervor. Sie erklärt zugleich die Mißerfolge, die ich im Anfang hatte. Der Lakmusneutralpunkt des von mir verwendeten Agars liegt etwa 1,8 bis 1,6 % Normalnatronlauge unter dem Phenolphthaleïnneutralpunkte.

Tabelle I.

Menge des dem Agar zugesetzten Malachitgrüns in Prozent	0,1		0,09		0,08		0,07		0,06		0,05	
Reaktion des Agars. 100 ccm brauchen bis zur Phenolphthaleïnneutralität ? ccm $\frac{n}{1}$ Natronlauge	Ty.	Co.	Ty.	Co.	Ty.	Co.	Ty.	Co.	Ty.	Co.	Ty.	Co.
	nach 24 Std.		nach 24 Std		nach 24 Std.		nach 24 Std		nach 24 Std.		nach 24 Std.	
1,8	○	+	○	+	±	+	±	+	+	+	+	+
1,4	○	○	○	○	±	○	+	○	+	±	+	+
1,2	○	○	○	○	±	○	+	○	+	○	+	±
1,0	○	○	○	○	±	○	+	○	+	○	+	±
0,8	±	○	±	○	±	○	+	○	+	○	+	±
0,4	+	±	+	±	+	±	+	±	+	+	+	+

Es bedeutet: + zahlreiche, gut ausgewachsene Kolonien,
± spärliche, kaum sichtbare Kolonien,
○ kein Wachstum.

Nach diesen mehrmals stets mit gleichem Ergebnis wiederholten Vorversuchen mußte die Reaktion des Malachitgrünagars etwa 1,0 % Normalnatronlauge unter dem Phenolphthaleïnneutralpunkte liegen, um eine Hemmung der Kolibakterien bei gleichzeitiger Entwicklung der Typhusbazillen zu erzielen. Es handelte sich nun noch darum, welcher Malachitgrünzusatz am zweckmäßigsten war. Dies konnte nur durch eine zahlenmäßige Feststellung der bei den verschiedenen Konzentrationen aufgehenden Keime annähernd ermittelt werden. Außer dem Laboratoriums-, Koli- und Typhusstamm wurden dazu drei weitere Typhuskulturen herangezogen, von denen die eine (Ty. Ho.) vor drei Wochen aus dem Stuhle eines Typhuskranken, die andere (Ty. Be.) vor zwei Tagen aus dem Blute und die dritte (Ty. Co.) vor drei Monaten aus den Darmentleerungen einer gesunden Person gezüchtet war. Die Menge der ausgesäten Bazillen wurde durch eine gleichzeitig angelegte Lackmusplatte bestimmt. In der

Tabelle II sind die Ergebnisse zusammengestellt. Daraus geht einmal hervor, daß sich die verschiedenen Typhusstämme auf dem Malachitgrünagar verschieden verhalten. Während der Ty. Ho. und Ty. Be. nach 24 Stunden selbst bei 0,1 % wachsen, gedeiht der Laboratoriumsstamm in dieser Zeit erst von 0,08 % an, und die Kultur Co. zeigt erst bei 0,05 % gut ausgebildete Kolonien. Andererseits gelangen bei weitem nicht alle ausgesäten Typhuskeime auf den Malachitplatten zur Entwicklung, selbst bei dem Mengenverhältnis von 0,05 % nicht, und je höher die Konzentration steigt, desto mehr nimmt die Zahl der Kolonien ab. Es gibt also keine Konzentration des Malachitgrüns, bei der sämtliche Typhuskeime ungehindert zum Wachstum gelangen können, während Kolibazillen gleichzeitig vollständig gehemmt werden. Der Farbstoff wirkt auf beide Bakterienarten schädigend ein, nur auf diese stärker als auf jene. Abgesehen von der Zahl und Größe der Kolonien kommt der Unterschied dieser individuellen Schädigung in dem mikroskopischen Aussehen der Bazillen zum Ausdruck, die auf der Malachitgrünplatte gewachsen sind. Während Kolibakterien auf dem 0,05 prozentigen Agar zu langen, fadigen, absolut unbeweglichen Gebilden auswachsen, zeigen hier die Typhuskolonien völlig normale Individuen mit nur etwas herabgesetzter Beweglichkeit. Bei dem Mengenverhältnis von 0,1 % dagegen bieten sie ganz das gleiche Bild wie die Kolibazillen.

Tabelle II.

Malachitgrünagar 1,0 % Normalnatronlauge unter dem Phenolphthaleïnneutralpunkte.

Menge des zugesetzten Malachitgrüns in Prozent	0,1 %	0,08 %	0,06 %	0,05 %	Zahl der Kolonien auf der Lackmusplatte
Coli	○	○	○	600 kaum sichtbare Kolonien	unzählbar, mindestens 10000
Ty.	○	30 kaum sichtbare, krustige Kolonien	300 kleine Kolonien, die größten Stecknadelknopf groß	800 meist gut ausgewachsene Kolonien	„
Ty. Ho.	10 kaum sichtbare Kolonien	100 kleine, krustige Kolonien	500 gut ausgewachsene Kolonien	3000 gut ausgewachsene Kolonien	ca. 10000
Ty. Be.	100 kaum sichtbare Kolonien	800 kleine, krustige Kolonien	800 gut ausgewachsene Kolonien	1000 gut ausgewachsene Kolonien	ca. 4000
Ty. Co.	○	○	○	26 gut ausgewachsene Kolonien	ca. 4000

Einen Idealnährboden für Typhusbazillen stellt also der Malachitgrünagar keineswegs dar.

Mit Rücksicht darauf, daß den Typhusbazillen ein Mengenverhältnis von 0,05 % des Grüns bei dem oben festgestellten Reaktionsgrade noch am meisten zusagte, während Kolibakterien dabei kaum zur Entwicklung gelangten, wurde nunmehr bei der Anwendung der Lentz-Tietzschen Methode ein Agar gewählt, der 0,05 % des

Farbstoffes enthielt bei einer Alkalinität von 1,0 % Normalnatronlauge unter dem Phenolphthaleïnneutralpunkte.

Bei der Herstellung des Nährbodens ging ich folgendermaßen vor: 50 Kubikzentimeter des flüssigen Agars kamen in ein Erlenmayersches Kölbchen und dienten später zur Feststellung des Reaktionsgrades. Der übrige Agar wurde im Glaszylinder gemessen und nach dem Erstarren mit der berechneten Menge des Malachitgrüns beschickt, das auf einer chemischen Wage genau abgewogen war. — Malachitgrün und Testkölbchenagar wurden im strömenden Dampfe wieder verflüssigt, die Alkalinität festgestellt und dem Nährboden die entsprechende Menge Normalnatronlauge zugefügt. Erneutes Sterilisieren ist nicht nötig[1]).

An Stelle der von Lentz und Tietz benutzten Petrischen Schalen kamen die großen Glasschalen von 20 cm Durchmesser zur Verwendung.

Die Ergebnisse waren jetzt im Verhältnis zu dem einfachen Plattenverfahren überraschend gute. Bei 88 vergleichenden Untersuchungen stammten 42 Stuhlproben von typhuskranken Personen und 22 von Rekonvaleszenten. Im ersten Falle konnten die Bazillen nachgewiesen werden

durch den Lackmusagar . . . . . 13 mal, d. i. in 30,9 %,
durch den Fuchsinagar . . . . . 16 mal, d. i. in 38,1 %,
durch die Vorkultur auf Malachitgrünagar 27 mal, d. i. in 64,3 %.

In der Genesung fanden sie sich je 4, 5 und 6 mal vor. Niemals wurden sie bei der Anreicherung vermißt, wenn sie durch das einfache Plattenverfahren nachgewiesen waren.

Insgesamt konnten also bei den 88 Untersuchungen die Typhusbazillen mittels Vorkultur auf dem Malachitgrünnährboden 33 mal, auf den Lackmusplatten dagegen nur 17, auf dem Fuchsinagar nur 21 mal gezüchtet werden. Das bedeutet eine Steigerung des Erfolges um 48 beziehentlich 37 %.

Der Erfolg der Malachitgrünanreicherung hängt von der Bakterienflora des verarbeiteten Stuhles ab. Weist diese neben den Typhusbazillen zahlreiche Arten auf, die durch den Zusatz des Farbstoffes in ihrem Wachstum nicht gehemmt werden, so vermindert sich selbstverständlich die Aussicht für das Aufkommen und den Nachweis der Typhusbazillen, proportional der Menge dieser Keime. Es ist unter diesen Umständen sogar die Möglichkeit gegeben, daß die Typhusbazillen durch den einfachen Plattenausstrich gefunden und bei der Vorkultur auf Malachitgrün vermißt werden. Bei meinen bisherigen Untersuchungen habe ich diese Beobachtung allerdings noch nicht gemacht, wohl aber wurde dabei in manchen Fällen (vergl. Tabelle III Nr. 3, 19, 21, 22, 32) eine eigentliche Anreicherung gegenüber der Kolonienzahl auf den v. Drigalski-Conradischen beziehentlich Endoschen Platten nicht erzielt.

Während Lentz und Tietz vergeblich versuchten, durch Zusatz von Malachitgrün auch ein flüssiges, zur Anreicherung der Typhusbazillen taugliches Nährsubstrat herzustellen, erreichten Ficker und Hoffmann dieses Ziel mit Hilfe von Koffein und Kristallviolett. Sie gingen dabei von der Beobachtung Roths(14) aus, daß es „durch

[1]) Die genauere Beschreibung findet sich am Schlusse.

Zusatz von gewissen Mengen Koffein zu bestimmten Nährböden gelingt, die Entwicklung, ja sogar die Lebensfähigkeit des Bact. Coli vollständig zu hemmen, während das Bact. Typhi gar nicht oder nur gering beeinflußt wird". Auf Grund ausgedehnter, sorgfältiger Vorversuche empfiehlt Ficker zur Stuhluntersuchung eine Anreicherungsflüssigkeit, die aus Fleischwasser bereitet, nach ihrer Fertigstellung 3 % Pepton, 0,25 % Kochsalz, 0,6 % Coffeinum purum und 0,00007 % Kristallviolett enthält. Besonderer Wert ist auf die Reaktion gelegt, die genau 2,7 % Normalnatronlauge unter den Phenolphthaleïnneutralpunkt eingestellt werden muß. In 206 Kubikzentimeter dieser Bouillon werden 0,8—0,9 ccm der fein verriebenen und filtrierten Stuhlaufschwemmung gebracht und nach 13 stündigem Aufenthalte bei 37° Lackmusplatten gestrichen.

Es gelang dem Autor auf diese Weise, in künstlich infizierten Stuhlgemischen die Typhusbazillen unschwer wiederzufinden, wenn vor der Anreicherung auf 12000, 31000, 40000, 44000 und 53000 Fäzeskeime ein Typhusbazillus traf. Elf zur Untersuchung herangezogene Typhusstühle aus der zweiten und dritten Woche ergaben nach Übertragen in die Koffeinlösung und Ausstreiche nauf Drigalski-Platten sämtlich ein positives Resultat. In acht Fällen wurden gleichzeitig Koffeinlösungen angesetzt und derselbe Stuhl auf Drigalski-Platten (sechs große) ausgestrichen. Es konnte in vier Fällen mit Hilfe der beiden Methoden der Nachweis von Typhusbazillen erbracht werden, während in den vier anderen Fällen nur die nach der Anreicherung angelegten Drigalski-Platten Typhuskolonien enthielten. Bei der Untersuchung von fünf Rekonvaleszentenstühlen versagte die Methode in einem Falle."

Diese geradezu glänzenden Resultate forderten zu einer Nachprüfung auf. Bei der Bereitung und Beschickung der Anreicherungsflüssigkeit fanden die Vorschriften des Autors peinlichste Beachtung. Nach 13 stündigem Aufenthalte im Brutschranke kamen 0,5, 0,25 und 0,05 ccm der Koffeinbouillon teils auf Lackmus, teils Fuchsinplattenserien zur Verarbeitung. Wiesen diese am nächsten Tage Typhusbazillen nicht auf, so wurden zu 100 ccm der im Eisschranke aufbewahrten Anreicherungsflüssigkeit 0,5 ccm eines hochwertigen Typhusimmunserums (Grenzwert 1 : 10000) zugegeben und mit dem Sediment erneute Plattenreihen angelegt. Zum Vergleiche gelangte stets je ein Tropfen des Stuhlfiltrates auf eine Serie von Drigalski-Conradischer und Endoscher Platten zur Aussaat.

Im ganzen wurden auf diese Weise 88 Untersuchungen ausgeführt. 56 davon betrafen Typhuskranke, die sich in der Fieberperiode befanden, und 22 Rekonvaleszenten. Der Nachweis der Krankheitserreger gelang bei jenen

auf der Lackmusplatte . . . . . 18 mal, d. i. in 32,1 %
auf dem Fuchsinagar . . . . . 24 mal, d. i. in 42,9 %
mit der Fickerschen Anreicherungsflüssigkeit einschließlich der biologischen Fällung . . . . . 33 mal, d. i. in 58,9 %,

bei den Rekonvaleszenten je 3, 3 und 4 mal.

Insgesamt wurden also bei den 88 Untersuchungen die Typhusbazillen auf von Drigalski-Conradischem Nährboden 21 mal, auf dem Endoschen 27 mal und nach Vorkultur in der Koffeinbouillon 37 mal gefunden.

Durch die Fickersche Methode konnte also im allgemeinen eine Erhöhung der positiven Resultate um 43 beziehentlich 27 % erzielt werden. Aber die Züchtung der Bazillen glückte doch bei weitem nicht aus allen Stuhlproben, die von sicher an Typhus leidenden Personen stammten. Der Einwand, daß in dem eingesäten Material dann eben gerade keine oder nur sehr wenig Krankheitserreger vorhanden waren, kann wenigstens nicht für alle Fälle gelten, denn 1 mal wurden die Bazillen auf den Lackmus- und Fuchsinplatten und 9 mal mittels des Malachitgrünverfahrens aufgefunden, wo ihr Nachweis durch die gleichzeitig mit dem gleichen Stuhlfiltrat beschickte Koffeinbouillon nicht gelang.

Als Ursache für dieses Versagen der Methode ist die Anwesenheit gewisser Bakterien in der eingesäten Stuhlprobe zu betrachten, die an und für sich nur in geringer Anzahl vorhanden, durch Koffein und Kristallviolett unbeeinflußt, eine derartige Wachstumsenergie entfalten, daß sie die Typhusbazillen und fast alle anderen Keime überwuchern. Besonders eine derartige Bakterienart habe ich bei meinen Untersuchungen öfters angetroffen. Es ist dies ein in seinen morphologischen, kulturellen und tierpathogenen Eigenschaften dem Bac. pyocyaneus völlig gleichendes Stäbchen, lediglich dadurch von diesem unterschieden, daß es auf allen Kulturmedien einen äußerst penetranten, stark an Jasmin erinnernden Geruch entwickelt. Wahrscheinlich ist es mit dem von Reimann (15) bei Ozäna aus Nasensekret gezüchteten Bac. smaragdino-foetidus identisch. Ich möchte es lieber als Bac. jasminocyaneus bezeichnen. Dieses Stäbchen wurde nur einmal bei einer an Durchfall, aber nicht an Typhus leidenden Person auf dem direkten Plattenausstrich gefunden. Dagegen machte es sich auf den von der Koffeinbouillon angelegten Platten 9 mal recht unliebsam bemerkbar. Es war dann stets fast in Reinkultur vorhanden, und ich konnte bereits beim Öffnen des Brutschrankes an dem eigentümlichen Jasmingeruch das Mißlingen des Anreicherungsversuches feststellen. Selbst durch die biologische Fällung konnte der Typhusbazillus nicht mehr isoliert werden, wenn in die Koffeinbouillon dieses duftende Bakterium gelangt war.

Vergleichende Versuche, die über die Vermehrung der Typhusbazillen, des genannten Stäbchens und des Bac. pyocyaneus in der Fickerschen Anreicherungsflüssigkeit angestellt wurden, erklären dies Verhalten vollkommen. Es wurden eingesät in je 100 ccm:

Bac. typhi	235 000,
Bac. jasminocyaneus	6 500 000,
Bac. pyocyaneus	153 000.

Nach 13 stündiger Bebrütung betrug die Zahl des

Bac. typhi	$5^1/_2$ Millionen,
Bac. jasminocyaneus	17 000 Millionen,
Bac. pyocyaneus	15 000 Millionen.

Der Bac. pyocyaneus, der ja auch gar nicht so selten in den Darmentleerungen vorkommt, würde sich also als ein noch gefährlicherer Konkurrent des Typhusbazillus erweisen. — Übrigens kommt es auch morphologisch zum Ausdruck, daß sich der Bac. jasmino- und pyocyaneus in der Koffeinbouillon behaglicher fühlen als der

Typhusbazillus. Während dieser zu langen, dicken, unbeweglichen Fäden auswächst, gedeihen jene in kurzen, lebhaft beweglichen Stäbchen, die sich in nichts von den in gewöhnlicher Bouillon gezüchteten Individuen unterscheiden.

Auch die Fickersche Anreicherung hat mithin ihre Grenzen.

Um schließlich über die Leistungsfähigkeit aller vier Methoden in jedem einzelnen Falle ein Urteil zu gewinnen, wurden diese bei 43 Untersuchungen gleichzeitig herangezogen. Dabei wurde, wie bereits oben erwähnt, der Stuhl mit steriler Kochsalzlösung fein verrieben und durch sterile Watte filtriert. Von dem vorher tüchtig geschüttelten Filtrate wurde je ein Tropfen auf drei große Lackmus-, drei große Fuchsin- und eine große Malachitgrünplatte ausgestrichen, während 0,9 ccm in Koffeinbouillon kamen.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle III zusammengestellt.

Darnach waren positiv:

auf den Lackmusplatten 13,
auf den Fuchsinplatten 16,
nach Vorkultur in Koffeinbazillen einschließlich der biologischen Fällung (3) 20,
nach Vorkultur auf Malachitgrünplatten . . . . . 26.

Überhaupt nicht gefunden wurden mit dieser Kombination die Bazillen: 7 mal bei Typhuskranken und 6 mal bei Rekonvaleszenten. 9 mal gelang ihr Nachweis nur mit Hilfe des Malachitgrünverfahrens, 4 mal ausschließlich durch die Anreicherung in Koffeinbouillon. Rechnet man die acht an Rekonvaleszentenstühlen vorgenommenen Untersuchungen mit zwei positiven Ergebnissen ab, so bleiben noch 35 Untersuchungen während der Krankheitsdauer. Bei diesen 35 Untersuchungen konnte der Bazillenbefund durch die gleichzeitige Anwendung aller vier Methoden 28 mal, das ist in 80 % erhoben werden.

Überblicken wir zum Schlusse die Ergebnisse der vorstehenden Untersuchungen:

Das v. Drigalski-Conradische Verfahren hat sich bei seiner leichten Handhabung und der Möglichkeit, in etwa einem Drittel der Fälle nach spätestens 48 Stunden die Diagnose zu stellen, als einen zweifellosen Fortschritt gegenüber den früheren Methoden erwiesen.

Bei gleichen Vorzügen bietet der Endosche Nährboden dem Untersucher noch gewisse, oben näher auseinandergesetzte Vorteile und erhöht den Prozentsatz der positiven Resultate nicht unwesentlich.

Vorkulturen auf Malachitgrünagar von bestimmter Reaktion und in Koffeinbouillon verzögern zwar die Diagnose, vermögen aber oft den Bazillennachweis noch in Fällen zu erbringen, wo die v. Drigalski-Conradischen und die Endoschen Platten allein versagen.

Keine der vier Methoden hat sich jedoch derart zuverlässig gezeigt, daß man auf Grund einer Untersuchung zu einem annähernd sicheren Urteil über das Vorhandensein oder Fehlen der Typhusbazillen in den Ausleerungen berechtigt wäre.

Tabelle III.

Nummer	Platten zur annähernden Feststellung der ausgesäten Keimzahl. Kolonienzahl auf der Agarplatte	Lackmusplatte	Fuchsinplatte	Zahl der Fäzeskeime in 1 Tropfen	Lackmusplatten	Fuchsinplattten	Anreicherung mit Malachitgrünagar: Zahl der Kolonien auf der Malachitgrünplatte	Platten der Abschwemmung	Anreicherung mit Koffeinbouillon: Direkt ausgestrichene Platten	Platten nach der biolog. Fällung	Bemerkungen
1	—	—	—	—	† (20)	† (100)	3000	† (7000)	† (600)	—	Rezidiv.
2	500	500	500	125 000	†	†	∞	†	†	—	„
3	—	6000	3000	1 500 000	†	†	4000	† (3)	O	†	„
4	—	—	—	—	†	†	2000	†	†	—	„
5	120	100	50	7 500 000	O	⊙	600	†	O	O	„
6	1000	1000	1000	250 000	O	O	12	† (200)	O	O	„
7	1000	1000	500	250 000	O	O	3000	O	O	O	Rekonv. 12. Tag
8	—	—	—	—	† (3)	† (25)	10	† (6000)	† (3)	—	Gesund, hatte vor 8 Monaten Typhus
9	—	—	—	—	O	O	∞	O	O	O	Rekonv. 7. Tag
10	3000	3000	3000	750 000	O	O	6	O	O	O	Rekonv. 8. Tag
11	—	—	—	—	O	O	300	O	O	O	Rekonv. 9. Tag
12	200	1000	80	250 000	O	O	300	O	O	O	2. Woche
13	140	1000	12	250 000	O	O	11	⊙	O	⊙	„
14	—	—	—	—	O	O	25	O	O	O	„
15	70	260	20	65 000	†	†	1000	†	†	—	„
16	200	250	80	62 000	O	O	30	†	O	O	„
17	100	200	20	50 000	O	O	1	O	O	O	Rekonv. 9. Tag
18	1000	1000	75	250 000	† (3)	† (10)	100	† (100)	† (80)	—	2. Woche
19	3000	3000	2000	750 000	O	† (2)	1000	† (2)	† (40)	—	„
20	2000	2000	1000	500 000	O	O	300	O	⊙	O	„
21	800	800	100	200 000	† (5)	† (5)	2000	† (4)	O	O	„
22	1500	3000	500	750 000	† (5)	† (5)	1000	† (10)	† (200)	—	„
23	500	1000	500	250 000	†	†	2000	†	†	—	„
24	3000	1000	1000	750 000	†	†	3000	†	⊙	†	Rezidiv.
25	3000	3000	500	750 000	O	O	1000	O	O	O	2. Woche
26	200	300	200	75 000	O	O	200	O	O	O	„
27	400	600	400	150 000	⊙	O	600	O	O	O	„
28	1000	5000	300	1 250 000	O	O	800	† (2)	O	O	2. Woche
29	1000	1000	500	250 000	O	O	3000	O	† (2)	—	„
30	1000	1500	300	375 000	O	O	3000	O	† (10)	—	„
31	1000	1000	100	250 000	O	O	300	† (2)	† (4)	—	„
32	1000	1000	26	250 000	O	† (3)	300	† (3)	† (30)	—	„
33	50	1000	30	250 000	†	†	25	†	†	—	3. Woche
34	3000	3000	3	750 000	O	O	300	† (2000)	O	O	Rekonv.
35	500	1000	20	250 000	O	†	300	†	†	—	2. Woche
36	1000	1000	17	250 000	† (1)	† (15)	400	† (500)	† (300)	—	„
37	500	500	20	125 000	O	O	1000	O	O	O	Rekonv.
38	10 000	10 000	10 000	2 500 000	O	O	300	† (10)	O	O	2. Woche
39	3000	3000	300	750 000	⊙	⊙	300	†	O	O	„
40	1000	3000	1000	750 000	O	O	300	† (1)	O	O	„
41	10 000	10 000	300	2 500 000	O	O	25	† (100)	⊙	O	„
42	10 000	10 000	1000	2 500 000	O	O	50	O	† (4000)	—	„
43	1000	3000	1000	750 000	O	O	5	O	⊙	† (100)	„

Es bedeutet: † Bazillenbefund. Die eingeklammerten Zahlen geben annähernd die auf den Platten vorhandenen Kolonien an. O Negativer Befund ∞ Kolonien nicht zu zählen.

Die besten Ergebnisse hat das Malachitgrünverfahren aufzuweisen. Bei seiner verhältnismäßigen Einfachheit kann ich die Einführung desselben an den Typhusuntersuchungsanstalten neben dem direkten Plattenausstrich nur empfehlen, zumal es, wie schon Lentz und Tietz betonen, auch für Paratyphusbazillen mit Vorteil zu verwenden ist. Erst in jüngster Zeit gelang es mir, lediglich nach der Vorkultur auf Malachitgrünplatten drei Paratyphusfälle als solche festzustellen.

Dagegen dürfte das Fickersche Anreicherungsverfahren infolge seiner immerhin schwierigen und zeitraubenden Handhabung und der trotzdem nicht zu vermeidenden Mißerfolge nur in Ausnahmefällen mit heranzuziehen sein.

Anhang.

Herstellung des Nährbodens zum Nachweise der Typhusbazillen nach Endo.

Berechnet auf 2 Liter.

Zu 2 Litern Leitungswasser fügt man

20,0 g Liebigs Fleichextrakt,
20,0 „ Pepton. sicc. Witte,
10,0 „ Kochsalz,
80,0 „ Stangenagar

und kocht das Gemisch 3 Stunden im strömenden Dampfe, beziehungsweise 2 Stunden bei 110° oder 1 Stunde bei 120°. Dann wird durch eine etwa daumendicke Watteschicht filtriert.

Nach Neutralisierung des flüssigen Agars mittels Lackmuspapier setzt man zu:

1. 20 ccm einer sterilen 10% Sodalösung;
2. 20,0 g chemisch reinen Milchzucker;
3. 10 ccm einer alkoholischen Fuchsinlösung. Diese wird derart hergestellt, daß man 100 ccm 96% Alkohols mit 10,0 g kristallisierten Fuchsins 20 Stunden stehen läßt und dann abgießt;
4. 50 ccm einer sterilen, frisch bereiteten 10% Lösung von Natriumsulfit.

Die Platten müssen nach dem Erstarren im durchfallenden Lichte farblos sein, im auffallenden eine leichte Rosafärbung zeigen.

Der Nährboden wird in Mengen von 200—400 ccm in Erlenmayersche Kölbchen abgefüllt und im Dunkeln aufbewahrt.

Die Verwendung geschieht entsprechend den für den v. Drigalski-Conradischen-Nährboden gültigen Regeln.

Herstellung des Malachitgrünagars.

Zur Verwendung gelangt ein 4% Agar, wie er als Grundlage für den Endoschen Nährboden oben beschrieben ist.

Von dem flüssigen Agar kommen 50 ccm in ein Erlenmayersches Kölbchen und dienen später zur Feststellung des Reaktionsgrades.

Der übrige Agar wird gemessen. Nach dem Erstarren werden auf je 100 ccm Agar 0,05 g Malachitgrün 120 Höchst, mittels feiner chemischer Wage abgewogen, zugefügt.

NB. Schüttet man den Farbstoff in den noch heißen, dampfenden Agar, so ballt er sich zu klebrigen Klumpen zusammen und bleibt zum Teil am Papier und Kolbenhalse hängen.

Testkölbchen- und Malachitgrünagar werden nun im strömenden Dampfe wieder verflüssigt und der Reaktionsgrad des Agars mittels Phenolphthalein und Normalnatronlauge bestimmt.

Zu dem Malachitgrünagar fügt man jetzt so viel Normalnatronlauge zu, daß seine Alkalinität für 100 ccm Agar 1,0 ccm Normalnatronlauge unter dem Phenolphthaleinneutralpunkte bleibt.

Beispiel: Für die 50 ccm des Testkölbchens braucht man 0,9 ccm Normalnatronlauge zur Erreichung der Phenolphthaleinneutralität. Für 100 ccm sind dann 1,8 ccm erforderlich. Hat man nun 400 ccm Malachitgrünagar, so muß man $4 \times 0{,}8 = 3{,}2$ ccm Normalnatronlauge zufügen, um den richtigen Reaktionsgrad zu erhalten.

Zur Verwendung gelangen Doppelschalen von 20 cm Durchmesser.

Der Oberflächenausstrich geschieht mit dem v. Drigalskischen Glasspatel.

Nach 24 stündigem Aufenthalte im Brutschranke bei 37° wird die Platte mit steriler Kochsalzlösung abgeschwemmt und mit einer Öse dieser Abschwemmung eine Serie v. Drigalski-Conradischer oder Endoscher Platten angelegt.

Den Herren Professoren J. Forster und E. Levy sage ich für das lebhafte Interesse, das sie der vorliegenden Arbeit entgegengebracht haben, meinen ergebensten Dank.

Straßburg i. Elsaß, im Juni 1904.

Literaturübersicht.

1. v. Drigalski und H. Conradi: Zeitschr. f. Hyg. Bd. XXXIX. S. 283.
2. Chantemesse: Semaine medicale 1902. S. 171.
3. S. Endo: Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. XXXV. S. 109.
4. Petkowitsch: Ebenda. Bd. XXXVI. S. 304.
5. P. Musehold: Deutsche Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege. Bd. 34. S. 579.
6. Klinger: Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. XXXII. S. 542.
7. v. Drigalski: Ebenda. Bd. XXXV. S. 776.
8. Jürgens: Zeitschr. f. klin. Medizin. Bd. 52. S. 40.
9. Lipschütz: Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. XXXV. S. 798.
10. Krause und Stertz: Zeitschr. f. Hyg. Bd. 44. S. 469.
11. Lentz und Tietz: Münchn. medizin. Wochenschr. 1903. S. 2139.
12. Ficker und Hoffmann: Hyg. Rundschau. Bd. XIV Nr. 1 u. Arch. f. Hyg. Bd. 49. S. 229.
13. Löffler: Deutsch. medizin. Wochenschr. 1993, Nr. 36, Vereinsbeil.
14. Roth: Hyg. Rundschau. Bd. XIII Nr. 10 u. Arch. f. Hyg. Bd. 49. S. 199.
15. Reimann: Dissertation. Würzburg 1887.

Aus der bakteriologischen Untersuchungsanstalt Saarbrücken.

Über einen Ersatz der lebenden Bakterienkulturen zur Beobachtung des Agglutinationsphänomens.

Von

Dr. L. Stühlinger,

Oberarzt im 1. Großherzoglich Hessischen Infanterie- (Leib-Garde-) Regiment Nr. 115, kommandiert zur Anstalt.

Seit mehr als $1^1/_2$ Jahr steht das bakteriologische Institut zu Saarbrücken seiner Bestimmung gemäß mitten im Kampfe gegen den Typhus. Die reichen Erfahrungen, die besonders auch in epidemiologischer Beziehung gesammelt wurden, sind zu einem Teil von dem Leiter der Anstalt, Herrn Stabsarzt Dr. v. Drigalski, in einer Abhandlung in dem Zentralblatt für Bakteriologie [1]) niedergelegt worden.

Bei solchen epidemiologischen Feststellungen ist es dabei öfters vorgekommen, daß ein Mitglied des Instituts, dem Verfasser angehört, für längere Zeit in entferntere Gebiete, sozusagen auf „Außenposten" zu ziehen gezwungen war. Gerade bei einer solchen Tätigkeit mitten in einer Epidemie, in einem verkehrsarmen Dorfe bei schlechten Wohnungsverhältnissen, unter Verhältnissen, in denen man auch öfters mit einem gewissen Unverstand der Umgebung zu rechnen hat, gerade da ist oft die Gelegenheit zur Verwendung sehr reichen Materials gegeben, andererseits ist die Möglichkeit, solche wissenschaftlichen Arbeiten vorzunehmen, beschränkt oder ganz aufgehoben gewesen. Wegen der damit verbundenen Schwierigkeiten haben wir es manchmal gar nicht oder doch sehr schwer ermöglichen können, das reiche Material zu verwenden oder zu prüfen.

Für den Fall, daß ein Verfahren wie das von Ficker [2]) angegebene zur Anstellung der Gruber-Widalschen Reaktion dasselbe leistet, wie lebende Kulturen, ohne solcher zu bedürfen, können wissenschaftliche sehr wichtige Untersuchungen mitten in der praktischen Tätigkeit von jedem einzelnen ausgeführt werden, ohne Zuhilfenahme gefährlicher Mittel und umfangreicher Apparate. Nach dieser Richtung hin wäre das Fickersche Diagnostikum ein Hilfsmittel von erheblichem Wert, durch das einem Bedürfnis tatsächlich einmal abgeholfen würde. Auch für den Militärarzt sowohl in der Garnison als auch in mehr oder minder mobilen Verhältnissen ist die Sache von hoher Wichtigkeit; hat ja doch der Militärarzt schon viel früher und häufiger mit

[1]) 1904 Bd. XXXV S. 776.
[2]) Berl. Kl. W. 1903 Nr. 45.

Bekämpfung bezw. Verhütung des Typhus systematisch zu tun gehabt als der praktische Arzt.

Gleich nach Veröffentlichung des Fickerschen Aufsatzes wurde im bakteriologischen Institut zu Saarbrücken von mir das Typhusdiagnostikum einer eingehenden Prüfung unterzogen und zugleich Versuche angestellt, durch Herstellung eines brauchbaren Paratyphusdiagnostikums das Fickersche Hilfsmittel sowohl bezüglich der Typhus- wie Paratyphusreaktion, die epidemiologisch fast als gleichwertig anzusehen sind, zu vervollständigen.

Der Beginn meiner diesbezüglichen Versuche liegt über 5 Monate zurück, die Fertigstellung eines Paratyphusdiagnostikums über 3 Monate. Die Resultate waren von Anfang an eindeutig, aber eine so lange Zeitspanne bis zur Veröffentlichung vergehen zu lassen war nötig, um die Haltbarkeit des Präparates zu prüfen.

Es seien zunächst die Erfahrungen angegeben, die an Krankenmaterial bezüglich der Brauchbarkeit des Fickerschen Ersatzes lebender Bakterien durch tote Kultur gesammelt werden konnten.

Die Firma E. Merck in Darmstadt hatte die Liebenswürdigkeit, mir das Fickersche Typhusdiagnostikum zur Verfügung zu stellen.

Die Untersuchungen wurden nicht nur mit künstlichen, sondern vornehmlich mit Krankenseris angestellt, ein Vorzug, welcher bei anderen Veröffentlichungen mangels zur Verfügung stehenden Krankenmaterials zum großen Teil vermißt wird. Nur ein Material, wie das Institut es hat, bietet die Möglichkeit, das Hilfsmittel auf seine Brauchbarkeit unter tatsächlich gegebenen, statt unter künstlichen Versuchsverhältnissen zu prüfen.

Das von der Firma Merck gelieferte Besteck besteht aus einem handlichen Holzkästchen, in dem sich ein Fläschchen mit Typhusdiagnostikum, physiologische Kochsalzlösung, Schröpfkopf, $^1/_{100}$ graduierte Pipette und ein Metallgestell mit 6 Spitzgläschen befindet. Was diese Ausrüstung anbetrifft, möchte ich empfehlen, dem Besteck neben dem Schröpfkopf eine gedeckte Blutfeder, wie sie F. u. M. Lautenschläger, Berlin, liefert, oder auch eine kleine Lanzette, sowie kleinere Glaskapillaren, dazu etwas Siegellack zum Verschluß der gefüllten Kapillaren beizufügen, Gegenstände, welche wenig Raum einnehmen und nach den reichen Erfahrungen im Saarbrückener Institut die Blutentnahme unauffällig machen und vereinfachen. Bezüglich der Technik der harmlosen Blutentnahme verweise ich auf den Aufsatz des Leiters der Anstalt, Herrn Stabsarzt Dr. v. Drigalski, im Centralblatt für Bakteriologie 1904 Bd. XXXV S. 778. Jedoch auch den Schröpfkopf, mit dem man eine größere Serummenge leicht erhält, möchte ich besonders aus dem Grunde nicht vermissen, da Schröpfen bei Laien als therapeutische Handlung vom Arzte vorgenommen wohl kaum auf Widerstand stößt, und so bei ängstlichen Gemütern, die den kleinen Einstich ins Ohrläppchen fürchten, vorgenommen werden kann; zeitraubender und umständlicher ist sicher das Schröpfen.

Das Typhusdiagnostikum stellt nach Ficker eine sterile Aufschwemmung abgetöteter Typhusbazillen dar; ihre Herstellungsweise gibt der Autor nicht an, sie wird,

wie erwähnt, von der Firma E. Merck unter seiner Kontrolle hergestellt. Bezüglich der Gebrauchsanweisung verweise ich auf die Originalarbeit[1]).

Die Nachprüfung wurde genau nach Vorschrift ausgeführt. Die geringste Serummenge, mit welcher auszukommen ist, um eine Verdünnung zu 1 : 50 und 1 : 100 zu erhalten, beträgt, wenn man in jedem Probiergläschen 1 ccm mit Diagnostikum versetzte Serummenge ansetzt, = 0,03 ccm unverdünnten Serums, entsprechend 0,3 ccm einer Verdünnung von 1 : 10. Mit diesem Faktor ist bezüglich der zu entnehmenden Blutmenge zu rechnen; ein 10 cm langes Kapillarröhrchen mit einer lichten Weite von 1—2 mm liefert gefüllt zum mindesten die doppelte Serummenge.

Bevor ich zur Darlegung meiner Prüfungsresultate übergehe, seien hier einige Worte über die im hiesigen Institut geübte Methode (nach Pfeiffer und Kolle) der Widalschen Probe eingeflochten. Dieselbe hat sich nach mehr als $1^1/_2$ jähriger Erfahrung als die zuverlässigste erwiesen.

Grundsätzlich werden sämtliche Blutproben makroskopisch d. h. im Reagierglas angesetzt, und zwar eine Verdünnung 1 : 50 und 1 : 100, sowohl für Typhus wie für Paratyphus, in den Serumverdünnungen wird auf je $^1/_2$ oder 1,0 ccm Flüssigkeit $^1/_2$ bezw. 1 ganze Normalöse (= 2 mg) einer eintägigen Typhus- bezw. Paratyphusagarkultur am Rande der Flüssigkeitsmenge fein verrieben; diese so beschickten Reagiergläser werden, nachdem sie sogleich auf etwaigen sofortigen positiven Ausfall der Reaktion geprüft worden sind, auf mindestens zwei Stunden in Bruttemperatur verbracht. Nach Ablauf dieser Zeit werden sie beurteilt. Positiv ist eine Probe, wenn eine Öse der Aufschwemmung bei schwächstem Trockensystem (Zeiß A A) deutliche Häufchenbildung zeigt, unter der Voraussetzung, daß eine Kontrolle durch die Ölimmersion eintritt.

Der makroskopischen Betrachtung der Aufschwemmung im Reagierglas hat auf jeden Fall die mikroskopische, wie oben erwähnt, zu folgen, da dem nicht sehr Geübten durch Blutkörperchen oder sonstige Beimengungen leicht ein positiver Ausfall bei Betrachtung mit bloßem Auge resp. Lupe vorgetäuscht wird. Der Hinweis auf diese scheinbar sehr groben Fehlerquellen ist durch die Erfahrungen des Institutes, selbst bei fachmännisch vorgebildeten Herren, berechtigt.

Als zweiter Grundsatz gilt, niemals nach negativem Ausfall der Verdünnung 1 : 50 die Verdünnung 1 : 100 außer acht zu lassen, da bei den vielen tausend Blutproben, die im Institut zur Verarbeitung kamen, es keineswegs zu den Seltenheiten gehörte, daß 1 : 50 negativ, 1 : 100 aber positiv ausfiel, eine Beobachtung, die übrigens auch von anderer Seite gemacht worden ist.

Nun zurück zur Prüfung des Fickerschen Präparates.

Die erste Forderung, die an das Diagnostikum gestellt wird, ist: Völliges Freisein von lebenden Typhusbazillen, sowie von andersartigen Bakterien, also „völlige Sterilität“. Auf Drigalskiagar gebracht, waren bei Durchsicht der Platten keine Typhuskolonien zu finden, auf Agarröhrchen eine Öse der Flüssigkeit ausgestrichen, ergab keinerlei Wachstum. Mithin erfüllt das Diagnostikum diese erste Forderung.

---

[1]) Berl. Kl. W. 1903 Nr. 45.

Hoch geschichtet bleibt die Flüssigkeit homogen getrübt und neigt innerhalb 3 mal 24 Stunden nicht zur spontanen Klärung.

Die Flüssigkeit ist innerhalb vier Monaten, während deren sie im Laboratorium nach den Vorschriften Fickers aufbewahrt wurde, haltbar geblieben, wie von Zeit zu Zeit auf Nährböden gebrachte Ösen der Flüssigkeit bewiesen.

Nach diesen Vorprüfungen schritt ich zur Prüfung der wesentlichsten Forderung, die an das Präparat gestellt wird: es soll einen gleichwertigen Ersatz der lebenden Kultur bei Anstellung der Widalschen Reaktion darstellen.

Zu diesem Zwecke stellte ich eine erste Versuchsreihe an.

Von klinisch und bakteriologisch festgestellten Typhusfällen setzte ich genau nach Vorschrift Serumverdünnungen von 1 : 50 und 1 : 100 an, die eine Hälfte hielt ich bei 37°, die andere Hälfte bei 23°. Die bei Bruttemperatur gehaltenen Proben waren nach Verlauf von 20—30 Minuten ausgesprochen positiv. Die bei Zimmertemperatur gehaltenen Proben waren alle spätestens nach 6 Stunden deutlich positiv. Der positive Ausfall zeigt sich durch Bildung von Flocken und Wolken an, die sich allmählich unter Klärung der oberen Flüssigkeitssäule in den spitzen Teil des Gläschens senken. Der positive Ausfall der Reaktion ist bei Anstellung mit Diagnostikum für das unbewaffnete Auge deutlicher als bei Ausführung mit lebender Kultur, weil die Flocken und Wolken sich in der geklärten umgebenden Flüssigkeit besser hervorheben. Bei Ausführung der Reaktion mit lebender Kultur, bei dieser seither durchweg in der Anstalt geübten Methode, ist man, besonders der Ungeübte, größtenteils gezwungen, zum deutlichen Erkennen das Auge zum mindesten mit der Lupe zu bewaffnen. Diese bei Betrachtung mit bloßem Auge hervortretende größere Deutlichkeit ist ein nicht zu unterschätzender Vorteil der Fickerschen Methode.

Die Reihe der nun folgenden Versuche wurde bei Zimmertemperatur gehalten, entsprechend der Bestimmung des Autors, ein diagnostisches Hilfsmittel zu schaffen, welches jede Zuhilfenahme von Apparaten entbehrlich macht.

Sollte nun etwas wirklich Brauchbares angegeben sein, muß man verlangen, daß ein Serum die von Ficker angegebene Bakterienaufschwemmung in gleichem Maße agglutiniert wie die lebende Kultur.

Mir standen zwei Kaninchen-Testsera zur Verfügung, ein älteres von dem Titer 4000, ein jüngeres von dem Titer 10000. Ich setzte beide Sera mit dem Diagnostikum an, und es ergab sich, daß das erste bis 4000 nach 10stündigem Verweilen bei Zimmertemperatur — also bis zur vollen Titerhöhe — agglutinierte; das zweite erreichte nur die Höhe von 8000, blieb also 2000 hinter dem Titer zurück. Die Verdünnung 1 : 10000 zeigte erst nach 36 Stunden positiven Ausfall, ein Resultat, welches nicht mehr in Ansatz gebracht werden darf.

Von nun an ließ ich von den Sera Kranker, die positiven Ausfall zeigten, den Titer feststellen und setzte danach meine Verdünnung mit dem Diagnostikum an.

In sämtlichen Fällen, mit zwei Ausnahmen, bei welchen die Differenz bei einer Titerhöhe von 800 und 1200 je 100 zugunsten des Kontrollansatzes mit lebender Kultur betrug, wurde das Diagnostikum zur vollen Titerhöhe agglutiniert.

Des weiteren schloß ich noch Versuche mit Blutproben Typhusverdächtiger an, in keinem Falle war die Reaktion nach Ficker positiv, wenn sie mit lebender Kultur negativ war, und ebenso umgekehrt.

Fünf Blutproben gesunder Leute zeigen nach Prüfung nach Ficker in Verdünnung 1 : 20 keine Spur von Agglutination, ebenso nicht 2 Fälle Pneumonie, von Scharlach 1, 2 Masern, 3 Tuberkulose, 1 akuter Magen-Darmkatarrh und Ikterus 2.

Es sind in rund 50 Fällen typhöser und nicht typhöser Erkrankungen Prüfungen mit dem Fickerschen Diagnostikum vorgenommen worden, und es darf als Resultat derselben hingestellt werden, daß der Fickersche Ersatz der lebenden Typhuskultur ein durchaus brauchbares und zuverlässiges, wenn auch nicht gänzlich der lebenden Kultur gleichwertiges Hilfsmittel darstellt.

Danach mußte es, wie schon aus den oben angegebenen Andeutungen hervorgeht, als ein absoluter Mangel empfunden werden, daß dieser brauchbare Ersatz nicht auch auf die Reaktion für Paratyphus ausgedehnt war. Ich versuchte nun das fehlende herzustellen, und es gelang mir nach mannigfachen vergeblichen Versuchen, auf zweierlei Weise ein diagnostisches die Paratyphuskultur ersetzendes Hilfsmittel darzustellen. Seine Brauchbarkeit ist meines Erachtens jetzt genügend erprobt und auch von dem Anstaltsleiter als zuverlässig befunden worden.

Seine Herstellungsweise und Gebrauchsanweisung lasse ich folgen: Eine gutbewachsene einwandfreie 24 stündige Agarkultur des Paratyphusstammes „Pelzer“ (gezüchtet in der Kgl. bakteriolog. Untersuchungsanstalt Saarbrücken) wird mit 10 ccm steriler physiologischer Kochsalzlösung abgeschwemmt und in einen Reagierzylinder unter strenger Vermeidung jeglicher bakterieller Verunreinigung übergegossen. Zu dieser Aufschwemmung setze man 0,1 ccm Chloroform und schüttele gut durch. Diese Menge Chloroform genügt, um die ganze Bakterienmenge schon nach ca. 30 Minuten abzutöten. Diese Mischung läßt man sodann 24 Stunden vor Licht geschützt bei Zimmertemperatur stehen. Nach Ablauf dieser Zeit wird die milchig getrübte Flüssigkeit von dem sich in der Kuppe des Reagenzglases angesammelten Chloroform und dichteren abgetöteten Bakterienmassen abgegossen. Durch Ausstreichen einiger Ösen dieser Bakterienaufschwemmung auf Milchzucker-Lackmusagar überzeugt man sich von seiner Sterilität. Mit steriler physiologischer Kochsalzlösung wird sodann die Flüssigkeit aufgefüllt, bis sie durchsichtig, nur ganz leicht opaleszierend erscheint. Damit ist das vor Licht zu schützende Diagnostikum gebrauchsfertig. Ein in dieser Art hergestelltes diagnostisches Hilfsmittel für Paratyphus hat sich während eines bis jetzt 3 monatlichen Gebrauches in der Anstalt unverändert wirksam erwiesen. Das Chloroform, welches in kleinen Mengen in der Flüssigkeit absorbiert noch vorhanden ist, wirkt zugleich als Konservierungsmittel. Eine Schädigung der agglutinablen Substanzen durch Chloroform habe ich nach angestellten Kontrollversuchen bis jetzt, nach 14 Wochen, nicht feststellen können.

Die Gebrauchsanweisung ist die von Ficker für das Typhusdiagnostikum[1]) angegebene: Ich verdünne das Blutserum mit steriler physiologischer Kochsalzlösung im Verhältnis von 1 : 10 (Stammverdünnung). Um eine Verdünnung von 1 : 50 zu

[1]) a. a. O.

erhalten, bringe ich von der Stammverdünnung 0,2 in ein Spitzgläschen und füge 0,8 ccm des Diagnostikums hinzu. Um eine Verdünnung von 1 : 100 zu erhalten, bringe ich 0,1 ccm der Stammverdünnung in ein zweites Spitzgläschen und 0,9 ccm Diagnostikum hinzu. Ein drittes Spitzgläschen, nur mit Diagnostikum gefüllt, dient als Kontrollflüssigkeit. Vor dem Gebrauch des Diagnostikums ist es zweckmäßig, dasselbe umzuschütteln. Beim Ansetzen der Verdünnung ist auf eine innige Vermischung des Diagnostikums mit dem Serum Bedacht zu nehmen. Je nach Höhe des Agglutinationstiters des zu prüfenden Serums ist die Reaktion nach $^1/_2$—12 Stunden bei Zimmertemperatur abgeschlossen. Bei Zuhilfenahme der Bruttemperatur verkürzt sich die Zeit entsprechend. Ein Zusammenballen der abgetöteten Bakterien in Form von Wolkenbildung und eine Senkung der Bakterienballen in den spitzen Teil des Gläschens, einhergehend mit Klärung der oberen Flüssigkeitssäule, zeigt den positiven Ausfall der Reaktion an. Ein gleichmäßiges Getrübtbleiben, analog der Flüssigkeit im Kontrollröhrchen, bedeutet negativen Ausfall.

Mit dem auf vorstehende Art gewonnenen Diagnostikum erhielt ich bei in gleicher Weise angestellten Versuchen, wie ich bei Nachprüfung des Typhusdiagnostikums oben dargetan habe, durchaus befriedigende Ergebnisse.

Nach dem heutigen Stand der Serodiagnostik ist es bei Verdacht auf Typhus unumgänglich notwendig, neben der Reaktion für Typhus die für Paratyphus, besonders den Typus B anzustellen. Ein Ersatz für den Typus A, wenn ein solcher überhaupt mit Sicherheit als der Erreger einer typhösen Infektion anzusehen ist, erscheint nach den ausgedehnten Erfahrungen als wenig dringlich. Wir sind in $1^1/_2$ Jahren nicht auf eine typhöse Erkrankung gestoßen, die auf diesen Erreger zurückzuführen wäre. Wenn er auch bei meinen weiteren im Gange befindlichen Arbeiten berücksichtigt wird, scheint er für die große Masse der Untersuchungen doch ziemlich außer Betracht bleiben zu können, ohne daß dadurch eine erhebliche Fehlerquelle bedingt wird. Eine häufige Beobachtung ist es aber, daß im Verlauf einer Typhuserkrankung das Krankenserum nur den Paratyphusbazillus agglutiniert, das krankmachende Typhusbakterium gar nicht, sehr spät, oder doch sehr schwach. Solche Fälle, und es sind nach unseren Erfahrungen nicht wenige, entgingen dann der Beachtung, um sich dann allerdings durch Infektion in der Umgebung wieder bemerkbar zu machen.

Es lag nun nahe, auf die gleiche Weise wie mein Paratyphusdiagnostikum auch ein Typhusdiagnostikum darzustellen. Da zeigte sich aber eine auffällige Erscheinung, nämlich ein so hergestelltes Präparat war wenig oder gar nicht wirksam. Folgerung: ein und dasselbe chemische Abtötungsmittel verhält sich gegen zwei sich immerhin sehr nahestehende pathogene Keime verschieden, d. h. bei dem einen werden durch das gleiche chemische Agens die agglutinablen Substanzen beim Abtöten vernichtet, geschädigt oder verändert, beim andern erhalten.

Diese Erscheinung gab mir Anlaß zur weiteren Überlegung, daß doch ein chemisches Abtötungsmittel einen Einfluß auf die agglutinablen Substanzen ausübt, bei dem einen mehr, beim anderen weniger[1]).

---

[1]) Ein Ruhrdiagnostikum, zu dessen Bereitung Arbeiten im Gange sind, ist ebenfalls auf diese Weise nicht herzustellen.

Das Idealste mußte es sein, ohne Zusatz von irgend einem chemischen Mittel eine sterile, nur tote Bazillen enthaltende Flüssigkeit herzustellen. Zustatten kamen mir hierbei technische Hinweise, welche in der Arbeit von Conradi „Über lösliche, durch aseptische Autolyse erhaltene Giftstoffe von Ruhr- und Typhusbazillen“ [1]) enthalten sind. Ich impfte eine Kultur des Paratyphusstammes „Pelzer“ (oben erwähnt) in 100 ccm sterile physiologische Kochsalzlösung über und hielt das Kölbchen bei 37°, jede Woche brachte ich eine Öse daraus auf Drigalskiagar; nach Verlauf von 2 Monaten war die Flüssigkeit steril, sie enthielt keine lebenden, sondern nur tote, teilweise zerfallene Paratyphusbazillen. Ich stellte die gleichen Versuchsreihen an, wie oben bei Nachprüfung des Fickerschen Diagnostikums erwähnt. Nicht in einem einzigen Falle versagte das Diagnostikum, die Titerhöhe eines jeden Krankenserums wurde von meinem durch Autolyse dargestellten Paratyphusdiagnostikum erreicht. Es zeigte bei der Titergrenze noch eine deutliche Flockenbildung, wenn bei dem Kontrollversuch, um die Häufchenbildung zu erkennen, das Mikroskop herangezogen werden mußte. Es neigt nicht im geringsten zur selbsttätigen Klärung, noch nach Wochen stellt es eine gleichmäßige, opaleszierende Flüssigkeit dar.

Während sowohl das Fickersche Typhusdiagnostikum wie die durch Chloroformabtötung gewonnene sterile Aufschwemmung von Paratyphusbazillen, wenn auch minimal, nach meinen angestellten Versuchen hinter dem Kontrolltiter zurückblieb, ereignete es sich bei diesem durch Autolyse hergestellten Diagnostikum in keinem einzigen Falle. Auch ist die Mitagglutination von Paratyphus bei Typhusinfektion stets deutlich in demselben Grade ausgesprochen, wie es bei dem Kontrollversuch mit lebender Kultur der Fall ist.

Sollte sich, wozu nach den bisherigen Beobachtungen kein Grund vorliegt, eine Beeinträchtigung der Haltbarkeit des Präparates herausstellen, so darf darauf hingewiesen werden, daß ein Zusatz von 5%igem Phenol im Verhältnis von 1 : 10 zu dem Diagnostikum der Zuverlässigkeit desselben keinen Abbruch tut.

Einige Tatsachen, welche für die Natur der Vorgänge der Agglutination sowohl, wie der von vielen Autoren von dieser getrennt betrachteten Präzipitation von Wichtigkeit sind, dürften durch folgende Beobachtung geboten werden. Die durch Autolyse gewonnene Aufschwemmung wurde durch ein Chamberlandfilter geschickt. Das völlig klare Filtrat ist steril. Wenn nun die agglutinablen Substanzen in die Flüssigkeit übergingen und das Filter passierten, wäre es theoretisch nicht ausgeschlossen, daß dieses Filtrat in irgend einer Weise auf ein durch den Paratyphusbazillus spezifisch beeinflußtes Serum einwirkte (etwa in gleicher Weise wie bei der Präzipitierung gleichartiger Körpereiweißstoffe). Dies war jedoch keineswegs der Fall, denn eine geringe Verdünnung (1 : 100) eines hochwertigen Testserums (1 : 20000), mit dem Filtrat versetzt brachte keinerlei Veränderung und blieb noch nach Stunden und Tagen vollkommen klar. Man muß daraus folgern, daß die agglutinablen Substanzen bei zertrümmerter Leibessubstanz der Bakterien nicht das Filter passieren.

Über diese Verhältnisse sind bezüglich verschiedener Krankheitserreger Versuche

---

[1]) Deutsche medizinische Wochenschrift 1903 Nr. 2.

im Gange. Außerdem werden Versuche angestellt über ein dem durch Autolyse gewonnenen Paratyphusdiagnostikum analog herzustellendes Typhus- und Ruhr-, Cholera- und Streptokokkendiagnostikum und über ein solches, welches die Gruppenagglutination bei Typhus und Paratyphus genügend berücksichtigt.

Die vorstehenden Untersuchungen haben gezeigt, daß beispielsweise Untersuchungsanstalten kleineren Umfangs, Krankenhäuser sowie der praktische Arzt, dem ein bakteriologisches Laboratorium nicht zugänglich ist, in der Fickerschen Methode ein Hilfsmittel besitzen, welches die Vorteile der Gruber-Widalschen Reaktion einem jeden zugänglich macht. Der unbedingt notwendige weitere Ausbau dieses Verfahrens und eine Verfeinerung desselben zu vermitteln war die Aufgabe der vorstehenden Arbeiten.

Nach Fertigstellung meiner Arbeit sind noch Veröffentlichungen über das Fickersche Diagnostikum erschienen von Ehrsam[1]), Gromann[2]) und Lion[3]).

---

[1]) Münchener medizinische Wochenschrift 1904 Nr. 15.
[2]) Deutsche medizinische Wochenschrift 1904 Nr. 22.
[3]) Münchener medizinische Wochenschrift 1904 Nr. 21.

Aus der bakteriologischen Untersuchungsanstalt zu Straßburg i. E.

Das Wachstum der zwischen Bacterium coli und Bacillus typhi stehenden Spaltpilze auf dem Endoschen Fuchsinagar.

Von

Dr. Max Herford,

Assistent.

Von den vielen Verfahren, welche darauf abzielen, eine möglichst rasche Unterscheidung zwischen Typhusbazillus und Bacterium coli zu ermöglichen, hat in letzter Zeit keines einen solchen Anklang gefunden, als der von v. Drigalski und Conradi im Jahre 1901 angegebene (1) Milchzucker-Lackmusagar, der seine Aufgabe in der Tat in einer die bisherigen Methoden im allgemeinen übertreffenden Weise löst. Er ist deshalb auch in den Dienst der im Westen des Reiches nach dem Kochschen Plan ins Leben gerufenen Untersuchungsanstalten für die Bekämpfung des Typhus gestellt worden, und bildet in diesen Instituten die Grundlage für die Typhusdiagnose aus den Dejekten von Kranken, Rekonvaleszenten und gesunden Zwischenträgern.

Inzwischen ist dem v. Drigalski-Conradischen Nährboden bereits wieder ein neuer gefolgt: der im Jahre 1903 von dem Japaner Endo (2) angegebene Milchzucker-Fuchsingar. Derselbe beruht auf den gleichen Prinzipien wie der Lackmusagar, hat aber vor diesem einige sofort in die Augen fallende Vorzüge, so z. B. die Farblosigkeit, die das Auge des Untersuchers weniger anstrengt und die im Verein mit der Durchsichtigkeit nötigenfalls eine Besichtigung unter dem Mikroskop gestattet, die besser hervortretenden Farbenunterschiede, die eine Untersuchung auch bei künstlichem Lichte ermöglichen. Zu diesen äußerlich ihn auszeichnenden Eigenschaften kommen aber nach den Nachprüfungen von Petkowitsch (3) und den ausgedehnten, im hiesigen Institut angestellten Untersuchungen von Klinger (4) noch eine Reihe von viel schwerer wiegenden Vorzügen, so die rote Farbenreaktion mancher nicht oder sehr schwach säurebildender Bakterien (Colera, verschiedene Kokken-Arten), die Unterdrückung einer Anzahl von Fäzes-Keimen, die billigere Herstellungsweise. Es scheint also, als ob der Endosche Nährboden berufen ist, dem v. Drigalski-Conradischen Lackmusagar in gewissem Grade den Rang streitig zu machen.

Eine wichtige Frage, die auch Petkowitsch in seiner Arbeit kurz berührt hat, ist das Wachstum der typhusverwandten Bakterien auf der Endoplatte. Es ist dies ein Punkt, in dem der Lackmusagar versagt, denn nach den Untersuchungen von H. Kayser (5) wachsen die sogenannten Zwischenstufen, d. h. die zwischen dem Bacterium coli und dem Eberthschen Bazillus stehenden Spaltpilze auf demselben sämtlich

blau, sind also vom Typhusbazillus nicht zu unterscheiden. Ich war beim Erscheinen der Petkowitschschen Veröffentlichung ebenfalls mit vergleichender Beobachtung dieser Zwischenstufen auf dem Endoschen Nährboden beschäftigt; da Petkowitsch sich nur auf kurze Angaben des Farbentones beschränkt und mir die reichhaltige Sammlung des Straßburger bakteriologischen Instituts die Prüfung einer Anzahl von Bakterienarten erlaubte, die Petkowitsch fehlen, so gestatte ich mir diese Untersuchungen mit Genehmigung des Herrn Professor E. Levy, dem ich für das freundliche Interesse an dieser Arbeit meinen ergebensten Dank sage, gleichfalls zu veröffentlichen.

Kaysers Erfahrungen mit der Drigalskiplatte hatten ergeben, daß die „Zwischenstufen" den Milchzucker wenig oder gar nicht angreifen; es war deshalb anzunehmen, daß die Differenzierung derselben vom Typhusbazillus auf dem Endoschen Agar um so leichter gelingen würde, wenn die Platte schon von vornherein recht günstige Bedingungen für das Hervortreten der Farbenunterschiede, d. h. schwache Eigen-Rotfärbung zeigte. Diese Erwägung lehnt sich an die Klingersche Angabe an, daß feinere Unterschiede auf der leicht rötlich gefärbten Platte am deutlichsten hervortreten, und, wie wir sehen werden, hat sich diese Annahme bestätigt. Ich habe der Mehrzahl meiner Untersuchungen die von Klinger empfohlene Herstellungsweise des Nährbodens zugrunde gelegt, die eine 20 stündige (resp. nach 20 Stunden von dem kristallinischen Bodensatz abgegossene) Fuchsinlösung zur Voraussetzung hat. Doch habe ich zum Vergleich auch einige Serien mit gänzlich farblosem Nährboden, wie ihn Endo vorschreibt, hergestellt. Um gleichmäßige Resultate zu erhalten, verwendete ich stets 48 stündige Agarkulturen, die mit etwas physiologischer Kochsalzlösung abgeschwemmt und verdünnt wurden.

Die Ergebnisse auf dem schwach rosa gefärbten Nährboden waren folgende:

1. Bac. paratyphi Typus A. 16—18 Stunden: Kolonien homogen glashell durchscheinend, vom Typhusbazillus weder an Größe noch an Farbe zu unterscheiden. 24 Stunden: Die Vergrößerung der Kolonien hält mit dem entsprechenden Stadium des Typhusbazillus gleichen Schritt; kein in die Augen fallender Unterschied. 48 Stunden: Ebenfalls typhusähnliches Bild.

2. Dysenterie-Bazillus. 16 Stunden: Kleinste, farblose tautröpfchenähnliche Kolonien ohne Spur von Rötung. 24 Stunden: Kolonien etwa 2 mm groß, absolut farblos, glasig. 48 Stunden: Geringe Vergrößerung; das Zentrum jetzt blaß rötlich. Allmählich bildet sich jetzt eine konzentrische Gliederung der Kolonie aus: Das Zentrum ist matt grau-rot, ziemlich scharf begrenzt; um dasselbe liegt eine Zone intensiverer Rötung, die sich wieder scharf absetzt gegen einen ganz farblosen peripheren Saum. Die Kolonien bleiben in allen Stadien fast sämtlich unter Typhus-Größe.

3. Bac. faecalis alcaligenes (Krälscher Sammlungs-Stamm). Die Kolonien kamen nur bei Zimmertemperatur auf, bei 37° wurde ihr Wachstum völlig hintangehalten, während sich die Platte allmählich ohne jegliches Bakterienwachstum rot färbte. Auch bei Zimmertemperatur blieb jedoch das Wachstum äußerst kümmerlich. Nach 16 Stunden zeigten sich feinste, mit bloßem Auge eben noch erkennbare Pünktchen. Nach 24 Stunden erreichen die Kolonien Stecknadelknopfgröße, sind

gänzlich farblos, aber etwas matter und grauer als die Typhuskolonien, für den Geübten von diesen gut unterscheidbar. Nach 48 Stunden beginnt sich eine blasse zentrale Rötung auszubilden; die Kolonien selbst sind nicht homogen, sondern zeigen eine bröckelige Zeichnung, häufig mit einem nabelartigen Buckel.

4. Bac. paratyphi Typus B. 16 Stunden: Fast doppelt so groß als die durchschnittliche Typhuskolonie. Die Kolonien sind schmutzig gelblich, nach dem Zentrum zu vertieft sich der Farbenton ein wenig. Feine radiäre Streifung. 24 Stunden: Größe erreicht oder übertrifft das Doppelte der Typhuskolonie. Die Details sind deutlicher. Das Zentrum bei fast allen Kolonien schmutzig blaßrot. Bei einigen Serien ist die gelblich-farblose periphere Zone noch von einem schmalen, doppelt konturierten wallartigen Saum umgeben. Häufig zeigen die Kolonien einen knopfartigen Nabel. 48 Stunden: Etwa 7 mm groß, sonst keine Veränderung.

5. Bac. bremens. febr. gastricae (Kurth). 16 Stunden: Bedeutend größer als die Typhuskolonien. Farbe verwaschen grau-rötlich, mit einer Art bröckeliger Zeichnung. Heller, aber gegen das rötliche Zentrum nicht scharf abgesetzter Rand. Die Kolonien vergrößern sich rasch; nach 24 Stunden sind sie meist 2—3 mal so groß als die durchschnittliche Typhuskolonie, unregelmäßig begrenzt, am Rande wie gefältelt. Das Innere ist von einem schmutzig-verwaschenen Rot mit Andeutung eines Nabels. Die Kolonie ist dem Paratyphus B sehr ähnlich, aber etwas tiefer rot. Nach 48 Stunden erreicht der Durchmesser 7 mm und darüber, die Details sind deutlicher.

6. Bac. breslaviensis (Fleischvergiftungsbazillus Kaensche). 16 Stunden: Wenig größer als Typhus, im durchfallenden Licht blaß, im auffallenden deutlich rosa. 24 Stunden: Erheblich die Größe der Typhuskolonie übertreffend; Zentrum blaß rötlich mit Andeutung eines Nabels. Der durchscheinende glashelle Saum ist gegen das Zentrum nur unscharf abgesetzt. Die Begrenzung der Kolonie ist unregelmäßig und zeigt zackige Ausläufer. In der Folge vergrößern sich die Kolonien noch mehr, verändern aber nicht erheblich die Einzelheiten ihrer Struktur.

7. Fleischvergiftungsbazillus Abel. 16 Stunden: Vom Typhusbazillus nicht zu unterscheiden. 24 Stunden: Durchschnittlich etwas größer als die Typhuskolonie. Zentrum rötlich, um dasselbe, wenig scharf abgesetzt, eine farblose, im durchfallenden Licht glashelle Zone. An einigen Kolonien Nabel. 48 Stunden: Große Ähnlichkeit mit Paratyphus B, nur etwas stärkere Rötung. Die Randzone ist wie gekerbt.

8. Fleischvergiftungsbazillus Gaustad. 16 Stunden: Schon etwa doppelt so groß als Typhus, schmutzig grau-rot und nur nach den Randpartien zu glasig durchscheinend. Die Kolonie zeigt eine leicht bröckelige Zeichnung. Nach 24 Stunden ist das blaßrote Zentrum schärfer gegen die helle Peripherie abgesetzt, ein deutlicher Nabel vorhanden. Die Kolonie zeigt eine feine Strichelung. Nach 48 Stunden beträgt der Durchmesser 5—6 mm, die feinkörnige Zeichnung ist deutlicher.

9. Bac. enteritidis Gärtner. Kolonien nach 16 Stunden etwas größer als Typhus, sonst sehr ähnlich. Von dem Wachstum des Paratyphus B ist die Kolonie deutlich unterscheidbar. Die Keime bewirken eine Rosafärbung ihrer Umgebung. Nach 24 Stunden zeigt sich die Kolonie, die meist die Größe des Typhus etwas

überschreitet, leicht vom Zentrum aus gerötet; sonst besteht noch immer Ähnlichkeit mit der Typhuskolonie, die auch erhalten bleibt.

10. Bac. morbificans bovis. Nach 16 Stunden der Typhuskolonie an Größe und Aussehen ähnlich, doch schon eine Spur blaß rosa. Nach 24 Stunden ist das Zentrum leicht rötlich, doch besteht kein sehr in die Augen fallender Unterschied gegen die Typhuskolonie. Nach 48 Stunden differenziert sich die zentrale Rötung zu einer intensiver geröteten Scheibe, die umgeben ist von einer Zone schwächerer Rötung. Nach der Peripherie zu klingt diese Rötung ganz ab; die Begrenzung der Kolonie bildet ein glasheller, doppelt konturierter aufgeworfener Rand.

11. Fleischvergiftungsbazillus Günther. 16 Stunden: Wenig größer als Typhus, und von diesem höchstens durch eine etwas intensivere zentrale Rötung unterscheidbar. Nach 24 Stunden ist das Zentrum bereits ziemlich scharf abgesetzt. Innerhalb des diese rötliche Zentralscheibe umgebenden Hofes ist eine wellige Zeichnung erkennbar. Die Platte ist diffus gerötet. Nach 48 Stunden noch geringe Zunahme des Größenwachstums, sonst wenig Veränderung.

12. Bacillus Friedebergensis. 16 Stunden: Bedeutend größer als die Typhuskolonie, in toto glasig durchscheinend, aber doch bereits vom Zentrum aus deutlich gerötet. 24 Stunden: Doppelt so groß als die Typhuskolonie. Großes rotes Zentrum, mäßig scharf unterschieden gegen den schmalen peripheren glashellen Saum, der eine feine Strichelung zeigt. Die Platte ist diffus gerötet. Nach 48 Stunden weitere starke Größenzunahme. Die Zeichnung ist deutlicher und erstreckt sich auf die ganze Kolonie. Leichte Andeutung eines Nabels. Die Kolonien sind in toto den älteren B-Kolonien sehr ähnlich, doch durch die starke Rötung von diesen unterschieden.

13. Käsevergiftungs-Bazillus Backer. 16 Stunden: $1^1/_2$ mal so groß als die Typhuskolonie. Leichte zentrale Rötung, die sich der Platte mitteilt. 24 Stunden: Sehr stark vergrößert. Zentrum leuchtend koliartig rot, scharf abgesetzt gegen den bandförmig schmalen glasigen Saum, der Radiärstreifung zeigt. Nach 48 Stunden etwa dasselbe Bild. Die periphere Zone zeigt eine faltige unregelmäßige Grenzlinie.

14. Bac. paracoli gasoformans Kayser. 16 Stunden: Glasige, leicht rötliche Kolonie, meist etwas kleiner als die des Typhusbazillus, scharf begrenzt, rund. Nach 24 Stunden bleiben die Kolonien ebenfalls durchschnittlich unter Typhusgröße. Das Zentrum bildet eine blutrote scharf begrenzte Scheibe; um dieselbe läuft wie ein Hof eine mäßig breite glashelle Zone. Nach 48 Stunden dasselbe Bild, nur teilt sich die Rotfärbung in abklingender Nüance auch der peripheren Zone wie der ganzen Platte mit.

Nach mehr als 48 Stunden verwischen sich die Unterschiede zwischen den einzelnen Wachstumsformen, so daß eine scharfe Scheidung der Stämme unter sich unmöglich ist, während die Differenzierung derselben vom Typhus fast noch deutlicher wird.

Das bisher geschilderte Verhalten bezieht sich, wie erwähnt, auf den schwach rötliche Eigenfärbung zeigenden Nährboden. Auf der blassen, mit frischer Fuchsin-

lösung bereiteten Platte treten sämtliche Farbenunterschiede etwas weniger deutlich hervor. Infolgedessen war hier bei den Kolonien, die im Anfang ähnlich wie der Typhusbazillus wuchsen (Bazillus von Günther, Bac. enteritidis, Bac. morbificans bovis) die Differenzierung von letzterem besonders schwer. Auch bei Fortwachsen der Kolonien blieben die Farbenunterschiede geringer als bei der mit der 20 stündigen Fuchsinlösung bereiteten Platte. Dieser Umstand spricht für die Modifikation der Endoschen Vorschrift in dem Sinne, daß statt der frisch bereiteten Fuchsinlösung die 20 stündige verwendet wird, wie es Klinger empfiehlt.

Was das Koli-Wachstum selbst betrifft, so ist auch dieses von dem Grade der Reduktion der Fuchsinlösung in seinem Farbenton abhängig. Auf der bei uns verwendeten Platte zeigte es eine tiefe satte Ponceau-Färbung, während es auf der blassen Platte, namentlich im Anfang deutlich hellrot ist. Die meisten unserer Laboratoriums-Kolistämme wuchsen übrigens in großen blattartig gezackten flachen Kolonien, während man sie bei den Fäzes-Ausstrichen meist klein, höchstens die Größe der Typhuskolonien erreichend, und kreisrund sieht.

Man könnte hiernach vermuten, daß die Aussaat von lange künstlich fortgezüchteten Kulturen der Praxis nicht entspräche, ein Einwand, der auch sicherlich eine gewisse Berechtigung hat. Aber nicht immer verhalten sich die von künstlichen Nährböden stammenden Bakterien anders, als die aus dem Körper kommenden. Wir haben mehrmals Gelegenheit gehabt, aus Fäzes den Bac. paratyphi B zu züchten und beobachteten bei demselben meistenteils das oben geschilderte Wachstum; in einigen Fällen war anfänglich allerdings die Ähnlichkeit mit der Typhuskolonie etwas größer. Bei einem Faecalis-Stamm, den ich aus dem Stuhl eines typhusverdächtigen Falles isolierte, bestand zunächst ein Unterschied insofern, als dieser Stamm sich bei Brut-temperatur gut entwickelt hatte. Er zeigte typhusähnliche Kolonien, die nur vom Zentrum aus ein wenig stärker gerötet waren, als man es bei Typhusstämmen gewöhnt ist. Immerhin war die Ähnlichkeit in bezug auf Größe und Farbe so groß, daß ich die orientierende Agglutination vornahm, in der Überzeugung, einen etwas stärker säuernden Typhusstamm vor mir zu haben, und erst durch den negativen Ausfall derselben zur weiteren Identitätsprüfung angeregt wurde. Doch schon nach 36 Stunden war die Typhusähnlichkeit gänzlich verschwunden und die Kolonien hatten die Gestalt angenommen, wie ich sie oben geschildert habe.

Ich habe die morphologischen Strukturverhältnisse der einzelnen Kolonien so ausführlich geschildert, weil bei einigen der Zwischenstufen die zentrale Rötung kein genügend prägnantes Differenzierungsmittel zu sein scheint. Da treten denn die Details des Wachstums der Kolonien in ihr Recht: Fast keine der Kolonien wächst ganz so glasig homogen wie der Typhusbazillus, vielleicht mit alleiniger Ausnahme des Paratyphus A. Die andern zeigen meist in ihrer Struktur gewisse Zeichnungen, die der Typhuskolonie stets fehlen. Der Dysenterie-Bazillus und der Faecalis alcaligenes kommen dieser glasig-homogenen Wuchsform allerdings auch nahe, sind aber schon im Anfang meist durch ihre Größe unterschieden. Bac. enteritidis, morbificans bovis und Bac. Günther haben in den ersten 16 Stunden ebenfalls einige Ähnlichkeit in ihrer tautropfenähnlichen Gestalt, aber hier braucht man nur etwas länger zu warten,

um Unterschiede hervortreten zu sehen. Dies ist ein Hilfsmittel, das der Drigalski-Conradischen Platte völlig fehlt: Die Kolonien auf ihr sind alle gleichmäßig homogen und verändern auch bei längerem Zuwarten höchstens ihre Größe, nicht aber ihre Struktur und Farbe (ausgenommen das praktisch unwichtige Bact. paracoli gasoformans Kayser). Daß diese späteren Veränderungen nicht an zufälligen Verhältnissen, z. B. an zu großer Trocknung der Platten liegen, geht aus den vergleichenden Ausstrichen hervor, die ich bei allen Serien mit Typhus- und Kolibazillus machte; bei diesen traten die erwähnten nachträglichen Veränderungen nicht ein.

Meine Untersuchungen zeigen also, daß die Endoplatte ein sehr brauchbares Unterscheidungsmittel des Typhusbazillus von den „Zwischenstufen" bildet und in dieser Beziehung den Lackmusagar in mancher Beziehung übertrifft. Bei dem mit 20 stündiger Fuchsinlösung bereiteten Nährboden gelingt es, wenigstens bei einiger Übung, leicht, die Typhuskolonien durch den bloßen Aspekt nicht nur von Koli, sondern auch von den Zwischenstufen, mit alleiniger Ausnahme des Paratyphus A, zu unterscheiden.

Literaturübersicht.

1. v. Drigalski und H. Conradi, Zeitschr. f. Hygiene. Bd. XXXIX. S. 283.
2. S. Endo, Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. XXXV. S. 109.
3. Petkowitsch, Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. XXXVI. S. 304.
4. Klinger, Über neuere Methoden zum Nachweise des Typhusbazillus in den Darmentleerungen. In.-Diss. Straßburg 1904.
5. H. Kayser, Zentralbl. f. Bakteriol. Bd. XXXIII. S. 426.

Aus der bakteriologischen Untersuchungsanstalt Saarbrücken.

Über ein Verfahren zur Züchtung von Typhusbazillen aus Wasser und ihren Nachweis in Brunnenwasser.

Von

Stabsarzt **Dr. v. Drigalski,**

früherem Leiter der Anstalt.

I. Technik des Verfahrens.

Die bisherigen Methoden geben für den Nachweis der Typhusbazillen in Wasser unter natürlichen — nicht wie im Laboratoriumsexperiment künstlich geschaffenen — Verhältnissen noch immer so geringe Aussichten, daß jener auch heute noch zu den seltensten und schwierigsten Erfolgen für den Bakteriologen gehört. Wenn man die Literatur sichtet, sind eigentlich nur 7 Fälle aufzufinden, in denen sie — mit Sicherheit identifiziert! — aus Wasser nachgewiesen wurden, und zwar von Lösener, Kübler und Neufeld, Hankin, Fischer und Flatau, Tavel, Daniel Konrádi und Hayo Bruns. Unbedingt zweifele ich aber die Befunde von Herrn Chantemesse[1]) an, der sie „jedesmal" in dem Seinewasser gefunden haben will, das dem Leitungshahn in seinem Laboratorium entfloß; umsomehr, als es Ch. nicht für nötig hält, eine so heikele Behauptung durch beweisende Untersuchungen über die Natur der Keime zu stützen.

Die neueren Methoden, die Auffindung der Typhuserreger im Wasser zu erleichtern, gehen darauf aus, entweder die in einer möglichst großen Wassermenge enthaltenen Keime überhaupt einzuengen und so möglichst viele zur Untersuchung zu bringen (Sedimentierung durch Zentrifugieren oder chemische Fällung nach Vallet und Schüder); oder die Typhusbakterien möglichst gesondert zu fällen (Präzipitierung mit spezifischem agglutinierendem Serum nach Chantemesse, bezw. Windelband). Oder man suchte die Beweglichkeit der gesuchten Erreger auszunutzen durch Ausschleudern und spätere Impfung von der Oberfläche, wie sie Chantemesse (a. a. O.) und übrigens gleichzeitig auch Kleine[2]) übten.

Als ich vor einem halben Jahr vor die Aufgabe gestellt war, nach Typhusbazillen in einem verdächtigen, äußerlich aber nicht verunreinigt erscheinenden Wasser zu suchen, ging ich von anderen Erwägungen aus. Ich hatte oft beobachten können,

---

[1]) Presse méd. 5. VI. 01, Nr. 45.

[2]) S. v. Drigalski u. Conradi, „Über ein Verfahren zum Nachweis der Typhusbazillen", Zeitschr. f. Hyg. Bd. XXXIX.

daß in einem nicht übermäßig verschmutzten Wasser sich vielfach verhältnismäßig grobe und spezifisch schwere saprophytische Keime finden, welche die Neigung haben, sich zu Boden zu senken.

Es kam ferner in Betracht, daß nach unserer Erfahrung von Rekonvaleszenten ganz vorwiegend häufig und massenhaft mit dem Stuhlgang Typhuskeime abgeschieden werden, und eben an etwaige Verunreinigung mit Teilchen solchen Stuhlganges war im vorliegenden Falle zu denken. — Das Wasser sah endlich ganz klar, — auch in hoher Schicht vollkommen durchsichtig aus und gab keinen Anhalt, an eine sehr erhebliche Verunreinigung mit Fäulniskeimen, die, wie z. B. Proteus den Typhusnachweis ungemein erschweren können, zu denken; die äußere Beschaffenheit ließ überhaupt nichts Verdächtiges erkennen. Für die Schaffung möglichst günstiger Bedingungen zu dem — mir in meinem Falle erst ziemlich unwahrscheinlich vorkommenden! — Nachweis von Typhuskeimen war also für mich folgendes zu berücksichtigen:

Statt einer völligen Vermischung der Keime, wie sie durch Ausschleudern oder chemische Fällung statt hat, ist eine Trennung der von selbst zu Boden sinkenden saprophytischen von den beweglichen, unter ihnen eventl. Typhuskeimen zu erstreben.

Aber nicht nur die Eigenbeweglichkeit, sondern auch das Vehikel, das etwa Typhuskeime in das Wasser gebracht haben konnte, — Stuhlpartikelchen — werden die Oberfläche zu einer günstigeren Fundstelle machen.

Mit großen dicken Fäkalmassen, wie sie auf dem Wege der Kanalisation ins Wasser gelangen können, wird es sich eventl. nicht immer so verhalten; aber kleine Kotteilchen, in welchen ja stets Fäulnis, Gasbildung bei Gärungsprozessen sich findet, werden durch diese mechanisch schwimmend erhalten, nach oben gerissen.

Und endlich könnten — angenommen, daß mit Harn ganz frei und gut bewegliche Bazillen in das Wasser gelangt wären, — physiologische Einflüsse in Betracht kommen, wie sie der verstorbene geistvolle Niels R. Finsen bei dem zerstreuten Licht auf niederen Organismen studiert hat. Vermöge dieser Reizwirkung wäre es möglich, daß sich die eigenbeweglichen Bakterienzellen in das Reizungsfeld ziehen, an die einem zerstreuten Licht ausgesetzte Wasseroberfläche. — Die Temperatur wählt man so, daß etwa vorhandene Fäulniskeime (Proteus) nicht eine zu unerwünscht starke Vermehrung erfahren, also Zimmertemperatur. —

Es leuchtet ohne weiteres ein, daß auch bei diesem Vorgehen der von P. Frosch wiederholt betonte Grundsatz zu befolgen ist, möglichst große Mengen von Wasser und damit von verdächtigen Keimen den Untersuchungsmethoden zugänglich zu machen.

Technik des Nachweises:

In nicht zu breiten, zylindrischen 5—10 Liter haltenden Kannen (etwa nach Art von Milchkannen) aus verzinntem Blech mit übergreifendem Deckel, welche vorher im Dampftopf sterilisiert sind, werden an der betreffenden Wasserstelle unter aseptischen Kautelen Wasserproben entnommen und Gelatineplatten zur orientierenden Keimzählung angelegt. Das Wasser bleibt in diesen Kannen nach Entfernung der Deckel in zerstreutem (nicht etwa Sonnen-!) Licht 1—2 Tage im Zimmer bei 18—20° ruhig

stehen. Dann entnimmt man mit steriler Pipette von der Oberfläche ein bis mehrere ccm und sät diese auf die Oberfläche je einer großen Agarplatte nach von Drigalski-Conradi[1]) aus. Ist das Wasser sehr schmutzig, so kommt nur $^1/_2$ bis 1, höchstens 2 ccm auf je 1 Platte, von einem äußerlich klar erscheinenden Wasser kann man dreist 5 und selbst mehr ccm auf eine Platte bringen, da eine große Zahl der saprophytischen Wasserkeime auf unseren Platten überhaupt nicht anwächst. Nur muß man die Vorsicht brauchen, die sehr nassen Platten mehrere Stunden lang trocknen zu lassen (eventl. unter Gazeschirm); der Verteilung des Wassers auf der Oberfläche des Agars hilft man mit dem von mir angegebenen Glasspatel nach.

Mit einer größeren Zahl von Platten gelingt es so ganz gut, 100 ccm und mehr zur bakteriologischen Durchsicht zu bringen.

Bei einem nicht sehr verunreinigten Wasser kommt man mit der Durchmusterung der 18—20 Stunden bei 37° gehaltenen Platten oft sehr rasch und leicht zustande. Sind aber viele Fäulniskeime, viele zunächst „typhusähnliche" Kolonien aufgegangen, so läßt man die Platten noch ein bis mehrere Tage stehen und durchmustert sie dann weiter. Durch verschiedenartiges Verhalten dem Lackmoid gegenüber differenzieren sich dann eine große Zahl dieser anfangs große Schwierigkeiten bereitenden Kolonien so ausgezeichnet, verändern ihr Zentrum, färben sich grau, grün, braun, tiefdunkelblau und undurchsichtig, daß sie von den übrigen „typhusverdächtigen" ohne weiteres zu trennen sind. Mit diesen nimmt man dann in möglichst großer Zahl die orientierende Agglutinationsprobe mit hochwertigem Typhusserum[2]) auf dem Deckglas vor.

Das Verfahren erfordert mithin keinerlei besonderen Apparat, der nicht jedem bakteriologischen Laboratorium zur Verfügung stände; und für diese Zwecke darf unser Nährboden jedenfalls nicht mit dem Endoschen Indikator statt mit Lakmoid zubereitet werden.

Es ist in der Praxis mehreremale, zweimal von mir, mit Erfolg in Anwendung gebracht worden.

II. Nachweis von Typhusbazillen in Brunnenwasser.

Im nachfolgenden soll kurz die Darstellung einer kleinen Epidemie gegeben werden, bei welcher der Nachweis der Bazillen in dem Trinkwasser des betr. Ortsteiles gelungen ist, und zwar so frühzeitig, daß es zweifelhaft bleibt, ob die zum Ausbruch gekommenen Erkrankungen bereits die ersten Wasserinfektionen darstellen, oder ob sie noch durch unmittelbaren Kontakt hervorgerufen wurden, der rechtzeitige Nachweis der Erreger in dem Brunnen also den gefährlichsten Multiplikator des Typhus ausschalten ließ, ehe er wirksam werden konnte.

Die beigegebene Skizze stellt einen in sich abgeschlossenen Ortsteil mit ca. 20 Häusern dar, welche in der Hauptsache auf eine Trinkwasserversorgungsanlage angewiesen waren, den „Schöpfbrunnen". Ein der Königl. Bergverwaltung gehöriger eiserner Druckbrunnen („Brunnenstock" in der Skizze) gab um die in Betracht kommende

---

[1]) Ich habe große flache Doppelschalen von 19—20 cm Durchmesser (z. bez. bei F. und M. Lautenschläger) angegeben.

[2]) Wir benutzen ein solches von einem Titer von 15000. D. V.

Zeit wenig oder gar kein Wasser. Die Häuser liegen an einer ziemlich steil ansteigenden Landstraße, und neben derselben fließt in einer Rinne das überschüssige Wasser des Schöpfbrunnens (in der Richtung des Pfeils, s. Skizze) ab; es wird noch später auf diese Verhältnisse eingegangen werden.

Hier erkrankte am 28. Januar 1904 die 24jährige Tochter Margarete St. eines pensionierten Bergmannes; sie hatte sich in einem Nachbardorf bei der Pflege ihrer typhuskranken Schwägerin infiziert, und da der Fall frühzeitig zur Meldung kam und der Vertreter des Kreisarztes sofort die ersten nötigen Maßnahmen traf, schienen zunächst besondere örtliche Feststellungen seitens des Institutes unnötig. Anfang März war diese Kranke, deren Unterbringung ins Krankenhaus leider von dem Vater hartnäckig verweigert worden war, so weit, daß sie für einige Stunden des Tages aufzustehen begann, und es wurde nun mit den „Schlußuntersuchungen“ [1]) ihrer Abgänge begonnen. In ihrem — äußerlich ganz normalen — Stuhl wurden sehr reichlich Typhusbazillen nachgewiesen, fast gleichzeitig traf auch die Meldung von der Erkrankung ihres Bruders, des 17jährigen Bergmannes Peter St. ein. Daraufhin begab sich sofort Oberarzt Dr. Stühlinger vom Institut nach E. und fand, daß die Hauptwasserentnahmestelle, der Schöpfbrunnen, in einem so mangelhaften Zustande sich befand (s. a. u.), daß die technische Möglichkeit zu Verunreinigungen und unter den nachgewiesenen Verhältnissen insbesondere zur Infizierung des Wassers mit Typhusbazillen jederzeit gegeben war. Auf diese wurde zwar sofort aufmerksam gemacht, die Schließung des Brunnens auch angeordnet. In der nächsten Zeit trafen aber noch einige weitere Typhusmeldungen ein von Erkrankungen, welche inzwischen bakteriologisch sichergestellt waren und am 22. März begab sich Verfasser abermals an Ort und Stelle. Es wurde festgestellt, daß sich im ganzen folgende Kranke im Ort befanden, bezw. dort angesteckt waren:

1) Margarete St., erkrankt am 28. I. 04 (s. o.), Rekonvaleszentin mit Typhusbazillen im Stuhl, zuhause . Nr. I in der Skizze
2) Peter St., von ihr angesteckt, Ende Februar erkrankt, in das Knappschaftslazarett gebracht (s. o.) . . . „ II „ „ „
3) Wilhelm Sch., 27jähriger Bergmann, Ende Februar erkrankt, am 9. III. in das Lazarett gebracht . . „ III „ „ „
4) Friedrich B., 48jähriger Bergmann, Nachbar von Nr. 3, Anfang März erkrankt, am 17. III. in das Lazarett gebracht . . . . . „ IV „ „ „

[1]) Vergl. hierzu v. Drigalski: „Ergebnisse bei der Bekämpfung des Typhus“, Centralbl. f. Bakter. 1904.

5) Jakob B., Sohn des vorigen, 11 Jahre alt, Mitte März erkrankt (oder früher?) . . . . . „ V in der Skizze
6) Mathilde Z., 6 Jahre alt, erkrankt Anfang oder Mitte März . . . . . „ VI „ „ „
7) Margarete F., 12 Jahre alt, klinisch Pneumonie, erkrankt wie 6, bakteriologisch am 22. III. als Typhus ermittelt . . . . . „ VII „ „ „

Wie man sieht, sind die Fälle IV bis VII etwa um die gleiche Zeit erkrankt und man kann wohl an eine gemeinsame Ursache außerhalb der Wohnungen denken. Anderseits kannten sich die Kinder untereinander gut und verkehrten alle ziemlich viel in dem Hause der Nr. IV und V. Es war also noch sehr wohl denkbar, daß es sich um eine reine Kontaktepidemie handelte, denn Nr. III, ein Arbeitsgenosse von Nr. II, konnte sich ganz leicht von diesem, von ihm wieder sein Nachbar (Nr. IV) und von letzterem dessen Sohn infiziert haben; umsomehr, als die arbeitenden Personen, wie besonders die Bergleute Sch. und B. (No. III und IV) erst 14 Tage lang leichtere Krankheitserscheinungen aufwiesen, bis sie den Arzt konsultierten und im Lazarett Aufnahme fanden. Und durch Jakob B. (No. V) bezw. mit ihm im selben Hause konnte die Ansteckung für die übrigen Kinder (VI und VII) erfolgt sein.

So wenig Schwierigkeiten sich also für die Erklärung der vorhandenen Fälle boten, es durfte doch nicht außer acht gelassen werden, daß mehrere Fälle fast gleichzeitig entstanden schienen. Eine gemeinsame außerhalb des Menschen gelegene Infektionsquelle konnte aber nur noch der fast ausschließlich zur Entnahme von Trinkwasser um diese Zeit dienende Schöpfbrunnen abgeben; denn der eiserne Brunnenstock stand meist leer und sonstige gemeinsame Bezugsquellen gab es für die räumlich weit auseinander gelegenen Häuser nicht.

Und ich betone immer wieder, daß bei der Typhusbekämpfung auch bei geringen Verdachtsmomenten die Wasserversorgung in Betracht gezogen und, falls um die fragliche Zeit auch nur die technische und epidemiologische Möglichkeit ihrer Verseuchung vorliegt, ausgeschaltet werden muß. Man begegnet jetzt wiederholt der Auffassung, als halte R. Koch das Wasser nicht mehr für sehr wichtig bezüglich der Typhusentstehung und -Verbreitung. Dagegen läßt sich nur sagen, daß gerade Koch und seine Mitarbeiter stets und noch heute der Ansicht sind, daß technisch keine Gewähr für Sicherheit bietende Wasseranlagen nicht zu dulden sind, zumal sie oft mit geringen Mitteln einwandfrei zu machen sind, und es nicht stets und für alle Verhältnisse kostspieliger Anlagen nach städtischem Muster bedürfen wird. Eine Quelle, die einen einzigen Typhusfall möglicherweise ganz ungeheuer vervielfältigen kann, muß unter allen Umständen eben ausgeschaltet werden. Das hat gar nichts mit der von Koch, P. Frosch und uns ermittelten, früher vollständig unbekannten Tatsache zu schaffen, daß es nichts mit dem Wasser und nichts mit dem Boden an sich zu tun zu haben braucht, wenn ganze Landesteile dauernd endemisch von Typhus befallen bleiben.

Es wurde also, obwohl die Möglichkeit bloßer Kontakte zuzugeben war, auch in unserem Falle den Wasserverhältnissen genau nachgegangen und es zeigte sich

gleich, daß der „geschlossene“ Brunnen durch seine Schließung keineswegs vom Gebrauch seines Wassers ausgeschaltet war.

Dieser Schöpfbrunnen bestand aus einer aus Quadersteinen aufgeführten Brunnenstube, welche neben der Straße am Hange des ziemlich steil ansteigenden Geländes belegen war, aus dem sie ihre Wasserzuflüsse bezog. Ihre Höhe über dem Erdboden betrug etwa 1 m, die Grundfläche etwas über 1 qm, der Wasserspiegel in ihr stand etwa $1^1/_2$ m hoch. Sie war so undicht, daß das von unten her zuströmende Wasser ständig aus den Fugen über dem Erdboden in einem Rinnsal längs der ganzen Straße herabrieselte (s. Skizze). Sehr unzweckmäßig war die Art, wie die Anlieger zu dem Wasser in der Brunnenstube gelangen mußten: eine Tür, von der Größe einer Ofentür etwa, an der der Straße zugewandten Seite bildete den Zugang, von welchem aus mit der Hand bezw. mit Schöpfgefäßen das Wasser erreicht werden konnte, und zwar in nicht allzu bequemer Weise, denn die Steinschwelle dieser Tür war von den wasserbegehrenden Armen in tiefer Aushöhlung abgescheuert worden.

Wie leicht eine solche Anlage durch unreine Hände oder Gefäße verunreinigt werden kann, ist ohne weiteres ersichtlich; zudem war hier in einem der auf den Brunnen angewiesenen Häuser eine ergiebige Quelle für Typhuskeime nachgewiesen worden, und die übrigen Ortsbewohner klagten uns, daß der alte Vater jener, die Krankheitserreger abscheidenden Rekonvaleszentin in nicht gerade säuberlicher Verfassung und mit unreinen Gefäßen ihren Schöpfbrunnen benutzt hätte.

Nun war seit dem 8. oder 10. März (das Datum war nicht genau festzulegen) die Schließung dieses Brunnens erfolgt. Mit der Gewohnheit ländlicher Bevölkerung vertraut, richteten wir aber unser Augenmerk auf die von dem Brunnen abgehende Wasserrinne; da der nächste Laufbrunnen mindestens 10 Minuten weit entfernt war, ließ sich annehmen, daß jenes Rieselwasser nicht verschmäht werden würde, eine Vermutung, welche uns die Leute ohne weiteres bestätigten. Außerdem machte uns Herr Knappschaftsarzt Dr. Plasmann-Püttlingen, der unsere Nachforschungen rege unterstützte, darauf aufmerksam, daß die Anwohner längs der Straße vor ihren Häusern mehrfach das Wasser des Rinnsals in förmlichen kleinen Stauweihern aufgesammelt hatten, an seiner Benutzung — mindestens als „Gebrauchswasser“ — war also nicht mehr zu zweifeln, trotz der Brunnenschließung. Zum Überfluß stellte sich endlich noch heraus, daß den Schlüssel zur Brunnenstube der Wegewärter in den Händen hatte, und daß dieser bei dem herrschenden Wassermangel den Schöpfbrunnen täglich für 2 Stunden öffnete!

Die Gefahr einer schon geschehenen oder jeden Augenblick möglichen Brunneninfektion erschien zu groß, als daß mit wirksamen Maßregeln auch nur einen Tag gezögert werden durfte, und es wurde folgendes vorgenommen:

Noch am selben Tage der Besichtigung, 22. März, wurden mündlich von uns die Bewohner aller in Betracht kommenden Häuser vor dem Gebrauch dieses Wassers überhaupt, jedenfalls unbedingt vor Genuß in ungekochtem Zustande gewarnt. Eine schriftliche Warnung, am gleichen Tage aufgesetzt und hektographisch vervielfältigt, wurde am nächsten Tage durch das Bürgermeisteramt im Ort verteilt; dieses wurde umgehend durch das Landratsamt angewiesen, sogleich event. durch Anfahrt einwand-

freien Wassers dem dringlichsten Wassermangel abzuhelfen[1]). — Da mir die ständige Nähe einer derartigen Niederlage von Typhuskeimen, wie sie die genesende Margarete St. vorstellte, bei alledem allzu gefährlich schien, nahm ich die an dem Starrsinn der Eltern bisher gescheiterten Versuche noch einmal auf, sie jetzt noch ins Krankenhaus zu bringen. Durch den Hinweis auf die drohende Brunneninfektion in Verbindung mit dem Gedanken an die „gesetzliche Haftpflicht" ließ sich der Vater denn auch tatsächlich umstimmen, so daß die Isolierung der gefährlichen Patientin am nächsten Tage bewirkt werden konnte.

Ferner erschien die sofortige Desinfektion des möglicherweise infizierten Wassers unbedingt notwendig, und sie wurde am folgenden Morgen (23. März) mit Schwefelsäure derart vorgenommen, daß im abfließenden Wasser ein Schwefelsäuregehalt von mindestens 1,5 pro mille erreicht wurde; zur Vorsicht und Warnung wurde es mit Methylenblau außerdem stark blau gefärbt.

Hiernach wurde von dem Bürgermeisteramt die völlige Abdichtung und Abschließung der Brunnenstube gegen außen vorgenommen, der Brunnen zu einem Laufbrunnen umgewandelt und vor seiner Freigabe abermals wie vorher desinfiziert.

Es wird sich gleich erweisen, wie weit diese raschen Maßnahmen berechtigt waren.

Am 23. März war vor der ersten Desinfektion in einer vorher mit Dampf sterilisierten 5 Liter-Kanne eine Probe Wasser entnommen worden. Es war auch in hoher Schicht vollständig klar, durchsichtig und geruchlos; den Geschmack prüfte ich vorsichtigerweise nicht.

Auf 6 großen Platten säte ich in der unter I dieser Arbeit beschriebenen Art von der Oberfläche etwa 30 ccm des Wassers aus, nachdem dieses 2 Tage gestanden hatte; das übrige verarbeitete ich mit dem Schüderschen Sedimentierungsverfahren, z. T. auch nach Ausschleuderung in der Zentrifuge. Auf 15 von diesen auf Sediment angelegten Platten war nichts besonderes zu finden. Dagegen wurde auf einer der Platten mit Oberflächenwasser ohne Mühe sofort eine ziemlich große Typhus-verdächtige Kolonie gefunden, die sich als eine solche von typischen Koch-Eberthschen Typhusbazillen erwies.

Die **Identifizierung wurde kulturell** mit Aussat in Petruschkyscher Lackmusmolke, Traubenzuckeragar, Milch-, Kartoffel-, Gelatineplatten, Mannit- und Maltoseagar, und Peptonwasser (auf Indolbildung) vorgenommen. Die Kulturen verhielten sich durchweg wie die typischen Kontrollkulturen eines Milzstammes, aus einer Typhusleiche gezüchtet.

Die biologische Feststellung zeigte

a) Starke Agglutination; schon die von der Platte in den Tropfen einer 100 fachen Verdünnung hochwertigen Serums gebrachten Bakterien zeigten rasche, ganz typische Agglutination.

Die übrigen nach Kolle makroskopisch im Reagensglas vorgenommenen Proben ergaben, daß der „Wasserstamm" ebenso wie der zum Vergleich herangezogene Milz-

---

[1]) Durch die Kgl. Bergbehörde, welche den eisernen Brunnenstock mit Wasser versah, wurde der Wasserarmut bald gesteuert.

stamm mit unserem Kaninchen-Immunserum noch in Verdünnung 1 : 15000 deutliche Agglutination zeigte.

b) Die Giftigkeit war eine sehr hohe, denn diese, erst 10 Wochen später genau angestellten Versuche ergaben, daß ein 260 g schweres Meerschweinchen bei intraperitonealer Einverleibung von $^1/_{10}$ der Pfeifferschen Normalöse (Öse = 2 mg) in 6 Stunden starb.

c) Der Pfeiffersche Versuch, mit der 10 fach tödlichen Dosis ausgeführt, fiel positiv aus.

Es war also in einer verhältnismäßig kleinen Menge von Wasser der Nachweis unzweifelhaft echter Typhusbazillen gelungen; auffällig war, wie auch nachher bei einem zweiten Befund, daß die Agglutinierbarkeit der Typhusbazillen in Wasser in meinen Fällen nicht im mindesten gelitten hatte!

Und ich möchte noch erwähnen, daß bei dieser Gelegenheit noch eine andere Bakterienart gefunden wurde, welche von einem in der Untersuchung auf Typhus gut erfahrenen Bakteriologen zunächst für Typhusbazillen gehalten wurden; sie zeigten Häufchenbildung im Serum und anfänglich typisches Wachstum in der klar bleibenden Petruschkyschen Molke und in Traubenzuckeragar. Aber schon die scheinbare Agglutination erwies sich bei genauer Betrachtung als Krümelbildung (Pseudoagglutination) und die übrigen entscheidenden Charaktere fehlten. Bezüglich dieser Identifizierungsmethoden verweise ich auf eine demnächst erscheinende Dissertation des Oberarztes Boit.

Für die Richtigkeit der Annahme, daß mit kleinen Stuhlpartikelchen die Typhusbazillen am ehesten an der Oberfläche zu finden sind, spricht auch die ungewöhnliche Größe der gefundenen Kolonie. Ich hatte durchaus den Eindruck, als ob sie aus mehreren Keimen als konfluierende Kolonie, etwa aus einem Flöckchen entstanden war, neben ihr lag eine Kolikolonie angelagert.

Darüber, wie lange die Typhusbazillen in dem Wasser gewesen sein mögen, gibt vielleicht der Verlauf der kleinen Epidemie Aufschluß. Es kam nämlich im gleichen Ortsteil nicht ein einziger Fall — trotz sorgfältiger Nachsuche — mehr zur Kenntnis. Ein in der Nachbarschaft bald darauf ermittelter Fall hatte sich zweifellos an der mit Typhuspneumonie erkrankten Margarete F. (Nr. VII) angesteckt, und war bemerkenswerter Weise auch als Pneumonie (ohne Krisis) verlaufen. — Es scheint also, daß wir die gefährlichen Keime rechtzeitig abgefangen haben.

Über einen zweiten Nachweis von Typhusbazillen im Brunnenwasser kann ich nur kurz berichten. Es handelte sich um einen alten sehr schlechten Ziehbrunnen, der den Zuflüssen eines Krankenhauses ausgesetzt war und gewöhnlich nicht benutzt wurde. Auf den Genuß seines Wassers führte der Kreisarzt die Erkrankung zweier Kinder zurück. Die Wasserprobe ließ ich ebenfalls in sterilem Gefäß entnehmen und behandelte sie wie oben angegeben. Es kamen etwa 60 ccm Oberflächenwasser auf 20 großen Platten zur Aussaat, die Keimzahl betrug, mit Gelatineplatten gezählt, 3600 in 1 ccm. Da die Platten zunächst voller Fäulniskeime waren, die am ersten

Tage verdächtig aussahen, blieben sie 2 Tage lang stehen, und nun waren nur noch mäßig viel typhusverdächtige zu durchmustern. Eine solche gab bei der Agglutinationsprobe auf dem Deckglas typische Agglutination. Der erst gleichmäßig trübe Tropfen zeigte nach einer Minute die Flockenbildung, wie sie bei feiner Gerinnung auftritt, makroskopisch und bei schwacher Vergrößerung war das Bild vollkommen typisch und mikroskopisch sah man große, dicht verfilzte Haufen, an deren Rändern und Oberflächen man die ungemein charakteristische Erscheinung der mit einem Ende festhaftenden, lebhaft schlagenden und sich heftig drehenden Bakterien beobachten konnte. Da die Anlage einer Kultur direkt auf Agar wenig Aussicht auf Erhaltung einer Reinkultur bot, säte ich den Rest der Kolonien wie den Inhalt des Serumtropfens vom Deckglas auf neue Platten aus. Unglücklicherweise war bei Bereitung des Agars durch Überalkalisierung ein Versehen vorgekommen, diese (wie auch andere derselben Kochung) blieben völlig steril, ließen nicht das geringste Wachstum aufkommen. Die Legitimierung dieses Befundes auch durch den Pfeifferschen Versuch mußte also ausfallen.

Aus der bakteriologischen Untersuchungsanstalt in Merzig.

Die Typhus-Epidemie in W. im Herbst 1903.

Von

Stabsarzt **Dr. Seige** und **Dr. Gundlach**

früherem Leiter der Anstalt. Assistent der bakteriologischen Anstalt in Metz.

(Hierzu Tafel I.)

W., ein lothringisches Dorf im Kreise Diedenhofen Ost, zählt 147 Wohnhäuser mit etwa 500 Einwohnern. Diese verhältnismäßig hohe Zahl von Wohnhäusern deutet schon auf eine gewisse Wohlhabenheit der Bevölkerung, die wir auch durch die übrige Lebenshaltung bestätigt fanden. Die sehr seßhafte und mit wenig fremden Elementen durchmischte Bevölkerung lebt im wesentlichen vom Ackerbau. Wie überall in lothringischen Dörfern befindet sich vor jedem Hause an der Straße der Dunghaufen, von dem flüssige Bestandteile den Straßengossen zufließen. Die Abfuhr desselben findet im Frühjahr und Herbst auf die Felder statt.

Aborte sind nicht in jedem Hause vorhanden. Die Leute aus solchen Häusern verrichten ihre Bedürfnisse im Stall oder am Dunghaufen, oder sie benutzen die nachbarlichen Aborte. Die vorhandenen aber entsprechen mit ihren undichten, meist auch überlaufenden Gruben keineswegs hygienischen Anforderungen.

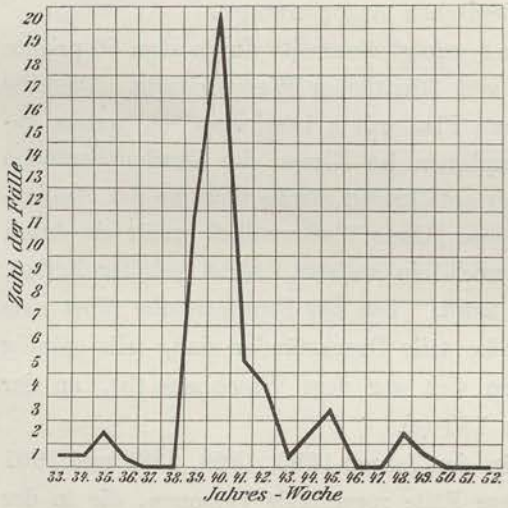
Die Versorgung des Orts mit Trinkwasser erfolgt einerseits durch etwa 50 private Hausbrunnen, anderseits durch eine Art von öffentlicher Wasserleitung. Dieselbe geht aus von einer Brunnenstube — auf dem Plan mit a bezeichnet —, welche gemauert, aber nur sehr lückenhaft mit Steinplatten im Niveau der Straßenoberfläche bedeckt ist; sie ist seitlich der von Osten her abfallenden Straße dicht an der Straßengosse und nahe bei einem Dunghaufen gelegen. Ihren Wasserzufluß erhält sie durch eine gefaßte Quelle; daneben aber besteht noch ein anderer, nicht gefaßter Zufluß, der sich bei jedem stärkeren Regen lehmig trübt. Von der Brunnenstube führt eine Rohrleitung zu den 4 Entnahmestellen, welche teils Druckständer sind, teils ständig laufende Brunnen darstellen. Diese befinden sich vor dem Waschhaus (b), an der Kirche (c), vor Haus 157 (d) und vor Haus 130 (e).

Vereinzelte Typhusfälle waren bereits in den Jahren 1890, 1896, 1898 und 1901 in W. vorgekommen, und zwar betrafen diese Fälle regelmäßig Personen, die in der sogenannten Flippergasse, dem östlichen, etwas höher gelegenen Teil des Dorfes, der zugleich der ärmlichste ist, wohnen.

Die Zahl der Typhusfälle im Jahre 1903, ihr zeitliches Auftreten und ihre Verteilung im Dorf ergibt sich aus der folgenden Tabelle und dem beiliegenden Ortsplan:

Laufende Nummer	Tag der Erkrankung	Anzahl der Personen	Hausnummer	Laufende Nummer	Tag der Erkrankung	Anzahl der Personen	Hausnummer
1	15. VIII.	1	46	27	30. IX.	1*	157
2	16. VIII.	1*	50	28	1. X.	1	41
3	26. VIII.	1*	53	29	2. X.	1	26
4	29. VIII.	1*	72	30	2. X.	1*	129
5	5. IX.	1	82	31	2. X.	1	5
6	20. IX.	1	129	32	2. X.	1*	10
7	20. IX.	1	23	33	2. X.	1	130
8	21. IX.	1	20	34—36	3. X.	3***	46
9	21. IX.	1	72	37	7. X.	1	80
10	22. IX.	1	157	38	7. X.	1	30
11	24. IX.	1	80	39	8. X.	1	41
12	24. IX.	1	22	40	8. X.	1	21
13	25. IX.	1*	157	41	9. X.	1	129
14	26. IX.	1	77	42	12. X.	1	38
15	26. IX.	1	38	43	13. X.	1	46
16	26. IX.	1	164	44	16. X.	1	7
17	27. IX.	1*	38	45	17. X.	1	24
18	27. IX.	1*	131	46	19. X.	1	88
19	27. IX.	1	82	47	29. X.	1	33
20	27. IX.	1	19	48	31. X.	1	33
21	27. IX.	1*	128	49	3. XI.	1*	21
22	28. IX.	1*	72	50	7. XI.	1	77
23	29. IX.	1	22	51	7. XI.	1*	157
24	29. IX.	1	105	52	23. XI.	1	163
25	30. IX.	1	77	53	23. XI.	1*	86
26	30. IX.	1	83	54	2. XII.	1*	86

Anmerkung: * = Kinder.



Betrachtet man diese Tabelle näher, so fällt folgendes in die Augen:

Die ersten 5 vereinzelten Fälle, deren Ätiologie dunkel ist, zeigen sich von Mitte August bis Anfang September in dem endemisch befallenen Teil des Orts. Nach einer 14tägigen Pause häufen sich darauf die Erkrankungen, wie es auch der Anstieg der Kurve in der 39. und 40. Jahreswoche darstellt, und es werden überwiegend andere Teile des Orts befallen, die bisher frei geblieben waren. Diese Häufung der Fälle außerhalb der Flippergasse hält bis zum 2. Oktober an. Dann erfolgt wieder eine mehrtägige Pause bis zum 7. Oktober — die 3 Fälle 34—36 vom 3. Oktober gehören in die Flippergasse — und nun tritt noch bis zum Anfang Dezember hin eine Anzahl verein-

zelter Fälle auf, die sich über die befallenen Familien und deren Nachbarschaft zerstreuen.

Die Häufung der Erkrankungen vom 20. September bis zum 2. Oktober legte den Gedanken an eine gemeinsame Ursache nahe. Nach Ausscheidung der 3 Fälle Nr. 9, 19 und 22, deren Infizierung sehr wohl durch die früheren Fälle in den gleichen Häusern Nr. 4 und 5 zu erklären ist, bleiben 25 Fälle übrig, die in ihrem Beginn auf 12 Tage entfallen, sich dabei aber über verschiedene Ortsgegenden verteilen.

Eine Kontakt-Epidemie war von vornherein auszuschließen; die Fälle folgten viel zu schnell aufeinander, auch waren keinerlei Beziehungen zwischen den einzelnen Familien nachweisbar.

Auch die Verbreitung der Seuche durch Milch schien unwahrscheinlich, da jede Familie im Besitz einer Kuh oder Ziege ist, eine Molkerei sich nicht im Dorf befindet, noch Beziehungen zu einer solchen in einem anderen Ort bestehen; zudem waren die Kinder nur in der Minderzahl unter den Erkrankten vertreten. Ebenso verbot sich die Annahme der Verbreitung des Krankheitskeimes durch andere Nahrungsmittel wie Fleisch und Backwaren. Gegen die noch am nächsten liegende Annahme einer Wasserepidemie sprach zunächst, daß die Erkrankungen nicht explosionsartig auftraten, sondern ihr Beginn sich immerhin auf eine Reihe von Tagen verteilte; allerdings war dabei zu berücksichtigen, daß die Nachforschungen nach dem Anfang der Krankheit erst geraume Zeit später erfolgten, und somit keine ganz genauen Daten zu erhalten waren; es ist also sehr wohl möglich, daß in Wirklichkeit sich die Anfänge auf eine kürzere Zeit zusammendrängen. Aufschluß gab erst die Berücksichtigung der örtlichen Verteilung der Fälle im Dorf. Betrachtet man die Karte, so fällt unschwer auf, daß die Fälle in der fraglichen Zeit nicht regellos zerstreut auftraten, sondern sich vielmehr auf 4 Häusergruppen beschränkten, während das übrige Dorf frei blieb. Diese Häusergruppen aber hatten das Gemeinsame, daß sie an den 4 öffentlichen Wasserentnahmestellen lagen, und ihre Bewohner aus Mangel an Hausbrunnen auf diese angewiesen waren.

Die Entnahmestellen sind auf der Karte eingezeichnet. Um diejenige am Waschhaus (b) liegen die Häuser 77, 38, 41, 83, 80 mit im ganzen 7 Fällen (Nr. 82 und 72 sind, weil bereits früher infiziert, ausgeschaltet).

Die Entnahmestellen an der Kirche und vor Haus Nr. 157 (c und d), welche sich nahe beieinander befinden, benutzen die Häuser Nr. 22, 19, 20, 23, 26, 5, 10, 157, 164, in denen insgesamt 12 Fälle auftraten.

Endlich beziehen ihr Wasser aus der Stelle vor Haus Nr. 130 (e) die Häuser 105, 128, 129, 130, 131, und diese haben 6 Fälle zu verzeichnen.

Es sind also in diesen 19 Häusern von 89 Personen 25 erkrankt, das sind 28,1 %, demnach mehr als ein Viertel aller Insassen. Von den Erkrankten sind 18 Erwachsene — 13 Männer, 5 Frauen — und 7 Kinder.

Mit Rücksicht auf die örtliche Gruppierung und die zeitliche Aufeinanderfolge der Fälle schien es demnach wahrscheinlich, daß die Ätiologie der Seuche auf einer Infektion der Brunnenstube beruhte.

Zu dieser Annahme berechtigt auch der wichtige Umstand, daß die Familien, die eigene Hausbrunnen hatten, verschont blieben, was sehr schön durch die Lage der freigebliebenen Häuser Nr. 37, 39, 40 neben und zwischen den infizierten Häusern Nr. 38 und 41 illustriert wird. Haus Nr. 164 wurde nur deshalb in Mitleidenschaft gezogen, weil wegen Schadhaftigkeit des Hausbrunnens die öffentliche Wasserleitung benutzt wurde.

Es könnte auffallen, daß bloß wenig mehr als ein Viertel aller Hausbewohner, die ihr Wasser aus der öffentlichen Leitung bezogen haben, erkrankt sind. Die Möglichkeit einer örtlichen Immunität, an die man deshalb denken könnte, die auf ein früher erfolgtes gehäuftes Auftreten der Seuche zurückzuführen wäre, liegt nicht vor. Gegen eine solche sprechen nicht nur die klaren Angaben der Bewohner, sondern auch der Umstand, daß jetzt die Zahl der erkrankten Kinder und der zugezogenen Personen nicht überwog. Die Tatsache kann jedoch sehr wohl ihren Grund darin haben, daß nur verhältnismäßig wenig Keime in das schnell strömende und reichlich zufließende Wasser gelangt sind; auch lag kein Bedürfnis vor, bei der herrschenden kühlen Witterung größere Mengen Trinkwasser zu genießen.

Es sind also eine Reihe gewichtiger Momente, die dafür sprechen, daß die Typhuskeime durch das Leitungswasser verschleppt sind.

Der bakteriologische Nachweis hat sich nicht führen lassen; dazu hätten die Proben schon zu einer Zeit entnommen werden müssen, als die Fälle sich noch im Inkubationsstadium befanden. Die spätere Untersuchung hatte jedoch insofern ein interessantes Ergebnis, als in dem Material aus der Brunnenstube Bakterium coli gefunden wurde. Das darf als sicherer Beweis gelten, daß Fäkalien hineingelangt sind. Die Möglichkeit hierzu war einmal dadurch gegeben, daß die Brunnenstube lückenhaft gedeckt war; durch ihre Lage in der Nähe der Häuser No. 72 und No. 82, in denen schon Mitte August und Anfang September sich Typhuskranke befanden, konnte sehr wohl Abortinhalt und vor allem Urin und mit diesem Krankheitskeime hineingeschwemmt werden. Dann aber könnte auch der nicht gefaßte Zufluß zur Brunnenstube, der zweifellos, wie die jedesmalige Trübung des Wassers bei Regenwetter beweist, gröbere Verbindungen mit der Oberfläche haben muß, Infektionsmaterial aus der höher gelegenen Flippergasse zugeführt haben.

Die Ätiologie dieser 2. Gruppe von Fällen ist also ausreichend geklärt; die übrig bleibende 3. Gruppe von 21 Erkrankungen (vom 3. Oktober ab) läßt sich zwanglos auf Kontaktinfektion zurückführen. Eine große Zahl derselben — 10 — stammen nämlich aus bereits infizierten Familien oder Häusern.

Fall Nr.	34, 35, 36, 43	aus Haus Nr.	46
„ „	37	„ „ „	80
„ „	39	„ „ „	41
„ „	41	„ „ „	129
„ „	42	„ „ „	38
„ „	50	„ „ „	77
„ „	51	„ „ „	157.

Ansteckungsmöglichkeiten waren ja genügend in den ländlichen Haushaltungen mit ihren unzureichenden Aborten vorhanden und besonders zu der Zeit gegeben, in der noch keine Desinfektionsmaßregeln getroffen waren. Wie lange sich dies anfangs hinzog, kann man aus Fall Nr. 1 entnehmen; es handelt sich hier um die Hausfrau, die 3 Wochen ohne Behandlung war und dabei, so gut es ging, ihren Pflichten nachkam. Dadurch wurden nicht nur die 3 Kinder (Nr. 34—36) infiziert, sondern auch später noch der Ehemann (Nr. 43).

In anderen Fällen, Nr. 40, 44, 45, 49, 163, haben Beziehungen, wie Gemeinsamkeit des Aborts oder Pflege von Kranken, zu den Nachbarhäusern bestanden, und diese die Ansteckung vermittelt. Unaufgeklärt ist die Ätiologie in den Fällen Nr. 38 und 46 geblieben. Ersterer hat jedoch die Erkrankung der beiden Fälle Nr. 47 und Nr. 48 bedingt — sie waren als Knechte in Haus Nr. 30 beschäftigt — und Nr. 48 hat die Krankheit in sein elterliches Haus (Nr. 86) verschleppt, wo 2 Kinder (Nr. 53 und 54 der Tabelle) erkrankten. Schließlich kommen noch 3 zur Zeit der Untersuchung klinisch gesunde Personen aus den Häusern Nr. 24, 105 und 53 (1 Kind und 2 Erwachsene) in Betracht, bei denen Typhusbazillen im Stuhl gefunden worden sind. Dieselben wollen weder um die Zeit der Epidemie noch früher krank gewesen sein. Nun ist ja namentlich bei leichteren Gesundheitsstörungen auf derartige Angaben der ländlichen Bevölkerung wenig zu geben; aber es wäre ja immerhin denkbar, daß diese Personen die Keime, sei es aus dem Trinkwasser, sei es durch Verkehr mit den kranken Hausgenossen, in sich aufgenommen haben und, weil von Natur gegen Typhus immun, nicht oder nur sehr leicht erkrankt sind. Die Ermittelung derartiger „Bazillenträger“ ist insofern praktisch von Wichtigkeit, als sie vielfach die Ursache neuer Erkrankungen bilden und ihre Kenntnis deshalb die Entstehung weiterer Fälle durch Anwendung von Absonderungs- und Desinfektionsmaßregeln verhüten hilft.

Der Verlauf der Epidemie war im allgemeinen kein leichter; es wurden allmählich 10,8 % sämtlicher Einwohner ergriffen. Von den Erkrankten waren $^1/_3$ Kinder. Gestorben sind 6 Personen, d. h. 11,1 % der Erkrankten.

Die Maßregeln gegen die Weiterverbreitung der Krankheit gingen, nachdem die Wasserleitung natürlich geschlossen war, sobald sie ausreichend verdächtig erschien, nach den von Koch gegebenen Direktiven darauf hinaus, alle Personen, die Typhusbazillen ausschieden, ausfindig und unschädlich zu machen.

Diese Maßregeln lassen sich bei Leichtkranken und Rekonvaleszenten äußerst schwer gründlich durchführen, da dem wenig gebildeten Laien kaum klar zu machen ist, wie gefährlich sein Zustand für seine Umgebung ist. Es erschien deshalb zweckmäßig, die Kranken im Krankenhause zu isolieren und sie dort zu halten, bis sie nicht mehr infektionsfähig waren. Ein Krankenhaus befand sich jedoch weder im Dorf noch in den Orten der Nachbarschaft; doch gelang es den Bemühungen des Ortsarztes, ein solches zu improvisieren. Die besser Situierten konnten ihrem Wunsche gemäß in ihren eigenen Wohnungen abgesondert und verpflegt werden, da bei diesen die Bedingungen für eine sorgfältige Durchführung der Absonderung und Desinfektion gegeben waren. Dagegen war von besonderer Bedeutung, daß gerade die ärmeren Elemente aufgenommen wurden, weil sich in den engen überlegten Wohnungen die

Absonderung und Desinfektion nicht sicher bewerkstelligen lassen; dazu besteht die Gefahr, daß mittellose Patienten, so bald ihr gesundheitlicher Zustand es irgend erlaubt, ihrem Verdienst nachzugehen bestrebt sind, ohne Rücksicht darauf, ob sie noch infektionsfähig sind oder nicht. Diese Gefahr wurde dadurch vermieden, daß die Kranken so lange im Krankenhause behalten wurden, bis die vorgeschriebene mehrmalige Untersuchung von Stuhl und Urin negativ ausgefallen war. Auch bei den zu Hause verpflegten Kranken wurde erst mit den Desinfektionsmaßregeln aufgehört, wenn dieselbe Bedingung erfüllt war.

Die Tätigkeit der Merziger Station setzte am 15. Oktober ein[1]). Es wurde zunächst ein Desinfektor ausgebildet und in W. stationiert, der auch mit der Einsendung des Untersuchungsmaterials betraut wurde.

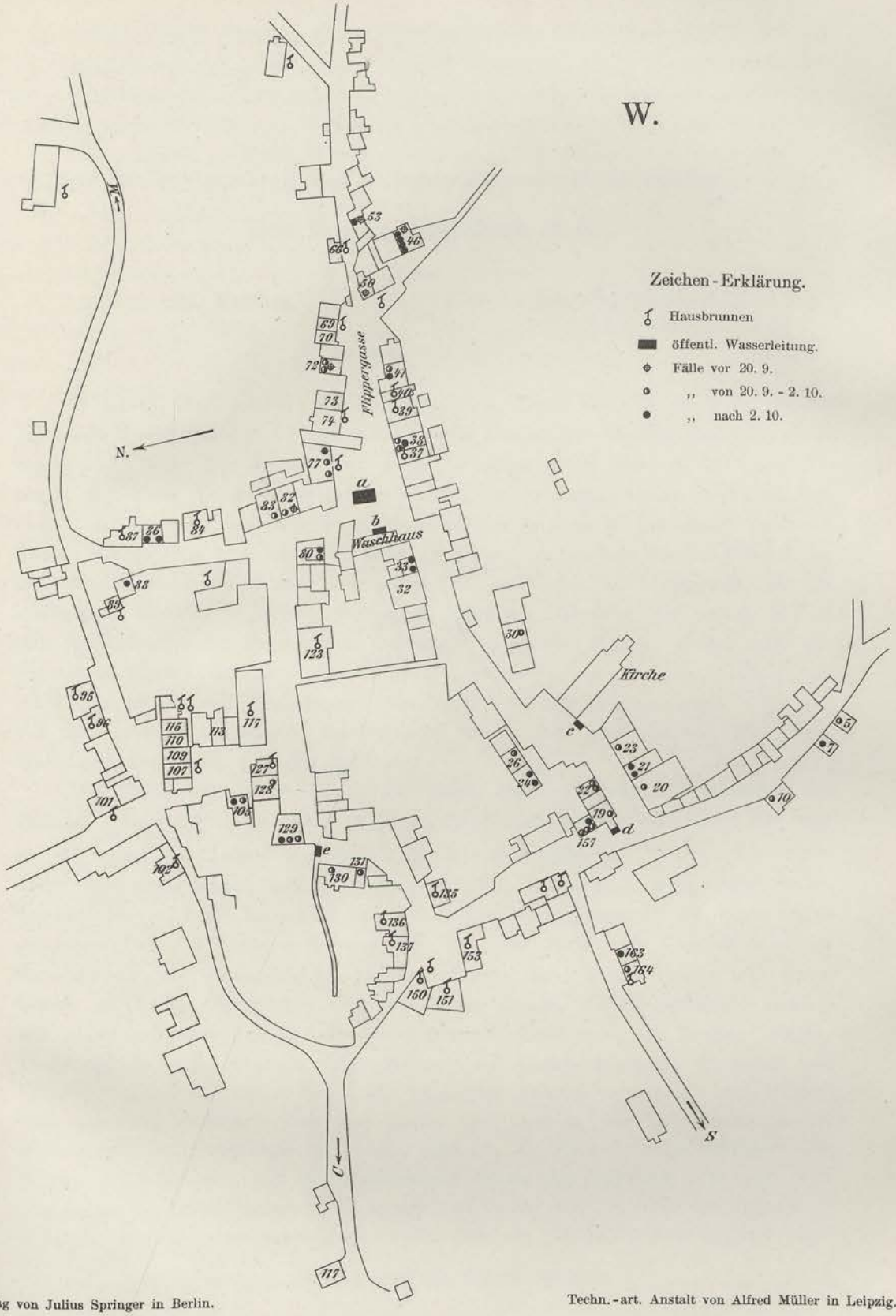
Die bakteriologischen Untersuchungen beschränkten sich im wesentlichen auf Typhusverdächtige, Rekonvaleszenten, Familienangehörige von Kranken und alle anderen Personen, die irgendwie zu den befallenen Familien in Beziehungen standen. Der Ausfall der Untersuchungen war in der oben geschilderten Art und Weise für die zu ergreifenden Maßnahmen maßgebend. Dies hatte den Erfolg, daß seit Eingreifen der Station, wenn man eine 3 wöchentliche Inkubationszeit rechnet, nur noch 3 Infektionen vorgekommen sind.

Zur Verhütung der Verschleppung der Seuche in die Nachbarorte wurde der Verkauf von Nahrungs- und Genußmitteln nach auswärts untersagt; es ist denn auch nur ein Fall von Verschleppung zu verzeichnen, der auf Infektion durch einen Krankenbesuch zurückzuführen ist.

Schließlich hat sich durch Anlage einer den Ansprüchen der Hygiene entsprechenden Quellwasserleitung die Gemeinde W. vor dem Wiederauftreten einer derartigen Epidemie geschützt.

---

[1]) Vom 25. November ab übernahm die Station in Metz, später diejenige in Diedenhofen die Arbeiten.



Verlag von Julius Springer in Berlin.

Techn.-art. Anstalt von Alfred Müller in Leipzig.

Kgl. Univ-Bibl.
Berlin

Aus der bakteriologischen Untersuchungsanstalt in Diedenhofen.

Eine Trinkwasserepidemie in R.

Von

Dr. Matthes, Leiter und **Dr. Gundlach,** Assistent der Anstalt.

(Hierzu Tafel II.)

R. ist ein Dorf mit ca. 5300[1]) Einwohnern, deren Zahl im Laufe der letzten Jahre mit dem Aufblühen der anliegenden, sehr bedeutenden Eisenhüttenwerke rasch zugenommen hat. Der kleinere Teil seiner Bewohner nährt sich von der Landwirtschaft und etwas Weinbau, der größere besteht aus Arbeitern, welche in den Gruben und Werkstätten der benachbarten großindustriellen Anlagen ein reichliches Verdienst finden; die Arbeiter und deren Familienangehörigen machen beinahe vier Fünftel der gesamten Einwohnerschaft aus. Der ältere Teil des Dorfes, wo vorzugsweise die alteingesessene Bevölkerung wohnt, zeigt einen ländlichen Charakter, der neuere, in dem sich hauptsächlich die zugezogenen Einwohner angesiedelt haben, besitzt mehr die Eigentümlichkeiten der rasch wachsenden Industrieorte, wo moderne Häuser von städtischer Bauart und Einrichtung abwechseln mit Arbeiterbehausungen aller Art, von dem praktisch angelegten Familienheim bis zu den schmucklosen, überfüllten Massenquartieren anspruchsloser Italiener.

Die Trinkwasserversorgung erfolgt durch drei verschiedene Leitungen: die Paramel-, die Aubry- oder Haupt- und die Bellefontaineleitung, von denen die erste in dem beigefügten Lageplan (Tafel II) durch eine ausgezogene (┼┼), die zweite durch eine von Punkten unterbrochene (—·—), die dritte durch eine einfach unterbrochene (— — —) Linie bezeichnet ist. Die Paramelleitung versorgt den nach Süden gelegenen Teil des Ortes und zwar die Neu-, die Sack-, die Vorstadt- und die Bahnhofstraße, das Rosengäßchen, die Gartenstraße, die Deutsche Straße und einige Häuser der Lang-, der Hütten- und der Metzer Straße. Die Hauptleitung versorgt den höher gelegenen Teil des Ortes und zwar die Guisbonne-, die Langue-Chaume-, die Langstraße (mit Ausnahme einiger Häuser), den Alexandrinenplatz, die Kirch- und Villersstraße und den Vorort V. . . Die Bellefontaineleitung versorgt die zum Hüttenwerk gehörigen östlichen Teile des Dorfes und zwar in dem Ort selbst nur die Hüttenstraße (mit Ausnahme der ersten Häuser), die Deutsche-, die Friedrich-, die Wilhelm-, die Bismarck- und die Moltkestraße. Neben den Leitungen sind auch noch eine Reihe von Privatbrunnen in Gebrauch und in der Brunnenstraße ein öffentlicher Brunnen, der von einer besonderen Quelle, dem sog. Choquebrunnen gespeist wird.

[1]) Angabe der amtlichen Einwohnerliste zur Zeit der Epidemie.

Die Leitungen besitzen eine große Anzahl — ca. 300 — Hausanschlüsse und speisen eine Reihe von öffentlichen Brunnen. In dem beigefügten Lageplan sind die öffentlichen Brunnen durch Rechtecke bezeichnet, welche bei den verschiedenen Leitungen verschieden schraffiert sind. Im Bereich der Paramelleitung sind auch sämtliche Hausanschlüsse durch Linien kenntlich gemacht, welche die Leitung mit den betreffenden Häusern verbinden. Die Lage der Privatbrunnen im Versorgungsgebiet der Paramelleitung ist durch schwarze Ringe bezeichnet.

Die Beseitigung der Abfallstoffe erfolgt durch Kompostierung und landwirtschaftliche Verwertung. Die Aborte sind zum Teil mit Tonnen versehen, die unmittelbar zur Düngung auf die Felder entleert werden, zum Teil stehen sie mit mehr oder weniger dichten Sammelgruben in Verbindung. Wirtschafts- und Regenwasser, dem natürlich gelegentlich auch Fäkalien beigemengt werden, wird durch ein Kanalnetz einem kleinen Bach, dem sog. Rappelbach zugeführt, welcher in seinem Verlauf den südlichen Teil des Ortes umkreist, stellenweise auch zwischen oder (überbaut) unter den Häusern hindurchgeht und noch im Bereich des Dorfes in die O. einmündet. Obgleich dieser Bach nur sehr spärliches und sehr schmutziges Wasser führt, soll er, wenigstens im oberen Teil seines Verlaufs, wo sich auch ein kleines Waschhaus befindet, von manchen Bewohnern des südlichen Dorfviertels zum Reinigen der Wäsche benutzt werden. Auch ein altes Waschhaus am Ufer der O. dicht unterhalb der Einmündung des Rappelbaches ist noch nicht ganz außer Gebrauch gesetzt, wenn es auch nur noch wenigen ärmeren Familien einen Ersatz für die fehlende Waschküche bietet.

Vereinzelte Erkrankungen an Typhus sind im Laufe der letzten Jahre wiederholt in R. vorgekommen; amtlich gemeldet wurden im Jahre 1897: 4, 1898: 1, 1899: 4, 1900: —, 1901: 9, 1902: 4 und 1903: 4 Fälle. Die Erkrankungen des Jahres 1903 fielen in den Monat Dezember und betrafen einige Häuser im oberen Teil der Langstraße. Ihnen folgte Anfang Januar 1904 noch ein weiterer Fall in einem dicht anliegenden Haus derselben Straße.

Danach wurde am 20. Mai der erste Typhusfall festgestellt und etwas später gemeldet. Dann folgten am 7. Juni 2 und in der Zeit vom 12.—27. Juni, also im Verlauf von etwa zwei Wochen, rasch hintereinander eine ganze Reihe, insgesamt 30 weitere Erkrankungen, denen sich im Laufe der nächsten Wochen noch 13 weitere Erkrankungen anschlossen. Örtlich verteilten sich die bis zum 27. Juni aufgetretenen Fälle, deren Wohnungen in dem Lageplan durch schwarze Färbung bezeichnet sind, über ein sehr großes Gebiet, den großenteils neueren, ziemlich weit gebauten Dorfteil, der sich im Süden und Südosten des Ortes in einer Länge von ungefähr zwei Kilometern hinzieht. Sämtliche Erkrankungen mit Ausnahme von zwei Fällen, die unten näher besprochen werden sollen, ereigneten sich im Versorgungsgebiet der Paramelleitung. Die 28 bewohnten Häuser dieses Gebietes, welche von Typhus befallen wurden, haben sämtlich Hausanschlüsse an die Leitung und besitzen keine andere Wasserversorgung wie diese mit Ausnahme eines einzigen (Langstraße Nr. 1), welches neben dem Anschluß der Leitung einen Brunnen besitzt, der benutzt wird, wenn die erstere versagt. Von den übrigen Häusern haben 79 ebenfalls Hausanschlüsse und 23 Privat-

brunnen, die ausschließlich oder neben der Leitung benutzt werden. 17 Häuser, die nicht an die Leitung angeschlossen sind und nachgewiesenermaßen ihren ganzen Wasserbedarf aus Privatbrunnen deckten, sind sämtlich frei von Typhus geblieben.

Von den zwei, oben erwähnten Erkrankungen, die sich allein außerhalb des Versorgungsgebietes der Paramelleitung ereigneten, betrifft die eine einen Knaben, der Mittags in der Sackstraße ißt und dort angeblich regelmäßig Wasser getrunken hat, die andere ein Kind, welches täglich in der Vorstadtstraße verkehrte und daselbst in der kritischen Zeit oft Wasser getrunken hat. Es fehlen also auch diesen beiden Fällen Beziehungen zu der verdächtigen Leitung nicht.

Im Rappelbach wurde nur aus einzelnen Typhushäusern die Wäsche gereinigt. Durch Umfragen konnten nur fünf Häuser (drei in der Sackstraße und je ein Haus in der Neu- und in der Vorstadtstraße) aufgefunden werden, aus denen Wäsche in dem Bach gereinigt worden war, während dies in allen andern entschieden in Abrede gestellt wurde. Für einen großen Teil der befallenen Häuser (Bahnhofstraße usw.) ist dies auch ganz unwahrscheinlich, da ihnen die O. näher liegt als der schmutzige Graben; zudem wurde in allen Häusern dieses Gebietes bestimmt angegeben, daß regelmäßig in der Küche gewaschen wurde. Dagegen gaben gerade die Bewohner der von Typhus frei gebliebenen Häuser des südlichen Dorfviertels zum großen Teil an, ihre Wäsche oft im Rappelbach gereinigt zu haben, was auch recht glaubhaft ist, da er hier leicht erreichbar hinter den Häusern herfließt.

Wie aus der graphischen Darstellung der zeitlichen Aufeinanderfolge der einzelnen Erkrankungen (Fig. 1) ersichtlich ist, verteilen sich dieselben auf eine längere Zeit, aber in der Weise, daß das Gros der Erkrankungen sich auf ungefähr zwei Wochen zusammendrängt. Bei der schwankenden Inkubationsdauer des Typhus, die im Einzelfall 1—28 Tage betragen kann, ist die Möglichkeit vorhanden, daß diese Fälle — außer dem ersten — sämtlich zu ein und derselben Zeit die Krankheitskeime in sich aufgenommen, daß sie auf eine gemeinsame Ursache zurückgeführt werden können, die im Anfang des Juni eingewirkt haben müßte.

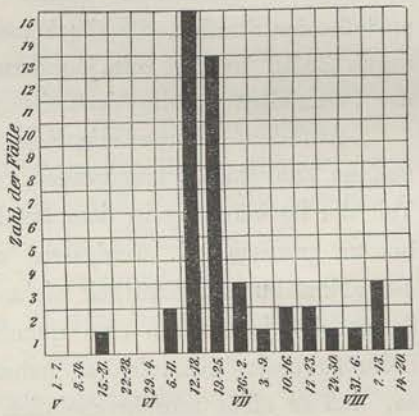


Fig. 1.

Nach der örtlichen Verteilung der Fälle im allgemeinen könnte als gemeinsame Quelle der Infektion für das Gros der Epidemie sowohl der Rappelbach wie die Paramelleitung in Frage kommen. Der erstere berührt oder durchfließt fast das ganze von Typhus befallene Gebiet des Dorfes, empfängt Abwässer aus den anliegenden Häusern, nimmt infolgedessen in seinem Verlauf bis zur Einmündung in die O. immer mehr den Charakter eines gewöhnlichen Abwässerkanals an und wird trotzdem von einem Teil der Anwohner gelegentlich zur Entnahme von Gebrauchswasser und zum Reinigen der Wäsche benutzt. Eingehende Erhebungen haben jedoch ergeben, daß die von Typhus befallenen Häuser nur sehr geringe Beziehungen zum Rappelbach hatten. Nur aus einzelnen Häusern wurde überhaupt Wäsche in dem Bach gereinigt,

die Bewohner der übrigen haben weder den Bach selbst noch das dicht unterhalb seiner Mündung gelegene Waschhaus benutzt, auch niemals in der kritischen Zeit Gebrauchswasser zu anderen Zwecken entnommen, während gerade die Bewohner von Häusern, die von Typhus verschont geblieben sind, das Wasser des Baches in ausgiebiger Weise zum Waschen und andern wirtschaftlichen Zwecken verwendet haben.

Bei einer Gebrauchswasserepidemie pflegt auch die Erkrankungskurve nicht so steil anzusteigen und abzufallen, wie dies hier der Fall ist und in dem Diagramm über die zeitliche Aufeinanderfolge der Erkrankungen so deutlich in die Augen springt, weil bei der Infektion durch Gebrauchswasser die Krankheitskeime nicht in einer so kurzen Spanne Zeit an die Konsumenten gelangen wie in verseuchtem Trinkwasser; denn es ist nicht anzunehmen, daß alle gleichzeitig das verseuchte Wasser zu wirtschaftlichen Zwecken benutzen, gleichzeitig ihre Wäsche oder ihren Körper in dem verseuchten Wasser reinigen, gleichzeitig mit demselben besprengtes Gemüse verzehren oder damit gespülte Eß- und Trinkgefäße gebrauchen.

Schon der steile Anstieg und jähe Abfall der Erkrankungskurve deutet also auf eine andere Ursache, die bei gleichzeitiger Beachtung der örtlichen Gruppierung der Fälle im einzelnen ohne weiteres klar zutage tritt. Das fast gleichzeitige Auftreten der Erkrankungen an kilometerweit auseinander liegenden Stellen des Dorfes, die Verteilung der Fälle auf das gesamte Versorgungsgebiet der Paramelleitung, die strenge Beschränkung derselben auf deren Konsumenten, das Befallenwerden einzelner, an sie angeschlossener Häuser in sonst völlig typhusfreien Straßen, das auffällige Verschontbleiben sämtlicher Häuser, die eine andere Wasserversorgung besitzen, trotz ihrer Lage im dichtest bewohnten Gebiet des ergriffenen Dorfteils, das Freibleiben direkt anstoßender Straßen, die ihr Wasser aus einer anderen Leitung beziehen, kann nicht durch Zufall bedingt sein, sondern nur darin eine Erklärung finden, daß das Wasser der Paramelleitung die Verbreitung der Krankheitserreger vermittelt hat.

Auffallen könnte allerdings für eine Trinkwasserepidemie die verhältnismäßig geringe Zahl von Erkrankungen, zumal Gründe für die Annahme, daß ein größerer Teil der Bevölkerung in dem befallenen Gebiet durch früheres Überstehen des Typhus immun gewesen sei, wenigstens nicht bekannt sind. Doch würde die kleinere Zahl der Erkrankungen natürlich nichts gegen die angenommene Verbreitungsart beweisen, da es sich ja nur um eine quantitativ geringe, vorübergehende Verunreinigung des Leitungswassers gehandelt zu haben braucht. Hier liegen die Verhältnisse aber auch so, daß es nicht unwahrscheinlich ist, daß eine vorübergehende Verunreinigung nur einen Teil der Konsumenten erreicht hat.

Von den nicht von Typhus befallenen Häusern besaß ein Teil durch ausschließliche Benutzung von Privatbrunnen gegen eine Leitungswasserinfektion einen absoluten und ein weiterer durch den Gebrauch von Privatbrunnen neben der Leitung einen relativen Schutz, dessen Wirkung im Einzelfall natürlich ein Spiel des Zufalls war und davon abhing, ob in der kritischen Zeit das Wasser der einen oder der andern Quelle entnommen wurde. Ferner ist der Wasserreichtum der Leitung, die kein Reservoir besitzt, so gering, daß das Wasser in der trockenen Jahreszeit überhaupt nicht zu den höher gelegenen Punkten des Rohrnetzes steigt. Die Häuser in dem

hochgelegenen Nordzipfel der Neustraße erhielten deshalb trotz ihrer Anschlüsse an die Paramelleitung kein Wasser aus derselben, sondern waren auf die Mitbenutzung der nächstliegenden Zapfstellen der Hauptleitung angewiesen. Die höher gelegenen Häuser der Metzer Straße deckten ihren Wasserbedarf während der ganzen Zeit aus den öffentlichen Brunnen der Bellefontaineleitung in der Deutschen Straße. Die an die Paramelleitung angeschlossene Gemeindeschule am Ende der hier rasch ansteigenden Langstraße war in der trockenen Jahreszeit den ganzen Tag über ohne Wasser, so daß nach Angabe der Lehrer die Schulkinder hier kein Paramelwasser getrunken haben können. Auch sonst waren noch viele angeschlossene Häuser wegen des Wassermangels in der Leitung auf den Gebrauch nahe liegender Privatbrunnen angewiesen und seit Anfang Juni mußten täglich durch Öffnen der Schieber an den Verbindungsstellen mit der Hauptleitung — Ecke der Langue-Chaume- und der Neustraße und Ecke der Hohlgasse und der Villersstraße — aus dieser der Paramelleitung größere Quantitäten Wasser zugeführt werden. Deshalb konnte es in der Paramelleitung nicht zum Stagnieren des Wassers, nicht zu einer Anreicherung eingeführter Keime kommen. Vorübergehende Verunreinigungen wurden stark verdünnt und konnten rasch weggeschwemmt werden. Es ist daher auch recht wohl denkbar, daß eine vorübergehende Verunreinigung nur einen beschränkten Teil der Konsumenten erreichte, daß also nur ein Teil von ihnen die Probe der Empfänglichkeit für die Krankheitserreger zu bestehen hatte.

Für die weitere Frage, wie die Verunreinigung in die Leitung gekommen sein kann, bieten vielleicht die Verhältnisse in ihrem Quellgebiet einen Anhaltspunkt. Es ist öfter beobachtet, übrigens auch für die kritische Zeit mit Bestimmtheit angegeben worden, daß das Wasser der Leitung trübe war. Der mit der Überwachung der Leitung betraute Aufseher will bemerkt haben, daß die Trübung nur das Sammelbecken betraf, welches das Wasser aus den Saugröhren aufnimmt, die neben und unter der Landstraße nach M. in geringer Tiefe unter dem Terrain liegen, so daß hier ungenügend filtriertes Oberflächenwasser Zutritt zu der Quelle gefunden haben könnte. Sicher war aber auch die Brunnenstube, in welcher sich die drei Sammelrohre zum Hauptrohr vereinigen, infolge mangelhafter Abdeckung gegen das Eindringen von Verunreinigungen aus der Umgebung (Landstraße, Gräben, gedüngtes Ackerland) nicht hinreichend geschützt. Nachdem sie vor einigen Monaten in Zementmauerwerk neu hergerichtet, über das Niveau der Umgebung hinaus genügend erhöht und in zuverlässiger Weise durch eine übergreifende eiserne Deckplatte nach oben hin abgeschlossen worden ist, sind Trübungen des Leitungswassers angeblich nicht mehr beobachtet worden.

Bei einer Untersuchung der Leitung am 19. Oktober d. J. zeigte das Wasser sowohl in der Brunnenstube wie in dem Dorf eine einwandsfreie Beschaffenheit. Es wurden Proben aus dem Sammelrohr, welches unter der Landstraße nach M. herläuft und aus einem Zapfhahn der Leitung in der Sackstraße (Haus Nr. 15) entnommen. Beide Proben waren klar, farb- und geruchlos, ohne besonderen Geschmack, von neutraler Reaktion, hatten eine Temperatur von 11° C. (bei 14,5° Lufttemperatur) und enthielten 13 bezw. 24 Keime pro 1 ccm. Es ist deshalb wahrscheinlicher, daß die

früher mangelhafte Verwahrung der Brunnenstube die Gelegenheit zur Verunreinigung der Leitung gegeben hat. Der sichere Beweis, daß die Infektionsträger in der Tat diesen möglichen Weg genommen haben, ist natürlich, wie in der Mehrzahl derartiger Fälle, nicht mehr zu erbringen.

Der Wasserepidemie ging am 20. Mai ein Fall voraus, der nicht aus der Leitung infiziert sein kann. Da diese Kranke drei Wochen vor der Feststellung ihrer Erkrankung aus S., wo vorher eine Reihe von Typhusfällen vorgekommen war, eingewandert ist, könnte sie sich auswärts infiziert haben. Der naheliegende Verdacht, daß von diesem Fall die Krankheit auf spätere übertragen worden sei, ist nicht haltbar, da sich zu keinem der folgenden Erkrankungen, die auch großenteils örtlich entfernt davon auftraten, Beziehungen nachweisen ließen. Die beiden Fälle vom 7. Juni können recht gut die Infektionskeime aus derselben Quelle geschöpft haben, wie das Gros der Epidemie, wenn bei ihnen die Inkubationsdauer sehr kurz war, wie dies erfahrungsgemäß der Fall sein kann.

Der Wasserepidemie folgten nach dem 17. Juni noch 13 Erkrankungen, die sich regellos über fast 8 Wochen verteilten. Sie ereigneten sich vorzugsweise in der nächsten Umgebung der vorher Erkrankten und konnten sämtlich auf direkte Übertragung von Person zu Person zurückgeführt werden. Häuser, in denen lediglich derartige Kontaktinfektionen vorkamen, sind in dem Lageplan durch schwarze Kreuze (†) bezeichnet.

Der Fall vom 1. Juli betrifft einen Händler aus V., der täglich in Typhushäusern verkehrte und sich dabei infiziert haben muß. Die Erkrankungen vom 7., 15. und 30. Juli und vom 1. und 15. August betreffen Familienangehörige vorhergegangener Typhusfälle, mit denen sie dieselbe Wohnung teilten. Ein am 6. August erkranktes Kind hatte in benachbarten Typhushäusern, ein am 10. August erkrankter Arbeiter hatte mit typhusverdächtigen Genossen verkehrt. Der eine Fall vom 7. August betrifft die Pflegerin von zwei Typhuskranken, der andere einen Hausgenossen eines vorhergegangenen Typhusfalles, der sich nach Feststellung von Typhusbazillen in seinen Exkrementen der weiteren Beobachtung durch Auswanderung entzogen hatte, aber unbemerkt bald wieder in seine Behausung zurückgekehrt war. Der Kranke vom 11. August hatte keinerlei Beziehungen zu Angehörigen der R.er Epidemie und wohnte weitab an der äußersten Peripherie des Ortes; er scheint sich in einem Nachbarort bei einem kurz vorher an Typhus verstorbenen Freunde, mit dem er in Verkehr stand, infiziert zu haben. Bei dem am 24. Juli verzeichneten Fall handelte es sich um ein klinisch gesundes Kind, in dessen Exkrementen Typhusbazillen nachgewiesen wurden, also einen gesunden Bazillenträger in der Umgebung von Typhuskranken.

Wie aus dem nachstehenden Diagramm (Fig. 2) ersichtlich ist, verteilten sich die Erkrankungen auf die verschiedenen Altersstufen derart, daß etwa ein Viertel das kindliche (bis zu 15 Jahren), zwei Viertel das mittlere (bis zu 30 Jahren) und das letzte Viertel das höhere Alter (über 30 Jahre) in allmählich abnehmender Häufigkeit betraf. Dem klinischen Verlauf nach überwogen die mittelschweren und leichteren Erkrankungen. Rezidive traten nur vereinzelt auf. Von den 46 Erkrankungen sind 4, also 8,7 % gestorben, die übrigen wieder genesen.

Die Maßnahmen zur Bekämpfung der Epidemie bestanden — abgesehen von Schutzmaßregeln gegen weitere Wasserinfektionen, die hier nicht weiter erörtert werden sollen — in möglichster Absonderung der erkrankten Personen und der Desinfektion ihrer Abgänge und alles dessen, was damit verunreinigt werden kann. Vierzehn Kranke, deren Isolierung und Verpflegung zu Hause auf Schwierigkeiten stieß, wurden in Krankenhäuser verlegt, die übrigen wurden in ihren Wohnungen teils von ihren Angehörigen, teils von Krankenschwestern verpflegt. Die Ausführung der Desinfektionsmaßnahmen, die in der allgemein üblichen Weise gehandhabt wurden, wurde drei Desinfektoren übertragen, welche ad hoc ausgebildet und seitens der Gemeindeverwaltung für die Dauer der Epidemie angestellt und bezahlt wurden. In der Mehrzahl der Fälle ist es auch gelungen, die fortlaufende Desinfektion so lange durchzuführen, bis sie auf Grund von bakteriologischen Untersuchungen für überflüssig erachtet werden konnte und mit einer gründlichen Schlußdesinfektion ordnungsmäßig beendigt worden war.

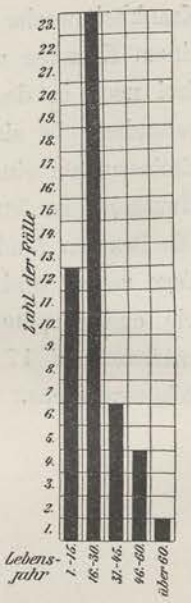


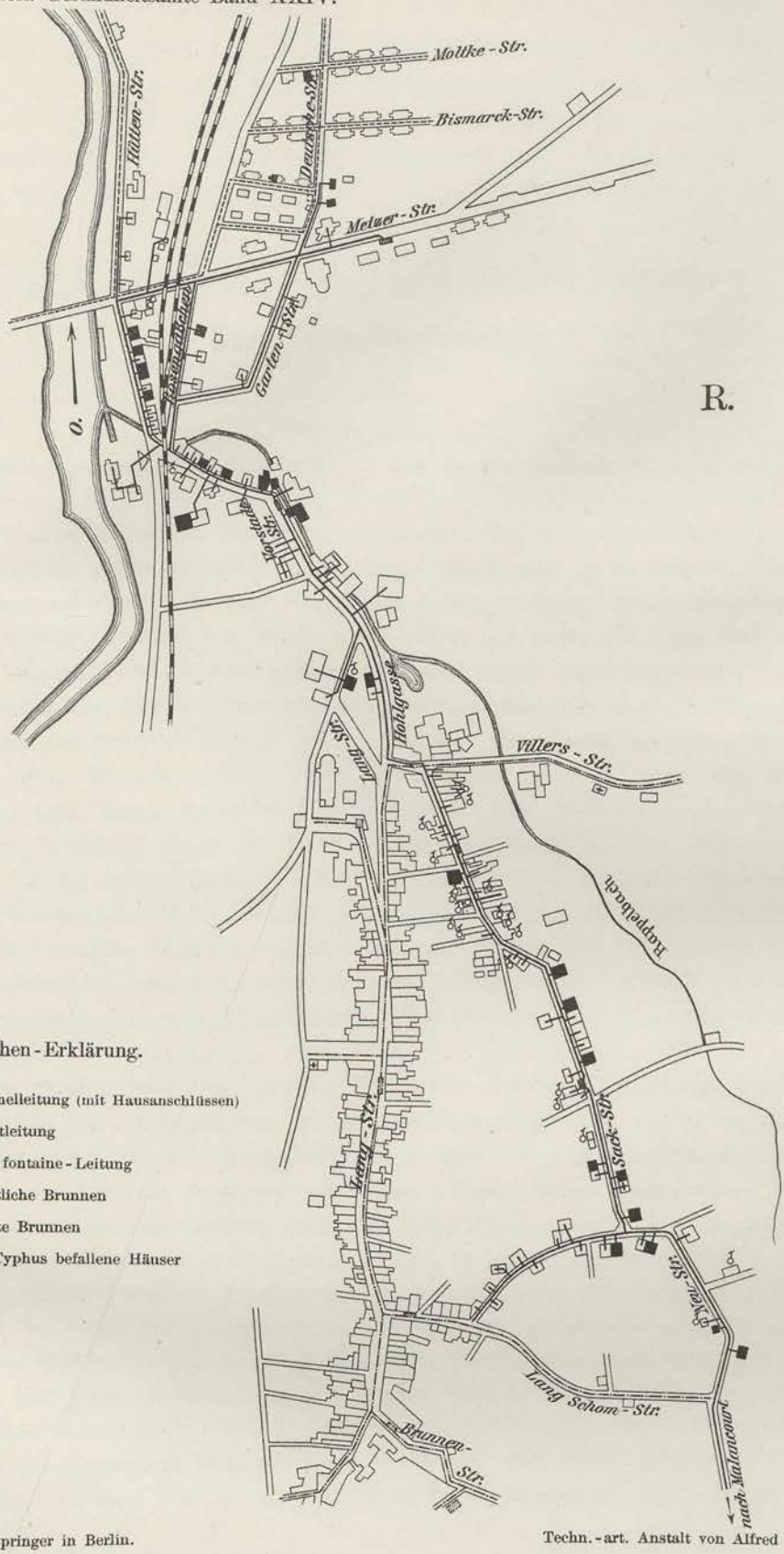
Fig. 2.

Die bakteriologischen Untersuchungen, welche zum Teil in der Metzer, zum Teil in der Diedenhofener Anstalt ausgeführt wurden, dienten teils zur Sicherung zweifelhafter Diagnosen bei frisch Erkrankten, teils zur Feststellung des Vorhandenseins oder Fehlens von Typhusbazillen in den Ausscheidungen von Rekonvaleszenten. Die Widalsche Reaktion, die im Einzelfall in der Regel nur einmal angestellt wurde, hatte unter 33 Fällen bei einer Verdünnung des Blutserums im Verhältnis von mindestens 1 : 100 und höchstens 1 : 1200 ein positives Resultat zehnmal in der ersten, zwölfmal in der zweiten, zweimal in der dritten und neunmal in einer späteren Krankheitswoche.

Die Untersuchungen auf Typhusbazillen erstreckten sich auf 35 Kranke und und führten bei 18 zu einem positiven Ergebnis. Gleichzeitig wurden seitens der bakteriologischen Anstalt in Metz bei einer Anzahl von Kranken und Gesunden in R. Befunde von Paratyphusbazillen erhoben, auf deren Besprechung hier nicht weiter eingegangen werden soll. Bei 3 Fällen wurden Typhusbazillen im Blut, bei 17 in den Darmentleerungen nachgewiesen. Aus äußeren Gründen unterblieben die Stuhluntersuchungen bei 12 Kranken, von denen einige starben, in entferntere Krankenhäuser verlegt wurden oder auswanderten, ehe Stuhlproben entnommen waren, andere (2) die Hergabe der Proben verweigerten. Die Untersuchungen beschränkten sich daher auf 34 Kranke und führten in der Hälfte der untersuchten Fälle zu einem positiven Resultat. Die Bazillenbefunde verteilen sich auf alle Stadien der Krankheit, von der ersten Woche bis in die Zeit völliger Wiederherstellung, doch läßt sich auf Grund der ausgeführten Untersuchungen nicht in jedem Fall bestimmen, wann die Ausscheidung der Bazillen begonnen und wie lange sie angehalten hat, da die Untersuchungen meistens nicht durch alle Stadien der Erkrankung fortgesetzt, sondern häufig damit erst nach eingetretener Rekonvaleszenz begonnen wurde.

In einem Fall, in welchem eine längere Reihe von Untersuchungen in Abständen

von ungefähr einer Woche ausgeführt wurde, erschienen die Typhusbazillen in den Darmentleerungen erst in der vierten und verschwanden wieder nach der sechsten Krankheitswoche. In einem andern konnten sie von der vierten bis zur siebenten Krankheitswoche in jeder Stuhlprobe in sehr großer Zahl nachgewiesen werden. Bei einem Kranken wurden Typhusbazillen in der ersten, bei sieben in der zweiten, bei drei noch in der vierten und bei zwei noch in der fünften Krankheitswoche aufgefunden. In einem Falle wurden, wie schon oben erwähnt, Typhusbazillen in den Entleerungen eines klinisch vollkommen gesunden Knaben nachgewiesen, unter dessen Hausgenossen kurz vorher mehrere Erkrankungen an Typhus vorgekommen waren. Die Bazillen fanden sich hier nur in einer einzigen Stuhlprobe, während eine zehn Tage vorher und eine sieben Tage nachher vorgenommene Stuhluntersuchung, ebenso wie einige spätere negativ ausfielen. Bei der Mehrzahl der mit negativem Erfolg untersuchten 17 Fälle begannen die Stuhluntersuchungen erst in vorgeschrittener Rekonvaleszenz.



Zeichen-Erklärung.

- Paramelleitung (mit Hausanschlüssen)
- Hauptleitung
- Belle fontaine-Leitung
- öffentliche Brunnen
- private Brunnen
- von Typhus befallene Häuser

Verlag von Julius Springer in Berlin. Techn.-art. Anstalt von Alfred Müller in Leipzig.

Kgl. Univ.-Bibl.
Berlin

Aus der bakteriologischen Untersuchungsanstalt in Straßburg i. E.

Über Typhusbazillenträger.

Von

Dr. P. Klinger,

Oberarzt beim 3. Unter-Elsässischen Inf.-Reg. Nr. 138, kommandiert zur Anstalt.

Seit einer Reihe von Jahren ist es bekannt, daß der gesunde oder wenigstens nicht spezifisch kranke menschliche Organismus die Erreger gewisser akuter Infektionskrankheiten beherbergen und zur Ausscheidung bringen kann. Diese epidemiologisch äußerst wichtige Beobachtung wurde wohl zuerst mit Sicherheit beim Studium der Cholera gemacht und konnte später auch auf andere Infektionskeime, wie den Diphtheriebazillus, den Meningococcus intracellularis und den Eberthschen Bazillus ausgedehnt werden. Neuerdings ist dem Erreger des Abdominaltyphus in dieser Hinsicht ganz besondere Aufmerksamkeit gewidmet worden, denn die früheren spärlichen und kaum beachteten Befunde über sein Vorkommen bei gesunden Individuen erhielten durch die Typhusuntersuchungsanstalten im Südwesten des Reiches, die die epidemiologische Erforschung des Typhus in großem Maßstabe aufnehmen konnten, ihre volle Bestätigung und Erweiterung. Über die Gesamtheit der an diesen Anstalten bisher gesammelten Beobachtungen wird von anderer Seite berichtet werden, ich beschränke mich hier auf die Erfahrungen der Straßburger Station, die ich auf Anregung von deren Leitern, Prof. Forster und E. Levy, zusammengestellt habe.

Vom 1. Juli 1903 bis zum 31. März 1905 wurden 23 Personen beobachtet, welche meist bei vollkommener körperlicher Gesundheit oder wenigstens ohne die spezifischen Symptome der Krankheit, die Erreger des Unterleibstyphus mit ihren Ausscheidungen in die Außenwelt absetzten. Unter diesen sogenannten „Typhusbazillenträgern“ sind alle Altersklassen vom sechzigjährigen Greise bis zum 18 Monate alten Kinde vertreten. 9 sind männlichen und 14 weiblichen Geschlechts.

Die Ausscheidung der Bazillen erfolgte bei sämtlichen Personen mit dem Kote. Die Zahl der entleerten Keime war in den einzelnen Fällen und auch bei den verschiedenen Untersuchungen ein und desselben Falles großen Schwankungen unterworfen. Von einer Kolonie unter tausenden von Fäzeskeimen bis zur fast ausschließlichen Reinkultur fanden sich alle Abstufungen auf den Platten vor. Bisweilen waren — bei chronischen Bazillenträgern — ein oder zwei Untersuchungen überhaupt ergebnislos, während bei der nächsten dann wieder massenhaft die spezifischen An-

siedlungen aufgingen. Derartige Unterbrechungen sind zum Teil auf ein schubweises Ausscheiden der Bazillen zurückzuführen, zum Teil aber sind sie auch in der Mangelhaftigkeit unserer Methoden zum Nachweise der Typhusbakterien begründet. Denn darüber besteht wohl kein Zweifel, daß wir trotz aller Bemühungen der letzten Jahre bis jetzt noch kein einziges Verfahren besitzen, das das Auffinden des Typhuskeimes etwa mit der gleichen Sicherheit und Einfachheit ermöglichte, wie sie die Peptonanreicherung für die Isolierung des Cholera vibrio bietet. An der Straßburger Anstalt kam zur Hauptsache der Lackmusagar v. Drigalski-Conradis und daneben — seit dreiviertel Jahren regelmäßig — der Fuchsinagar nach Endo zur Verwendung. Außerdem wurde in einer Anzahl von Fällen die Malachitgrün- und Koffeinanreicherung benutzt. Trotzdem vermochten wir bei 428 Stuhluntersuchungen, die im Jahre 1904 an typhuskranken Personen während der Fieberperiode vorgenommen wurden, nur 136 mal, d. i. in 31,8 % die Typhusbazillen nachzuweisen, so daß im allgemeinen nur bei jeder dritten Untersuchung ein positives Resultat zu erwarten ist. Wie viele Bazillenträger mögen uns da überhaupt entgangen sein!

Die Identifizierung verdächtiger Kolonien geschah stets in folgender Weise: nach der orientierenden Agglutinationsprobe auf dem Deckglase wurden die Bazillen in Gärungsröhrchen, Lackmusmolke und auf schrägen Agar übergeimpft. Wiesen sie hier nach etwa 18 Stunden das typische Wachstum auf, so wurde die makroskopische Agglutinationsprobe mit einem Immunserum vom durchschnittlichen Grenzwerte $^1/_{10000}$ angestellt, und erst dann, wenn diese mindestens bis zur Verdünnung $^1/_{5000}$ positiv ausfiel, wurden die Keime als authentische Eberthsche Bazillen anerkannt. Außerdem wurde mit zwei von den am längsten beobachteten chronischen Bazillenträgern gewonnenen Stämmen sofort nach ihrer Isolierung die Pfeiffersche Reaktion angestellt. Während die eine Kultur von Anfang an die dazu erforderliche Virulenz aufwies, mußte diese bei der zweiten erst durch mehrere Meerschweinchenpassagen zu einer brauchbaren Höhe gesteigert werden. Der Versuch fiel beide Male in positivem Sinne aus, und damit war — nach dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft — der Beweis erbracht, daß nicht etwa andere, den Eberthschen Bazillen nur außerordentlich ähnliche Keime im Spiele sind, sondern daß es sich tatsächlich um die Erreger des Abdominaltyphus handelt.

Außer in den Darmentleerungen konnten die Typhusbazillen bei 8 Personen auch zeitweise im Urin aufgefunden werden. Ihre Zahl war allerdings stets gering, von einer eigentlichen Typhusbakteriurie mit Millionen von Keimen in einem Kubikzentimeter, wie man sie während der Krankheit oder in der Rekonvaleszenz nicht zu selten antrifft, war niemals die Rede. 7 mal handelte es sich um Frauen, bei denen eine Überwanderung der Bazillen von der Analöffnung in die Vulva und damit zur äußeren Harnröhrenmündung leicht erklärlich ist. Die Keime werden beim Urinieren mit fortgespült, vermehren sich womöglich noch in dem stehenden Harne und sind dann leicht aufzufinden. Katheterisierter Urin, der von zweien dieser Frauen erlangt werden konnte, erwies sich als steril. Immerhin erscheint es auch bei gesunden Personen nicht völlig ausgeschlossen, daß die in ihrem Darmtraktus hausenden Typhusbazillen unter Umständen in die Blutbahn gelangen und

von hier aus durch die Nieren wieder ausgeschieden werden. Daß hierbei aber auch andere Verhältnisse eine Rolle spielen können, beweist der Fall eines männlichen Bazillenträgers, bei dem sich die Keime nach mehrmaligen negativen Untersuchungen plötzlich im Harne vorfanden. Es handelte sich um einen Irren, der nach den Mitteilungen der Irrenanstalt höchstwahrscheinlich Ende Oktober 1904 einen allerdings nicht diagnostizierten Typhus überstanden hatte. Im Februar 1905 wurden dann bei der systematischen Untersuchung der Anstaltsinsassen die Typhusbazillen zunächst im Stuhle, später auch im Urine nachgewiesen. Kurze Zeit darauf verstarb der Mann. Bei der Sektion, von der wir leider nicht benachrichtigt wurden, fand sich neben vernarbten Peyerschen Plaques ein Abszeß um die mit Steinen gefüllte Gallenblase. Nach den Erfahrungen, die am hiesigen Institute gerade in dieser Hinsicht gemacht worden sind, ist es sehr wahrscheinlich, daß der Abszeß durch Typhusbazillen hervorgerufen worden ist. Von ihm aus sind sie wohl in die Blutbahn eingedrungen, um dann mit dem Harne zur Ausscheidung zu gelangen. Freilich ist der Fall bei der fehlenden bakteriologischen Untersuchung des Eiters nicht ganz klar.

In ihrer Gesamtheit zerfallen unsere Typhusbazillenträger in zwei Klassen: die einen haben weder früher noch auch im Anschluß an den Bazillenfund irgend welche nachweislichen klinischen Erscheinungen der Krankheit dargeboten, während die anderen vor kürzerer oder längerer Zeit einen regelrechten Unterleibstyphus überstanden haben. Freilich war die Anamnese nicht in jedem Falle derart genau zu erheben, daß er mit absoluter Sicherheit in diese oder jene Gruppe eingereiht werden konnte, aber mit einiger Wahrscheinlichkeit ließ sich seine Zugehörigkeit doch ermitteln.

Zu der ersten Gruppe möchte ich 11 von den 23 Bazillenträgern rechnen. Sie wurden unter den rund 1700 gesunden Individuen aufgefunden, die in den $1^3/_4$ Jahren zur Untersuchung gelangten. Die Ausscheidung der Typhusbakterien war in den meisten Fällen nur kurze Zeit zu beobachten. Bei 9 Personen konnten sie je einmal aufgefunden werden, bei den 2 noch übrigen wurden sie in 14 Tagen 3 mal, beziehentlich in 4 Wochen 2 mal nachgewiesen. Die folgenden Untersuchungen, gewöhnlich 3 in Abständen von 8 Tagen, verliefen ergebnislos. — Meist in direktem Kontakt mit Kranken stehend — dies war ja überhaupt der Grund für ihre Untersuchung — haben diese Leute zwar die Typhuskeime in sich aufgenommen, besaßen aber, wenigstens zu der betreffenden Zeit, eine derartige natürliche Immunität, daß es wohl zu einer Vermehrung der Bazillen in ihrem Darmtraktus, aber nicht zu einer Infektion des Körpers kommen konnte. Wie bei der Mehrzahl der Typhuskranken nach Überstehen des Leidens verschwinden die Keime bei ihnen in kurzer Zeit wieder, so daß wir es hier mit einer Art von akuten Bazillenträgern zu tun haben.

Im Gegensatze dazu sind die Repräsentanten der zweiten Gruppe chronische Bazillenträger. Sie rekrutieren sich aus Typhusrekonvaleszenten, wobei selbstverständlich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden soll, daß einmal ein Vertreter der ersten Klasse in das chronische Stadium übertreten kann. Auffällig ist das Überwiegen des weiblichen Geschlechts in der zweiten Gruppe. Während zu der ersten 6 Männer und 5 Frauen gehören, kommen hier auf 3 Männer 9 Frauen.

Unter den 482 Typhösen, die während ihrer Genesung an der Anstalt untersucht wurden, fanden sich 63, d. h. 13,1 %, bei denen die Krankheitserreger noch nachgewiesen werden konnten, aber nur acht von ihnen schieden sie länger als etwa 6 Wochen nach der Entfieberung aus, so daß rund 1,7 % der Typhusrekonvaleszenten chronische Bazillenträger wurden. Am längsten und genauesten konnte aus naheliegenden Gründen eine Bazillenträgerin der Irrenanstalt Hördt beobachtet werden. Sie erkrankte Ende Januar 1904 und war Anfang März fieberfrei. In der beifolgenden Tabelle sind die Resultate der verschiedenen Untersuchungen zusammengestellt.

Tag der Untersuchung	Stuhl	Urin	Tag der Untersuchung	Stuhl	Urin	Tag der Untersuchung	Stuhl	Urin
30. I. 04	neg.	—	19. V. 04	pos.	neg.	29. X. 04	neg.	—
10. II. 04	pos.	—	8. VI. 04	pos.	neg.	2. XI. 04	pos.	—
11. II. 04	pos.	neg.	2. VII. 04	pos.	neg.	24. XI. 04	pos.	—
15. II. 04	—	neg.	10. VIII. 04	neg.	neg.	22. XII. 04	pos.	—
26. III. 04	neg.	—	16. VIII. 04	neg	neg.	13. II. 05	neg.	neg.
3. IV. 04	pos.	—	12. IX 04	pos.	—	18. II. 05	pos.	neg.
11. IV. 04	—	neg.	1. X. 04	neg.	—	24. III. 05	pos.	pos.
3. V. 04	neg.	neg.	5. X. 04	neg.	neg.	26. IV. 05	pos.	neg.
10. V. 04	neg.	neg.	11. X. 04	pos.	pos.	12. V. 05	pos.	neg.

Bei den übrigen 7 Bazillenträgern konnte die Ausscheidung in ähnlicher Weise 11, 8, 5 und 3 Monate verfolgt werden.

Dazu kommen nun noch 4 Personen, welche beim Absuchen der Umgebung Typhuskranker entdeckt wurden. Die eine will vor 30 Jahren einen Typhus überstanden haben (Frau M., seit 6 Monaten beobachtet). Die zweite hat die Krankheit angeblich vor 10 Jahren durchgemacht (Frau E., schied $1^1/_2$ Monate Bazillen aus, dann dreimalige Untersuchung negativ). Im dritten und vierten Falle handelt es sich um Irre. Der eine oben näher beschriebene Fall wurde durch die Sektion aufgeklärt, bei dem anderen ließ sich anamnestisch nichts genaueres erheben, er wird seit 4 Monaten beobachtet. — Allerdings ist die Möglichkeit, daß diese 4 Personen kurz vor der ersten Untersuchung die Keime aus ihrer kranken Umgebung erneut aufgenommen haben, nicht völlig von der Hand zu weisen, hat aber ebensowenig Wahrscheinlichkeit für sich wie die Annahme, daß die seit ihrer Erkrankung von uns genau verfolgten chronischen Bazillenträger sich immer wieder von neuem, sei es von der Außenwelt oder durch ihre eigenen Ausscheidungen infiziert haben. Vielmehr sprechen alle bisherigen Beobachtungen und Untersuchungen, die auf Veranlassung von Herrn Professor Forster vorgenommen wurden und über die in nächster Zeit berichtet werden wird [1]), dafür, daß die Typhusbazillen unter gewissen, völlig unbekannten Umständen nach Ablauf der Krankheit in der Gallenblase ein saprophytisches Dasein weiter führen können und von hier aus in den Darm gelangen. Nicht selten scheinen sie zur Bildung von Gallensteinen Veranlassung zu geben, und tatsächlich leiden auch

[1]) Anm. bei der Korrektur: Inzwischen erschienen in der Münchener med. Wochenschrift 1905. Heft 31.

zwei unserer chronischen Bazillenträger seit ihrem Typhus an Gallensteinkoliken, darunter die Person, die mutmaßlich seit drei Jahrzehnten die Typhuskeime ausscheidet.

Ein nachträgliches Verschwinden der Bazillen wurde mit einiger Sicherheit nur einmal, etwa drei Monate nach der Entfieberung festgestellt. Bei der Beurteilung dieser bakteriellen Spätheilungen ist jedenfalls äußerste Vorsicht am Platze, denn man muß immer mit der Möglichkeit rechnen, daß einzelne Personen schließlich ihres Bazillenträgertums und der damit verknüpften Unbequemlichkeiten müde werden und fremdes Material zur Untersuchung einschicken. Aus diesem Grunde ist die zweite, nach 11 Monaten beobachtete Spätheilung mehr als zweifelhaft, und auch das plötzliche Verschwinden der Bazillen aus dem Stuhle der Frau E. ist aller Wahrscheinlichkeit damit zu erklären[1]).

Für die Praxis ist im ganzen Kapitel der Bazillenträger zweifellos die Frage nach ihrer Infektiosität am wichtigsten, und da ist ohne weiteres vom rein theoretischen Standpunkte aus vorauszusetzen, daß ebenso wie die Cholera-, Diphtherie- und Meningitiskeime auch die Typhusbazillen vom gesunden Träger auf andere Individuen übergehen und hier ihre krankmachende Wirkung entfalten können. Experimentell läßt sich diese Annahme freilich nicht bestätigen, denn wenn sich auch einzelne, von nicht typhuskranken Personen stammende Kulturen z. B. im Meerschweinchenkörper verhältnismäßig virulent erwiesen, so ist damit noch kein Rückschluß auf ihre Pathogenität für den menschlichen Organismus gestattet. Wir sind daher lediglich auf epidemiologische Beobachtungen angewiesen, und diese sind bei der kurzen Spanne Zeit, seit der uns Typhusbazillenträger bekannt sind, und bei deren geringer Zahl naturgemäß recht spärlich und unsicher. Die akuten Bazillenträger scheiden hier fast gänzlich aus, denn sie befinden sich meist in typhuskranker Umgebung, so daß eine direkte Infektion durch den Kranken selbst nur selten ganz auszuschließen sein wird. Im allgemeinen sind sie wohl auch relativ ungefährlich, da sie nach den bisherigen Erfahrungen nur kurze Zeit eine geringe Anzahl von Keimen entleeren. Anders liegen die Verhältnisse bei den chronischen Bazillenträgern, die monatelang Reinkulturen von Typhusbakterien in die Außenwelt absetzen können und die insbesondere dann Unheil stiften werden, wenn sie von der Gefährlichkeit ihrer Ausleerungen nichts wissen und zudem schmutzige Personen sind. Tatsächlich mußten wir in einigen Fällen die Ansteckungsquelle mit großer Wahrscheinlichkeit bei solchen zur Zeit der Übertragung noch unbekannten chronischen Bazillenträgern suchen. Während des letzten Jahres erkrankten z. B. im Hause der erwähnten Frau M. zwei Personen an Typhus, ihr Schwiegersohn und ein von ihr besorgter Zimmermieter. Noch auffälliger sind die Verhältnisse in der Irrenanstalt Hördt. Hier traten in zwei durch einen gemeinsamen Hof verbundenen Männerabteilungen Ende September 1904 mehrere Typhusfälle auf, ohne daß ihre Ätiologie genau ermittelt werden konnte. Trotz sofortiger Isolierung der Kranken und ausreichender Desinfektion kamen bis Ende Januar 1905 immer wieder

---

[1]) Anm. bei der Korrektur: Anläßlich eines neuen, in dem Hause aufgetretenen Typhusfalles (gemeinsamer Abort) wurde die Frau E. im Sept 1905 veranlaßt, sich auf kurze Zeit in die Straßburger Klinik aufnehmen zu lassen. Ihr hier unter strenger Kontrolle gewonnener Stuhl wies Typhusbazillen fast in Reinkultur auf.

neue Fälle in den betreffenden Abteilungen vor, bis schließlich die beiden oben erwähnten chronischen Bazillenträger entdeckt und entfernt wurden. Allerdings trat nach viermonatlicher Pause wieder eine Erkrankung auf, deren Ursache bis jetzt nicht eruiert werden konnte.

Anderseits muß festgestellt werden, daß sich bisher keine einzige Erkrankung auf einen chronischen Bazillenträger zurückführen ließ, der — nach seiner Entdeckung — über die Gefährlichkeit seiner Ausleerungen verständigt und zu besonderen Vorsichtsmaßregeln ermahnt worden war.

Diese Vorsichtsmaßregeln konnten meist nur recht primitiv sein. Handelt es sich um körperlich gesunde Personen — und das sind die Mehrzahl unserer chronischen Bazillenträger —, so muß man sich in der Hauptsache mit der Aufforderung zur peinlichsten Reinlichkeit und Desinfektion der Hände und des Afters nach jedem Stuhlgange begnügen. Außerdem wird man ihnen noch verbieten, ihre Ausleerungen derart zu deponieren, daß diese, wie z. B. in Flußläufen, leicht mit anderen Personen in Berührung kommen können. Eine fortgesetzte Desinfektion der Ausscheidungen ist wegen der damit verbundenen Kosten und Unbequemlichkeiten praktisch undurchführbar, und wir müssen eben der Entleerung des Infektionsstoffes in die Außenwelt so lange untätig zusehen, bis Mittel und Wege gefunden sind, um die Keime dauernd aus dem Darmtraktus der Bazillenträger zu entfernen. Die wenigen Versuche, die in dieser Hinsicht bis jetzt angestellt werden konnten, verliefen sämtlich ergebnislos. Es muß der Zukunft überlassen bleiben, dieses für eine rationelle Typhusbekämpfung so wichtige Problem zu lösen.

Straßburg i. E., den 3. Juni 1905.

Aus der bakteriologischen Untersuchungsanstalt für Lothringen.

Über den Zusammenhang zwischen Endemien und Kriegsseuchen in Lothringen.

Von

Dr. H. Conradi,

d. Z. Leiter der Anstalt.

Durch Vermittelung des Kaiserlichen Ministeriums, Abteilung des Inneren.

Die Feldzüge der Vor- und Neuzeit sind stets von verheerenden Kriegsseuchen begleitet worden, die häufig genug, wie noch im Feldzuge von 1866, mehr Opfer als die mörderischen Schlachten forderten. Diesen Epidemien standen die früheren Zeiten schutzlos gegenüber. Das Heer der Krankheiten bezwang die Heere. Die Strategie nur tat ihr äußerstes, durch schnelle Operationen dem Ausbruch der Seuchen zuvorzukommen. Erst als die Infektionskrankheiten ihre ätiologische Begründung gefunden hatten, ward auch der rationellen Seuchenbekämpfung eine tragfähige Grundlage errichtet. Bereits hat Robert Koch, der Begründer der neueren Epidemiologie, Mittel und Wege gewiesen[1]), um die Kriegsseuchen einzudämmen und im Laufe der Zeiten auszurotten, gleichwie die moderne Kriegschirurgie unter dem Schutze der Antisepsis dem Wundfieber für alle Zeiten ein Ende bereitet hat.

Unter den Kriegsseuchen, die unseren Kontinent bedrohen, stehen obenan Typhus und Ruhr. Im Feldzug von 1866 gesellten sich allerdings auch Cholera und Fleckfieber hinzu, und insbesondere trug die rapide Ausbreitung der Cholera dazu bei, daß damals 59,1 % aller Toten der preußischen Armee von Krankheiten dahingerafft wurden. Seitdem ist jedoch das Fleckfieber von dem Kontinent so erfolgreich zurückgedrängt worden, daß ein endemisches Auftreten dieser Seuche, zumal in Deutschland, wohl nicht mehr zu erwarten steht. Ebenso erscheint eine endemische Verbreitung der Cholera innerhalb des Reiches wenig wahrscheinlich. Zwar ist die Möglichkeit einer Einschleppung sowie eines epidemischen Auftretens jederzeit gegeben. Aber gerade der Cholera gegenüber haben sich die von R. Koch aufgestellten Grundsätze der Bekämpfung trefflich bewährt. Es besteht daher die begründete Hoffnung, daß wenigstens in Deutschland diese Volksseuche keine Heimstätte finden wird. Auch die früher unabwendbare Gefahr der Pocken hat ihre Schrecken verloren, da die Wiederimpfung der Mannschaften

---

[1]) R. Koch, Die Bekämpfung der Infektionskrankheiten insbesondere der Kriegsseuchen. Berlin 1888. Hirschwald. Ferner Veröffentl. auf dem Gebiet d. Mil.-Sanit.-Wes. 1903. Heft 21. Berlin, Hirschwald.

einen sicheren Schutz gewährleistet. Hingegen sind noch in frischer Erinnerung die enormen Verluste, die im deutsch-französischen Kriege Typhus und Ruhr dem Heere beigebracht haben[1]). Während damals vor dem Feinde 17572 Mann gefallen, an Wunden 10710 gestorben sind, erlagen allein 7124 Mann dem Typhus, 2000 Mann der Ruhr. Demnach forderten Typhus und Ruhr im Jahre 1870—71 fast ein Drittel soviel Opfer als die blutigen Schlachten.

In ganz auffälliger Weise wurden beide Armeen vor und in Metz heimgesucht. Nach den amtlichen Berichten kamen bei der Einschließungsarmee in der Zeit vom 20. August bis 31. Oktober 22090 Erkrankungsfälle an gastrischem Fieber und Typhus, 27959 an Ruhr vor. In den beiden Monaten September und Oktober 1870 starben vor Metz 1328 Mann an Typhus, an Ruhr 829. Auch auf französischer Seite innerhalb der Stadt Metz grassierten Typhus und Ruhr. Unter 160000 französischen Soldaten erkrankten nach damaliger Feststellung[2]) 5000—5500 an Typhus und 1364 Mann erlagen der Krankheit. In geringerem Maße litt die Zivilbevölkerung der Stadt, deren Zahl infolge des rapiden Zuzugs von 50000 auf circa 80000 Köpfe angeschwollen war; indessen sind nach der Schätzung von Didion während der Belagerung mehrere Hundert Menschen von der Typhusseuche dahingerafft worden. In heftiger Weise griff gleichfalls die Ruhr unter den Verteidigern der Stadt um sich, circa 3500 Mann erkrankten, darunter 726 tödlich, an Dysenterie. Innerhalb der Zivilbevölkerung forderte die Ruhr, gleichwie der Typhus, sehr bemerkenswerter Weise weniger Opfer (Didion a. a. O. S. 32), doch fehlen leider genaue Angaben.

Wenn nun auch, wie das deutsche Generalstabswerk über den deutsch-französischen Krieg (a. a. O. S. 1501) hervorhebt, „infolge des anstrengenden Vorpostendienstes, des monatelangen Biwakierens auf einem durch Leichen und Abfallstoffe verpesteten Boden und des mangelhaften Schutzes gegen die Herbstwitterung“ der Gesundheitszustand der Einschließungsarmee ein sehr ungünstiger war, so bleibt doch vom epidemiologischen Standpunkt aus die Frage ungeklärt, aus welchem Grunde gerade Typhus und Ruhr die erwähnte, gewaltige Ausdehnung genommen haben. In den nachstehenden Ausführungen soll dargetan werden, daß fast in jedem Kriege noch, der in Lothringen und insbesondere um Metz geführt wurde, Typhus und Ruhr unter den Kriegführenden ausbrachen und notwendigerweise auftreten mußten, weil seit altersher in Lothringen Typhus und Ruhr eine endemische Volkskrankheit bilden.

Die Geschichte der Epidemien Lothringens, die Félix Maréchal, der letzte französische Bürgermeister der Stadt Metz, in erschöpfender Weise gegeben hat, ist in den Hauptzügen eine eingehende Darstellung[3]) der im Laufe der Jahrhunderte wiederkehrenden Seuchenzüge des Typhus und der Ruhr. Sie enthebt mich der Mühe, nochmals den historischen Nachweis zu führen, daß in erster Linie Typhus und Ruhr

---

[1]) Die folgenden, ziffernmäßigen Angaben sind im deutschen Generalstabswerk: Der deutsch-französische Krieg 1870—71, Bd. V, Berlin 1881, enthalten.

[2]) Jules Didion, Histoire des Épidémies, qui ont régné dans le Département de la Moselle 1821—1871. Nancy 1884.

[3]) Tableau des Maladies endémiques, epidémiques et contagieuses, qui ont régné à Metz et dans le Pays-Messin par Félix Maréchal. Metz 1850. p. 352.

der Seuchengeschichte Lothringens ihr Gepräge geben. Hier mag es genügen, auf die ausführlich dort abgehandelten Typhusepidemien der Jahre 1363, 1490, 1552, 1569, 1575, 1635, 1636, 1675, 1735, 1741—42, 1745, 1750, 1783, 1787—88, 1792, 1794, 1805, 1810—12, 1813—14, 1815—16, 1819, 1823, 1828, 1843 und 1868—69 hingewiesen zu haben. Ebenso seien die gleichfalls von Maréchal zusammengestellten Ruhrepidemien in den Jahren 586, 1539, 1552, 1617, 1621—22, 1668, 1770, 1781, 1783, 1792, 1835 und 1844 kurz angeführt.

Geben diese historischen Tatsachen auch ein anschauliches Bild von der verhängnisvollen Rolle, die Typhus und Ruhr ehedem in Lothringen gespielt haben, so bleibt noch der Beweis zu erbringen, daß bis in die Gegenwart hinein diese beiden Seuchen die Lothringer Bevölkerung durchsetzen. Eine zweijährige, epidemiologische Tätigkeit in Lothringen gewährte mir die Möglichkeit, in die jetzige, sanitäre Lage des Landes tiefere Einblicke zu gewinnen.

In Moulins, einer in der Nähe von Metz belegenen Ortschaft, sowie in den Metzer Vororten, traten im September und Oktober vorigen Jahres im ganzen 70 Ruhrfälle auf. Bei 61 Personen wurde der Charakter der Erkrankungen durch Nachweis des Shiga-Kruseschen Bazillus auch in ätiologischer Hinsicht aufgeklärt[1]). Unter diesen 70 Ruhrkranken befand sich kein einziger Einheimischer, der älter als 22 Jahre gewesen wäre. Sämtliche über 25 Jahre alte Personen, die von Ruhr ergriffen wurden, waren Einwanderer, die größtenteils aus Altdeutschland, aus ruhrfreier Gegend, herstammten und zugezogen waren. Im ganzen waren es 25 ortsfremde Personen, die im vorgerückten Alter von Dysenterie befallen wurden. Bei den im jugendlichen Alter stehenden Ruhrkranken machte es indessen keinen Unterschied aus, ob sie in der Metzer Gegend ansässigen Familien angehörten oder eingewandert waren. Denn 25 Kinder in der Metzer Gegend seßhafter Familien erkrankten an Ruhr, und es kamen unter ihnen ziemlich langwierige, mittelschwere Krankheits- und sogar 2 Todesfälle vor. Auch einige wenige Einheimische, im ganzen 6, die im Alter von 16 bis 22 Jahren standen, wurden damals ruhrkrank. Diese Beobachtungen lassen wohl nur die Schlußfolgerung zu, daß die von Dysenterie verschont gebliebene, einheimische Bevölkerung, d. h. also die über 25 Jahre alten Personen, Immunität gegenüber der Ruhr besaßen, und nichts lag näher als die Annahme, daß die erwachsene, angesessene Bevölkerung durch Überstehen der Ruhr in der Kindheit oder reiferen Jugend einen dauernden Schutz gegen spätere Erkrankung erworben hatte. Auch in diesem Jahre traten wiederum in Moulins vereinzelte Ruhrfälle auf und zwar innerhalb der gleichen Häuser, die schon im vergangenen Jahr etwa um die gleiche Zeit von Erkrankungen und sogar Todesfällen an Dysenterie heimgesucht waren. Diesmal betrafen sämtliche Ruhrerkrankungen jugendliche Personen, die im verflossenen Jahr gesund geblieben waren; der Nachweis der Shiga-Kruseschen Bazillen stellte den Zusammenhang mit der vorjährigen Ruhrepidemie außer Zweifel. Aus der Stadt Metz ferner wurden in diesem Jahre ebenfalls vereinzelte Ruhrfälle gemeldet, sie betrafen ältere Personen, die sämtlich aus Altdeutschland herstammten. Allein bei diesen 3 Personen wurden

[1]) Eine ausführliche Darstellung findet sich in der Mitteilung des Verfassers: „Über eine Kontaktepidemie von Ruhr in der Umgegend von Metz". Kochsche Festschrift. Jena 1903.

durch bakteriologische Untersuchung Pararuhrbazillen in den blutig-schleimigen Entleerungen festgestellt. Die isolierten Stämme sind nach gütiger Mitteilung des Herrn Stabsarzt v. Drigalski identisch mit jenen Kulturen, die v. Drigalski[1]) in Saarbrücken vor einem Jahre bereits bei 8 sporadisch vorgekommenen Ruhrerkrankungen aufgefunden und Flexner zuerst beschrieben hat. Jürgens[2]) hat gleichfalls im vergangenen Jahre noch bei einer auf dem Truppenübungsplatz Gruppe in Westpreußen aufgetretenen kleinen Ruhrepidemie von 26 Fällen einen Mikroorganismus gezüchtet, der, seiner Beschreibung nach, mit den von v. Drigalski und mir isolierten Stämmen identisch sein dürfte. Denn hier wie dort bildet ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Shiga-Kruseschen Erregern die Säurebildung in Mannitagar. Meine vorstehenden Befunde lehren somit, daß in Lothringen und insbesondere in Metz Ruhr und Pararuhr, gleichwie Typhus und Paratyphus, gegenwärtig nebeneinander vorkommen. Allein, ob Ruhr oder Pararuhr, in allen zur Beobachtung gelangten Fällen kehrte die gleiche Erscheinung wieder: es erkrankten von älteren Personen nur solche, die eingewandert waren, keine Einheimischen.

Eingangs war gezeigt worden, daß die Ruhr im Jahre 1870—71 gerade auf Metzer Boden beiden Heeren sehr bedeutende Verluste beibrachte. Nun lag immerhin die Möglichkeit vor, daß die Dysenterie in jenen stürmischen Kriegszeiten erst mit den zusammenströmenden Menschenmassen nach Metz eingeschleppt worden war. Zur Entscheidung dieser Frage zog ich die Veröffentlichungen[3]) der ehemaligen Metzer medizinischen Gesellschaft heran, die in geradezu vorbildlicher Weise über die früheren sanitären Verhältnisse der Stadt berichten. Der dort mitgeteilten Statistik zufolge sind innerhalb eines Zeitraums von 20 Jahren, und zwar während der Jahre 1849 bis 1869 im ganzen 266 Todesfälle an Ruhr vorgekommen. (Die Ziffer der Todesfälle an Ruhr im Jahre 1860 ist nicht überliefert.) Die Zivilbevölkerung der Stadt Metz schwankte innerhalb des vorerwähnten Zeitraums zwischen 45695 und 48403 Köpfen, während die Kopfstärke der Garnison circa 10000 Mann betrug. Unterziehen wir uns der Mühe, die einzelnen Jahrgänge und ihre Todesfälle an Ruhr, soweit es das Quellenmaterial gestattet, nach Altersgruppen zusammenzustellen, so gestaltet sich diese Übersicht folgendermaßen (s. Tabelle I S. 101).

Aus der angeführten Tabelle I geht unmittelbar hervor, daß innerhalb des Zeitraums 1849—1869, wenigstens in den zehn Jahren, deren Statistik das Alter der in Metz an Ruhr Verstorbenen erkennen läßt, fast genau ein Drittel der Todesfälle an Ruhr Kinder unter zehn Jahren betraf. Durch diese Feststellung wird zugleich bewiesen, daß bereits in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts die Ruhr in Metz festen Fuß gefaßt hatte. Demnach war also vor 1870 die Ruhr in Metz endemisch, wie heute, und diese schon vor dem deutsch-französischen Kriege unter der Metzer Bevölkerung herrschende Endemie hat m. E. den Ausbruch der Kriegsseuche heraufgeführt. Denn die Endemie verschont fast

---

[1]) v. Drigalski, Naturforscherversammlung. Kassel 1903.

[2]) Jürgens, Deutsche medizin. Wochenschr. 1903. Nr. 46.

[3]) Exposé des Travaux de la Société des Sciences médicales du département de la Moselle. Metz, Verronais. 1821—1869.

Tabelle I. Todesfälle an Ruhr in der Stadt Metz innerhalb 1849—1869.

(Nach Jahren und Altersgruppen.)

Jahr	Gesamt-sterblich-keit	Todesfälle an Ruhr	Alter der an Ruhr Verstorbenen								
			1—5	5—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80
1849	1236	13	3	—	—	7	1	—	—	1	1
1850	1209	10	3	—	—	6	—	—	—	1	—
1851	1174	4	1	—	—	2	—	—	—	—	1
1852	1124	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1853	1223	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1854	1656	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1855	1457	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1856	1246	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1857	1193	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1858	1183	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1859	1342	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1861	1233	9	5	—	2	1	—	1	—	—	—
1862	1128	7	2	—	—	—	1	—	—	4	—
1863	1196	18	6	1	—	8	—	—	—	2	1
1864	1290	3	1	—	—	1	—	—	—	1	—
1865	1295	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1866	1396	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1867	1320	5	1	—	1	2	—	—	1	—	—
1868	1537	15	3	—	—	7	1	2	—	2	—
1869	1433	20	9	—	—	4	1	1	2	1	2

regelmäßig die einheimische, erwachsene Bevölkerung, die in ihrer Kindheit bereits durchseucht wurde, sie tritt aber aus ihrem Versteck und führt stets unheilvolle Katastrophen hervor, sobald frisches, seuchenfreies Menschenmaterial sich ihrem Bereiche nähert. Daß in der Tat die Ruhr in Metz auch nach dem Kriege noch in der heftigsten Form auftreten kann, beweisen die sechs Todesfälle an Ruhr, die in den Jahren 1881—83 unter Angehörigen der Metzer Garnison vorgekommen sind.

Die vorstehenden, zwar spärlichen Beobachtungen über die Dysenterie in Lothringen erbringen somit den wichtigen Nachweis, daß bis in die neueste Zeit hinein die Ruhr in gewissen Gebietsteilen des Landes unter der Oberfläche fortglimmt, d. h. endemisch geworden ist. Jedoch halte ich diese Frage für keineswegs abgeschlossen, und späterer Forschung bleibt es vorbehalten, nicht nur der In- und Extensität dieses endemischen Ruhrherdes nachzugehen, sondern auch auf breiterer Grundlage den Beweis zu führen, daß die erworbene Immunität bei Ruhr bis in die späteren Lebensalter vorhält. Wesentlich bleibt aber die Feststellung, daß die Metzer Ruhrepidemie im Jahre 1870—71 von der Ruhrendemie in und um Metz ihren Ausgang genommen hat.

Waren die gesammelten Erfahrungen über Ruhr in Lothringen nur wenig umfangreich, so bot sich indes neben zahlreichen, eigenen Beobachtungen ein reichhaltiges und beweiskräftiges Quellenmaterial, um über die Verbreitungsart des Typhus in Lothringen und insbesondere in der Stadt Metz und ihrer Umgebung sicheren Anhalt

Kgl. Univ. Bibl. Berlin

zu gewinnen. Die wertvollsten Aufschlüsse verdanke ich der amtlichen Statistik über die Todesursachen der Stadt Metz, und ich ergreife gern hier die Gelegenheit, dem Bürgermeister der Stadt, Herrn Justizrat Ströver, für die gewährte Unterstützung meinen besonderen Dank abzustatten. Zwar geht diese standesamtliche Statistik, welche die ärztlicherseits festgestellten Todesursachen der in Metz Verstorbenen aufführt, nur bis zum Jahre 1880 zurück. Keineswegs kann sie überdies den Anspruch auf absolute Vollständigkeit erheben; denn bei zahlreichen, noch als gastrisches Fieber, Magenkatarrh, Influenza oder Lungenentzündung bezeichneten Todesfällen würde wohl heute durch bakteriologische Methodik der Typhuscharakter erkannt worden sein. Indessen dürfte sich unter den überlieferten Typhusfällen der Statistik kaum einer befinden, bei dem berechtigte Zweifel an der Diagnose aufkommen könnten. Denn indem die frühere Zeit dem Symptomenkomplex des Abdominaltyphus nur die klassischen Schulfälle zuzählte, traf sie unter dem Chaos der Typhusbilder eine kleine, aber um so sorgfältigere Auswahl. Aus diesem Grunde wurden auch nur diejenigen Todesfälle hier in Betracht gezogen, bei denen die ausdrückliche Bezeichnung „Typhus“ sich vorfand. Die erwähnte Statistik der Todesfälle und ihrer Ursachen berücksichtigt

Tabelle II. Die Metzer Todesfälle an Typhus unter

(Vom 1. Oktober 1880

E = Einheimische, Z = Zugezogene } an Typhus verstorbene Personen.

Jahr	1—5		6—10		11—15		16—20		21—25		26—30		31—35		36—40	
	E.	Z.	E.	Z.	E.	Z.	E.	Z.	E.	Z.	E.	Z.	E	Z.	E.	Z.
1880 und 1881	—	1	1	—	—	—	—	4	—	12	—	2	—	3	—	—
1882	—	—	2	—	—	—	—	4	1	4	—	2	—	1	—	—
1883	—	—	—	—	1	1	—	3	—	13	—	—	—	2	—	—
1884	—	1	1	2	—	3	—	1	—	3	—	1	—	—	—	—
1885	1	1	—	1	—	2	—	2	—	9	1	5	—	1	—	—
1886	—	1	3	2	—	1	1	2	—	12	—	3	—	5	—	—
1887	1	—	—	—	2	—	—	3	—	12	—	1	—	—	—	2
1888	—	—	1	—	—	—	—	—	—	16	—	1	—	1	—	—
1889	1	1	1	1	—	—	—	7	—	5	—	2	—	2	—	—
1890	—	—	—	—	—	1	—	6	—	9	—	6	—	1	—	—
1891	2	—	—	—	—	—	—	2	—	13	—	—	—	—	—	—
1892	—	—	—	—	1	—	1	3	—	2	—	—	—	—	—	—
1893	—	—	1	1	1	1	1	2	—	6	—	1	—	1	—	1
1894	1	—	1	—	—	1	—	2	—	9	—	—	—	1	—	—
1895	—	—	—	—	1	—	1	2	—	7	—	—	—	—	—	—
1896	—	—	1	—	—	—	1	3	—	1	—	—	—	—	—	1
1897	—	—	—	—	3	1	—	3	—	5	—	4	—	2	—	—
1898	—	—	—	—	—	2	—	6	—	4	—	—	—	1	—	1
1899	—	—	—	—	—	—	1	2	—	3	—	2	—	1	—	—
1900	—	—	—	—	—	—	1	4	—	5	—	—	—	1	—	1
1901	—	—	—	—	—	1	—	—	1	15	1	13	—	—	—	1
1902	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2	—	1
1903	—	—	1	—	—	—	1	4	—	3	—	1	—	2	—	—
1904	1	—	1	—	—	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	1

nun nicht bloß die Metzer Einwohner, vielmehr auch solche Ortsfremde, die in den Metzer Spitälern bis zu ihrem Tode verpflegt wurden. Eine sorgfältige Prüfung und Sichtung des gesamten Materials bewies mir aber, daß lediglich die im Umkreise von etwa 30 km entfernten Nachbarorte der Stadt Metz, von wenigen Ausnahmen abgesehen, Typhuskranke in die Metzer Spitäler überführen. Da aber für diese nahgelegenen Ortschaften die epidemiologischen Verhältnisse der Stadt Metz im großen und ganzen vorbildlich zu sein scheinen, so sind die 34 in Metzer Spitälern an Typhus verstorbenen Bewohner der Vororte sowie der Nachbardörfer in die Zusammenstellung einbezogen worden, sofern dieselben nachweislich von auswärts zugezogen waren. Denn diese Fälle illustrieren in anschaulicher Weise die sanitären Zustände der nächsten Metzer Umgebung. Bei Aufstellung der nachstehenden Tabelle war der Gesichtspunkt maßgebend, den Geburtsort einer jeden Person, die der Metzer standesamtlichen Statistik zufolge an Typhus verstorben war, mit Hilfe der standesamtlichen Register festzustellen. Unter Zugrundelegung dieses Einteilungsprinzips entstand die folgende Tabelle II, welche die Ortsangehörigkeit sowie das Alter der 427 vom 1. Oktober 1880 bis 1. Oktober 1904 in Metz an Typhus Verstorbenen angibt.

Angabe des Alters und der Ortsangehörigkeit.

bis 1. Oktober 1904.)

41—45		46—50		51—55		56—60		61—65		66—70		71—75		76—80		81—85		86—90	
E.	Z.	E.	Z.	E.	Z.	E.	Z.	E	Z.	E.	Z.	E.	Z.	E.	Z.	E.	Z.	E.	Z.
—	3	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	2	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	2	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Schneller als die vorstehende Tabelle II orientiert die nachfolgende, kurze Übersicht über die Ortsangehörigkeit sämtlicher vom 1. Oktober 1880 bis 1. Oktober 1904 in Metz verstorbenen Typhuskranken[1]). An der Hand der folgenden Tabelle III sollen auch die erlangten Resultate eingehend erörtert werden.

Tabelle III. Zusammenfassende Übersicht der Metzer Todesfälle an Typhus nach Alter und Ortsangehörigkeit.

(Vom 1. Oktober 1880 bis 1. Oktober 1904.)

Alter der Verstorbenen	Ortsangehörigkeit		Alter der Verstorbenen	Ortsangehörigkeit	
	Einheimische	Zugezogene		Einheimische	Zugezogene
1—5	7	5	Übertrag	44	265
6—10	14	7	51—55	1	4
11—15	9	15	56—60	—	7
16—20	8	66	61—65	—	1
21—25	3	170	66—70	—	2
26—30	2	45	71—75	—	1
31—35	—	27	76—80	—	1
36—40	—	9	81—85	—	—
41—45	1	8	86—90	—	1
46—50	—	13	Insgesamt	45	382

Aus der angeführten Zusammenstellung geht hervor, daß unter den in Metz geborenen Einheimischen 45, unter den Zugewanderten 382 Todesfälle an Typhus innerhalb des Zeitraumes der letzten 25 Jahre festgestellt worden sind. Von den zugezogenen Personen gehörten 173 dem Militär, 209 dem Zivilstand an. Während die 173 Militärpersonen durchgehend außerhalb des Reichslandes in deutschen Bundesstaaten geboren waren, stammten von den 209 Personen des Zivilstandes 75 aus Elsaß-Lothringen, 97 aus anderen deutschen Staaten und 37 aus dem Auslande her. Um diese Ziffern einigermaßen dem Verständnisse näher zu rücken, wird es nötig sein, ihnen zum Vergleich die bei der Volkszählung vom 2. Dezember 1895 gewonnenen Ergebnisse gegenüberzustellen. Der Volkszählung vom 2. Dezember 1895 zufolge[2]) betrug die gesamte Zivilbevölkerung der Stadt Metz 45480 Personen. Dem Geburtsort nach waren 16484 Personen in Metz geboren[3]), 3792 Ausländer und 25204 Zivilpersonen von auswärts zugezogen. Von letzteren stammten 11967 Personen aus Elsaß-Lothringen, 13237 aus anderen deutschen Staaten her. Bei Betrachtung

[1]) In Übereinstimmung mit Tabelle II sind unberücksichtigt geblieben diejenigen Lothringer — es sind im ganzen 11 —, die in ihrem Geburtsort an Typhus erkrankten, in Metzer Spitälern Aufnahme fanden und hier verstarben. Unter diesen 11 Personen sind 2, die älter als 25 Jahre gewesen sind. Doch ist das Zahlenmaterial zu spärlich, um irgendwelche Rückschlüsse zu gestatten.

[2]) Diese und die folgenden Angaben sind enthalten in den vom statistischen Bureau des Ministeriums für Elsaß-Lothringen herausgegebenen Werk: Das Reichsland Elsaß-Lothringen. Straßburg, Heitz und Mundel.

[3]) Zum Vergleich sei angeführt, daß in den Großstädten des deutschen Reiches trotz der „Binnenwanderungen" im Jahre 1890 von 1000 Einwohnern immerhin noch 473 am Ort geboren waren. Sombart, Die deutsche Volkswirtschaft im 19. Jahrhundert. Berlin, Bondi 1903, S. 471.

der Typhustodesfälle unter dem Militär müssen, abgesehen von der Metzer Garnison, auch die in den Vororten sowie auf den Forts liegenden Truppenteile in die Statistik einbezogen werden, da gleichfalls letztere in dem Metzer Garnisonlazarett Aufnahme finden. Danach beziffert sich die Kopfstärke der Truppen des Standortes Metz, wenn als Durchschnittswert die Zahlengröße für Dezember 1895 angenommen wird, insgesamt auf 16776 Mann.

Die oben mitgeteilten ziffernmäßigen Angaben über die Typhussterblichkeit unter den verschiedenen Bevölkerungsschichten von Metz können durchaus nicht miteinander in Beziehung gesetzt oder gar in Parallele gestellt werden. Denn innerhalb eines Zeitraumes von 25 Jahren unterlag die Zusammensetzung der Bevölkerungselemente einem fortgesetzten bunten Wechsel. Bei der Garnison zwar würde die exakte Zahl der seit 1880 nach Metz gelangten Mannschaften sich unschwer feststellen lassen, bei der Zivilbevölkerung hingegen stößt eine Rekonstruktion ihrer Bewegung auf schwer überwindliche Schwierigkeiten, weil die bis jetzt veröffentlichte amtliche Statistik über die Ziffer der alljährlich ein- und auswandernden Personen keinerlei Auskunft erteilt. Indessen lohnt es sich auch nicht der Mühe, hier die einschlägigen Zahlen eigens aufzustellen, weil diese Mortalitätsstatistik zu erhebliche Fehlerquellen[1]) aufweisen würde, um sichere Rückschlüsse auf die Typhusfrequenz der Metzer Bevölkerung zu gestatten.

Die Beweiskraft der in Tabelle II und III aufgeführten Zahlenreihen bewegt sich vielmehr in ganz anderer Richtung. Vergleichen wir nämlich das Alter der in Metz an Typhus Verstorbenen und berücksichtigen zugleich den Geburtsort dieser Personen, so ergibt sich ein ganz auffälliger, stets wiederkehrender Unterschied. Während in den frühen Lebensaltern, etwa bis zum 15. Jahre, Einheimische und Zugewanderte annähernd die gleiche Zahl von Todesfällen aufweisen, sind in den späteren Lebensaltern, ungefähr vom 25. Jahre ab, abgesehen von verschwindenden Ausnahmen, ausschließlich Zugezogene und Ortsfremde an der Typhusmortalität beteiligt. Nach Ausweis der Tabelle III sind innerhalb der letzten 25 Jahre unter den mehr als 25 Jahre alten Personen 4 Einheimische und 119 Zugewanderte an Typhus verstorben. Man könnte nun versucht sein, diese überraschende Tatsache etwa aus einer verschiedenen Altersbesetzung zu erklären, zumal durch die nicht unerhebliche Auswanderung der einheimischen Kreise nach dem deutsch-französischen Kriege gerade die ältere, angesessene Bevölkerung der Stadt eine enorme Verminderung erfahren habe.

Zur Prüfung der aufgeworfenen Frage greifen wir zunächst auf die amtliche Statistik zurück. Wenngleich letztere das Verhältnis der Einwanderung zur Auswanderung seit dem Jahre 1871 in Betracht zieht, so erfahren wir doch nichts über das Mischungsverhältnis der Bevölkerungselemente; vielmehr wird nur unter Berücksichtigung des Überschusses der Lebendgeborenen über die Sterbefälle die Differenz zwischen Ein- und Auswanderung berechnet. Da überdies bei der Volkszählung vom

---

[1]) Vergl. H. Westergaard: Die Lehre von der Mortalität und Morbidität. Jena, G. Fischer 1901.

1. Dezember 1871[1]) die Feststellungen über die Gebürtigkeit der Bevölkerung nur nach den Bezirken zusammengestellt worden sind, bezüglich der Volkszählung von 1875 Angaben über die Gebürtigkeit nicht vorliegen, so kann wenigstens auf Grund des veröffentlichten amtlichen Materials die Ziffer der im Jahre 1871 ausgewanderten und der in der Vaterstadt zurückgebliebenen Metzer nicht einmal annäherungsweise ermittelt werden. So mußte der Versuch gemacht werden, die strittige Frage nach der Altersbesetzung auf einem anderen Wege zur Entscheidung zu bringen und zwar auf folgende Weise. Wenn wirklich die Auswanderung der einheimischen Elemente nach 1871 in einem solchen Umfange erfolgt wäre, daß nur ein geringer Anteil der eingesessenen älteren Bürger ihren Wohnsitz in Metz beibehalten hätte, so müßten notwendigerweise unter den seit 1871 im vorgerückteren Alter zu Metz Verstorbenen die in Metz geborenen Personen an Zahl außerordentlich zurücktreten. Es war somit geboten, an der Hand der Sterberegister der Stadt Metz nachzuweisen, wieviel Todesfälle seit 1871 alljährlich auf ältere Personen überhaupt entfielen und ferner, wie viele unter ihnen in Metz geboren waren. Als Beispiel und zugleich als Durchschnittswert für den hier in Betracht kommenden Zeitraum 1881—1904 führe ich nur das Jahr 1890 an, dessen Sterbetafel im ganzen 1372 Sterbefälle umfaßt. In der nachfolgenden Tabelle finden sich sämtliche Todesfälle aus dem Jahre 1890, die mehr als 30 Jahre alte, in Metz verstorbene Personen betreffen, nach der Ortsgebürtigkeit sowie nach Altersgruppen zusammengestellt.

Tabelle IV. Sterbefälle der Stadt Metz im Jahre 1890 unter den mehr als 30 Jahre alten Personen.

(Nach Ortsangehörigkeit und Altersgruppen.)

Alter in Lebensjahren	Ortsangehörigkeit		Alter in Lebensjahren	Ortsangehörigkeit	
	Einheimische	Zugezogene		Einheimische	Zugezogene
31—35	6	31	Übertrag	71	315
36—40	6	30	71—75	17	44
41—45	5	38	76—80	13	32
46—50	4	46	81—85	14	10
51—55	4	39	86—90	3	6
56—60	16	47	91—95	2	2
61—65	11	36	Insgesamt	120 Sterbefälle	409 Sterbefälle
66—70	19	48			

Aus dieser Tabelle IV dürfte zur Genüge hervorgehen, daß während der letzten Dezennien die älteren in Metz geborenen Bevölkerungselemente einen sehr wesentlichen Anteil an der Gesamtsterblichkeit der Stadt nehmen. Werden nur die mindestens 31 Jahre alten Personen in die Statistik einbegriffen, so entfallen von 409 Sterbefällen des Jahres 1890 immerhin 120 auf Einheimische, die in Metz noch vor Ausbruch des Krieges geboren waren. Selbstverständlich ist deren Zahl gegenwärtig in der

[1]) Dieser Volkszählung zufolge betrug im Jahre 1871 die Zivilbevölkerung der Stadt Metz 39993 Personen.

Abnahme begriffen. Aber dennoch befinden sich im Jahre 1900, dessen Gesamtmortalität 1088 Sterbefälle beträgt, unter den 416 über 30 Jahre alten Verstorbenen noch 91 Einheimische. Allein schon diese Tatsachen erbringen den Beweis, daß trotz der unmittelbar nach dem deutsch-französischen Kriege erfolgten Massenauswanderung einheimischer Elemente ein großer Teil der angesessenen Bevölkerung der Stadt erhalten blieb. Wenn nun, wie oben bereits dargetan, gerade unter dieser Bevölkerungsschicht die Sterblichkeit an Typhus im Gegensatz zu den altdeutschen Elementen eine außerordentlich geringe war, wenn 119 Typhustodesfällen unter Zugewanderten nur 4 unter Einheimischen gegenüber stehen, so müssen notwendigerweise dieser Erscheinung andere Ursachen zugrunde liegen. Jedenfalls, soviel steht bereits fest, daß die spärlichen Todesfälle an Typhus unter den älteren, in Metz gebürtigen Personen keineswegs auf die geringe Gesamtziffer der in Metz seit 1871 zurückgebliebenen Einheimischen zurückgeführt werden können.

Bevor wir aber den schwankenden Boden der Theorie betreten, scheint es indes geraten, die vorerhaltenen Resultate noch von anderen Seiten her zu beleuchten und einer kritischen Durchsicht zu unterziehen, um nach Möglichkeit das Zufällige vom Gesetzmäßigen zu sondern. Wenn tatsächlich die ältere autochthone Bevölkerung der Stadt Metz von Todesfällen an Typhus fast gänzlich verschont geblieben war, so mußte eine etwa bestehende Immunität dieser Bevölkerungselemente nicht nur in der Statistik der Mortalität, sondern ebenso auch der Morbidität zutage treten. Somit verblieb die Aufgabe, die Erkrankungsziffer an Typhus unter Einheimischen und Zugezogenen für die Stadt Metz innerhalb eines bestimmten Zeitraumes mit möglichster Genauigkeit festzustellen. Ich wählte hierzu die allerdings kurze Zeitpsanne vom 1. Januar 1903—1. Oktober 1904, weil erst von diesem Zeitpunkt ab die klinischen Diagnosen durch die bakteriologischen Methoden bestätigt oder ergänzt wurden und ferner durch die Untersuchungen der im Dezember 1902 errichteten bakteriologischen Anstalt weitaus mehr Typhuserkrankungen als in früheren Jahren, insbesondere larvierte sowie leichte Fälle, ätiologische Aufklärung erfuhren. In der nachfolgenden Tabelle sind nur diejenigen Typhuserkrankungen aufgeführt, bei denen eine amtliche Meldung seitens des zuständigen Kreisarztes oder der bakteriologischen Anstalt erfolgt ist. Anderseits fehlen solche Typhusfälle, deren Infektionsquelle außerhalb der Stadt Metz gesucht werden muß. Wie in den früheren Aufstellungen ist die folgende Tabelle V (S. 108) nach Altersgruppen und Ortsangehörigkeit der Kranken angeordnet. Die Ortsangehörigkeit wurde mit Hilfe der amtlichen Register der Stadt ermittelt.

Aus dieser Tabelle V geht klar hervor, daß, im Einklang mit den früheren Ergebnissen, auch die Erkrankungen an Typhus unter der älteren einheimischen Bevölkerung von Metz zu den Ausnahmen gehören, während umgekehrt die Typhusfälle unter der jüngeren in Metz geborenen Bevölkerung an Zahl bedeutsam hervortreten. Unter den 197 innerhalb eines Zeitraumes von $1^3/_4$ Jahren amtlich festgestellten Typhuserkrankungen in der Stadt Metz entfallen 68 auf Einheimische, 129 auf zugewanderte Personen. Von diesen 129 Zugezogenen stammten 34 aus Elsaß-Lothringen, 73 aus anderen deutschen Staaten und 22 aus dem Auslande her. Berücksichtigen wir nun

Es starben	im	3. Quartal	1900	im ganzen	261	Personen,	hierunter	99	Säuglinge
„	„	„ „ „	1901	„ „	279	„	„	110	„
„	„	„ „ „	1902	„ „	283	„	„	111	„
„	„	„ „ „	1903	„ „	293	„	„	111	„
„	„	„ „ „	1904	„ „	396	„	„	172	„

In diesem Jahre war sogar die Säuglingssterblichkeit eine derart hohe, daß die innerhalb des 3. Quartals 1904 festgestellte Zahl der Todesfälle die Geburtsziffer übersteigt. Selbstverständlich ist die Krankheitsursache dieser Sommerdiarrhöen nach keiner Richtung hin genügend aufgehellt. Aber die vorerwähnten, zwar spärlichen Beobachtungen legen doch den Gedanken nahe, ob nicht bei diesen Krankheitsfällen, wenn auch nur bei einer kleinen Minderzahl, der Typhuserreger, möglicherweise auch der Ruhrbazillus, zuweilen beteiligt ist. Vielleicht beginnt schon die Auslese unter der einheimischen Bevölkerung im zartesten Kindesalter, bei den Säuglingen.

Bevor wir der Frage nach der Bedeutung der Typhuserkrankungen unter den Metzer Kindern weiter nachgehen, möchte ich kurz die Berufszugehörigkeit der in Metz an Typhus verstorbenen Zivilpersonen berühren. In der folgenden Übersicht sind einschließlich der Kinder und Ehefrauen die in der Tabelle III aufgeführten, in Metz an Typhus verstorbenen Personen nach ihrer Berufszugehörigkeit zusammengestellt. Die diesbezüglichen Angaben habe ich den amtlichen Registern der Stadt entnommen.

Tabelle VI. Die Berufszugehörigkeit der in Tabelle III aufgeführten, in Metz an Typhus verstorbenen Personen.

Berufszugehörigkeit	der an Typhus Verstorbenen (Tabelle III)	Berufszugehörigkeit	der an Typhus Verstorbenen (Tabelle III)
Kinder	57	Klosterschwestern, Stiftsangehörige, Wärterinnen . . .	11
Ehefrauen	41	Beamte	9
Arbeiter und Handwerker . .	60	Gewerbetreibende	7
Arbeiterinnen und Ladenmädchen	19	Prostituierte	1
Dienstmädchen	23	Ohne Beruf	26

Aus der vorstehenden Tabelle VI ist zu ersehen, daß insbesondere Kinder und Ehefrauen die Ziffern der Typhusstatistik in die Höhe treiben. Ferner prävalieren diejenigen Berufsarten, die eine gewisse Freizügigkeit bedingen, wie vor allem die Lohnarbeiter männlichen und weiblichen Geschlechts, Dienstmädchen, Beamte usw. Unter den Lohnarbeitern sind vor allem die Italiener hervorzuheben, die zahlreich, und häufig tödlich, an Typhus erkranken.

Ein besonderes Interesse beansprucht der Kindertyphus in Metz. In den früheren Ausführungen haben wir bereits eingehend die auffallende Beteiligung des Kindesalters an der Typhusstatistik der Stadt Metz erörtert. In Verfolg dieser Tatsache möchte ich hier noch kurz die Ergebnisse von Untersuchungen mitteilen, die ich in den

Tabelle V. Erkrankungsfälle an Typhus in Metz.
(Nach Altersgruppen und Ortsangehörigkeit.) 1. Januar 1903—1. Oktober 1904.

Altersgruppen	Ortsangehörigkeit		Altersgruppen	Ortsangehörigkeit	
	Einheimische	Zugezogene		Einheimische	Zugezogene
1—5	13	1	Übertrag	66	110
6—10	15	6	46—50	—	9
11—15	20	6	51—55	1	5
16—20	7	18	56—60	1	1
21—25	6	27	61—65	—	2
26—30	2	19	66—70	—	1
31—35	2	14	71—75	—	1
36—40	1	12	76—80	—	—
41—45	—	7	Insgesamt	68 Typhusfälle	129 Typhusfälle

die über 25 Jahre alten Personen der Tabelle V, so entfallen auf Einheimische im ganzen 7, auf zugewanderte Personen jedoch 71 Typhuserkrankungen. Wenn lediglich die über 15 Jahre alten Typhuskranken der Stadt in Rechnung gestellt werden, so stehen 20 in Metz gebürtigen Personen 116 Ortsfremde gegenüber. Ein ganz besonderes Interesse bietet schließlich die wichtige Tatsache, daß über $^2/_3$ der amtlich gemeldeten Typhusfälle unter den Einheimischen Kindererkrankungen darstellen. Mit dieser Beobachtung halte man nun die aus Tabelle III hervorgehende Tatsache zusammen, daß innerhalb eines Zeitraumes von 24 Jahren bei einer Gesamtziffer von 45 Todesfällen unter den Einheimischen 30 in Metz gebürtige Kinder an Typhus verstorben sind. Obschon die Typhusdiagnose ganz besonders leicht bei Kindern verkannt und die Ätiologie eines Brechdurchfalls sowie des Magendarmkatarrhs der Säuglinge nur bei einem Bruchteil der Fälle nur auf Grund der Krankheitsanzeichen klargestellt werden kann, so steht dennoch die hier festgestellte bemerkenswert hohe Typhus-Mortalitäts- und -Morbiditätsziffer unter den Metzer Kindern im bezeichnenden Gegensatz zu dem abweichenden Verhalten der späteren Lebensalter.

Über die Erkrankungen und Sterbefälle an Typhus unter den Säuglingen der Stadt steht mir ein abschließendes Urteil nicht zu. Zu der Unsicherheit der Diagnose tritt hier noch die schwer zu bewältigende Schwierigkeit, das erforderliche Untersuchungsmaterial zu erhalten. Indessen gelang es mir, in sechs Fällen, von denen zwei tödlich endeten, bei künstlich ernährten Säuglingen von 2—6 Monaten 3 mal durch den Befund von Typhusbazillen in den Entleerungen, 3 mal durch positiven Ausfall der Widalschen Reaktion bei einer Serumverdünnung von 1 : 100 den Nachweis der Typhuserkrankung zu führen. In sämtlichen Fällen war einer Erkrankung des Säuglings die Typhuserkrankung der Mutter oder der Geschwister vorausgegangen. Nun ist gerade in der Stadt Metz die Säuglingssterblichkeit eine außerordentlich hohe. Berücksichtigen wir hier nur die alljährlich innerhalb des 1. Juli—1. Oktober unter den Säuglingen[1]) der Stadt aufgetretenen Sterbefälle:

[1]) Es sind hier nur die Kinder bis zu einem Jahre einbegriffen.

Metzer Volksschulen, vornehmlich durch den Assistenten der Anstalt, Dr. Gundlach, in diesem Jahre vornehmen ließ.

Sämtliche Schulkinder von drei Knabenschulen (St. Segolena, St. Eucharius und St. Vincenz) sowie von vier Mädchenschulen (St. Segolena I und II, St. Vincenz I und II) wurden klassenweise besichtigt. Unterschiedslos wurde nun bei denjenigen Schulkindern die Widalsche Serum-Reaktion —, bei einigen auch eine Stuhluntersuchung — vorgenommen, die

1. nach Ausweis der Schulversäumnislisten innerhalb der letzten 6 Monate länger als 10 Tage gefehlt und an fieberhaften Magendarm-Erscheinungen gelitten hatten.

2. nach Angabe des Lehrers in der letzten Zeit gegen früher schlecht und hinfällig aussahen, ohne daß akute Krankheiten, Tuberkulose oder ungünstige soziale Verhältnisse hierfür verantwortlich gemacht werden konnten.

3. nach Mitteilung des Lehrers längere Zeit hindurch innerhalb der Unterrichtszeit auffallend häufig austreten mußten.

4. Angehörige oder Hausgenossen waren von Typhuskranken, deren Krankheit höchstens 6 Monate zurücklag.

Unter 1807 Schulkindern entsprachen mindestens einer dieser Voraussetzungen 81, hierunter 62 Knaben und 19 Mädchen. Von diesen 81 der Widalschen Serum-Reaktion unterzogenen Schulkindern wiesen 18 eine deutlich positive Reaktion bei einer Verdünnung des Serums von mindestens 1 : 100 auf, und zwar waren es 14 Knaben und 4 Mädchen. Ferner wurden bei 3 Schülern, die auffallend blaß aussahen, belegte Zunge hatten und über Durchfälle klagten, Typhusbazillen (bei einem Paratyphusbazillen) in den Entleerungen aufgefunden. Demnach waren 1,05 % der Schulkinder aus den untersuchten Metzer Volksschulen im Laufe der vorausgegangenen sechs Monate an Typhus erkrankt, ohne daß der Charakter ihrer Krankheit erkannt worden wäre. Bei derartigen Massenuntersuchungen können übrigens die Typhuserkrankungen von Kindern, die eine schnell vorübergehende Widalsche Reaktion aufwiesen [1]), oder bei Typhus levis nur wenige Tage die Schule versäumten, leicht übersehen werden. Es ist daher die hier festgestellte Erkrankungsziffer wohl zu niedrig, auf keinen Fall zu hoch gegriffen. Die eben mitgeteilten Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf 6 Monate und zwar den Zeitraum vom 1. Oktober 1903 bis 1. April 1904. Da erfahrungsgemäß gerade in den Sommermonaten die Typhuserkrankungen sich häufen, so stellt der für das Wintersemester nachgewiesene Prozentsatz von 1,05 % Typhuserkrankungen geradezu eine Mindestgröße dar, und es dürfte wohl keinem Widerspruche begegnen, wenn wir die gleiche Verhältniszahl für die Erkrankungsfälle des Sommersemesters annehmen. Nach alledem ist wenigstens auf Grund des mitgeteilten Materials die alljährliche Ziffer der Typhuserkrankungen unter den Schulkindern der Stadt Metz auf 2,1 % zu veranschlagen. Die epidemiologische Bedeutung dieser Beobachtung erhellt aus dem Umstand, daß, nach den bisherigen Erfahrungen wenigstens,

---

[1]) Wie bereits die Beobachtungen von Kasel und Mann lehren, ist gerade im Kindesalter die Reaktionsdauer bei der Gruber-Widalschen Probe eine geringe. (Münchener med. Wochenschr. 1900.)

diese leichten Erkrankungen unter den Schulkindern wohl ohne ärztliches Eingreifen, jedenfalls unerkannt sich abgespielt haben. So laufen denn die Fäden unserer Untersuchung dahin zusammen, der Typhusfrequenz unter den Kindern und jugendlichen Personen eine Hauptrolle bei der Ausbreitung des Typhus unter der Metzer Bevölkerung zuzuerkennen. Auf dieser latenten Kontaktepidemie beruht meines Erachtens zum wesentlichen Teil die Typhusendemie der Stadt.

Die vorstehenden Ausführungen legten die inneren Ursachen jener Erscheinung dar, die Metz in den Ruf eines Typhusortes gebracht haben. Im folgenden möchte ich nur kurz auf jene äußeren Faktoren hinweisen, die einer Verbreitung der Seuche von jeher Vorschub geleistet haben und gegenwärtig noch fortwirken. Jene begünstigenden Nebenumstände beruhen einmal auf dem Mangel an Kanalisation, ferner auf den Wohnverhältnissen der Stadt. Den Mangel einer Kanalisation haben die Städte München und Danzig vor langen Jahren trotz einwandfreier Wasserleitung empfindlich spüren müssen, und erst die Einführung der Schwemmkanalisation hat die Sanierung mit einem Schlag herbeigeführt. Metz teilt eben das Schicksal dieser Städte, eine vollkommene Gesundung kann die Stadt erst nach Fertigstellung der endlich in Ausführung begriffenen Schwemmkanalisation erwarten. Schwieriger wird sich jedoch die Besserung der Wohnverhältnisse für die Arbeiterklasse gestalten. Augenblicklich ist die Agglomeration der Bevölkerung eine ganz enorme; enge Straßen, schmale Fronten der Häuser, tiefe Hinterhäuser bilden die Signatur der Stadt. Unter den Straßen der Stadt sind zudem einige, wie die Gerber-, Champé-, Zeughaus- und Untersaalstraße, in ganz auffallender Weise an den Typhuserkrankungen beteiligt. Diese „Typhusstraßen“ sind gewissermaßen die Zentren der Typhusausstrahlung, zugleich bilden sie aber auch den Höhepunkt der Bevölkerungs-Agglomeration. Auch demjenigen, der diese beklagenswerten Zustände nicht aus eigener Anschauung heraus kennt, wird eine historische Reminiszenz die charakteristische Wohnungsdichte der Stadt greifbar vor Augen führen. Im Jahre 1750 zählte die Stadt Metz eine Zivilbevölkerung von 31834 Köpfen, die sich auf 3272 Häuser verteilten. (Félix Maréchal a. a. O. S. 340.) Im Jahre 1895 belief sich die Zivilbevölkerung der Stadt[1]) auf 45480 Personen, die in 2985 Häusern wohnten! Selbst wenn die Stadt die Fesseln des Hergebrachten abstreift, wird die Wohnungsreform, zumal in der Innenstadt, nur langsame Schritte machen. Durch die bedrückende Wohnungsnot aber, durch die engen und dichtbevölkerten Stadtquartiere gewinnt der Typhuskeim an Terrain, und solange nicht die Schwemmkanalisation die Infektionsstoffe aus der Stadt und dem Bereich der Menschen herausführen wird, schleppt sich die Kontaktepidemie unter den Kindern unmerklich weiter.

So schädlich auch die Folgen dieser Kontaktepidemie unter gewissen Umständen für die Allgemeinheit sein mögen, innerhalb eines engen Kreises stiftet sie einigen Nutzen. Denn diese Typhuserkrankungen unter den Metzer Kindern stellen gewissermaßen eine natürliche Schutzimpfung dar. Im großen und ganzen ist der Krankheitsverlauf milder, als bei Erwachsenen; bei der Mehrzahl der Kinder geht daher die

[1]) Das Reichsland Elsaß-Lothringen, a. a. O. 3. Lieferung S. 32.

Infektion nach kürzerer oder längerer Dauer ohne nachteilige Wirkungen vorüber, und nur die wenigen für das Typhusgift sehr empfänglichen Kinder und jugendlichen Personen erliegen der Krankheit. Durch Überstehen der Typhuserkrankung wird aber in der Regel eine dauernde Immunität erworben. Curschmann[1]), dem gegenwärtig wohl die größte klinische Erfahrung über den Abdominaltyphus zur Seite steht, hat unter 1888 Typhuskranken nur 54 = 2,4 % Rëinfektionen beobachtet. Indem also in Metz die Kontaktepidemie der Kinder eine Auslese unter den typhusresistenten Individuen bereits in den Kinderjahren herbeiführt, fallen im späteren Lebensalter nur wenige in Metz Gebürtige der Typhusseuche zum Opfer. Hingegen werden von auswärts zuziehende Personen, alt und jung, unterschiedslos in gleichem Maße gefährdet, zumal wenn sie aus typhusfreier Gegend herstammen. So begreift es sich allein, warum in der Stadt Metz der Tod gerade unter den Zugewanderten reiche Ernte hält, aus welchem Grunde innerhalb der letzten 25 Jahre 382 Einwanderer und nur 45 Einheimische, unter den mehr als 25 Jahre alten Personen 119 Zugezogene und 4 Einheimische an Typhus verstorben sind. Es wäre also ganz verfehlt, eine Vererbung der Typhusimmunität von den Eltern auf die Kinder anzunehmen, vielmehr beruht die nachgewiesene Immunität der älteren, autochthonen Bevölkerung von Metz auf der Häufigkeit der infantilen Typhusinfektion: der Typhusschutz ist erworben, nicht ererbt.

Wenn nun auch die Erfahrung lehrt, daß die Typhuserkrankung im großen und ganzen nur einmal den Menschen befällt, so muß die Frage offen bleiben, ob nicht eine mit nur geringer oder gar ohne Krankheitserscheinungen einhergehende, latente Rëinfektion auch späterhin stattfinden kann. Für diese Annahme spricht vielleicht die Tatsache, daß bei dem Typhuskranken die Heilung nur selten mit dem Verschwinden der Typhusbazillen zeitlich zusammenfällt. Hieraus darf nämlich gefolgert werden, daß der Typhuskeimträger eine totale Giftfestigkeit zwar, aber nur eine partielle Bakterizidie gegenüber den Typhusbazillen erworben hat. In den Begriff der Immunität schließen wir gemeinhin den Schutz des Individuums gegen eine spätere Erkrankung ein, für die Seuchenlehre jedoch ist gleichfalls die Feststellung von erheblicher Wichtigkeit, ob die erworbene Immunität unter allen Umständen eine spätere Infektiosität ausschließt. Wenn auch die theoretische Ausgestaltung der Immunitätslehre noch erhebliche Lücken aufweist, der nachhaltige Einfluß der Immunität auf die sanitäre Verfassung eines Landes kann nicht mehr geleugnet werden. So haben insbesondere Duclaux[2]), ferner Hüppe[3]) und andere Autoren die Immunität bei Typhus und ihren Einfluß auf die Typhusbewegung in den Kreis ihrer theoretischen Betrachtungen gezogen und den empirisch festgestellten Begriff der Durchseuchung schärfer zu umgrenzen versucht. P. Frosch[4]) indessen lieferte zuerst den exakten Nachweis, daß in der Tat durch Ausbruch einer Typhusepidemie eine „regionäre

---

[1]) Curschmann, Der Unterleibstyphus in Nothnagels spezieller Pathologie und Therapie. Wien 1898.

[2]) Duclaux, l'Hygiène sociale, Paris, Félix Alcan, 1902 p. 49.

[3]) Hüppe, Lehrbuch der Hygiene, 1900.

[4]) P. Frosch. Kochsche Festschrift. Jena 1903.

Typhusimmunität" herbeigeführt wird. In der Stadt Wittlich herrschte im Jahre 1895 eine heftige Typhusepidemie, die durch Verseuchung nur einer Wasserleitung bedingt war und sich demgemäß lediglich über einen bestimmten Stadtteil ausdehnte. Während nun seit dem Jahre 1895 in den übrigen Teilen der Stadt fortgesetzt Einheimische und Ortsfremde unterschiedslos an Typhus erkrankten, wurden innerhalb des scharf begrenzten Gebiets der früheren Wasserepidemie ausschließlich Eingewanderte typhuskrank. Was in der Stadt Wittlich mit einem Schlage die explosive Wasserepidemie bewirkt hat, das führt allmählich in Metz die ununterbrochen von Generation zu Generation sich fortpflanzende latente Kontaktepidemie unter den Kindern und jugendlichen Personen herbei: Die Typhusendemie der Stadt. Der Typhus ist somit in der einheimischen Bevölkerung der Stadt Metz fest eingewurzelt, nur liegen seine Verzweigungen unter Tage, der Zuzug, die Einwanderung erst bringt ihn an die Oberfläche und lenkt auf die gesundheitlichen Verhältnisse der Stadt die allgemeine Aufmerksamkeit.

Eingangs war betont worden, daß im deutsch-französischen Kriege ca. 28000 Menschen in und um Metz an Typhus erkrankten, ca. 3000 der Typhusseuche zum Opfer fielen. Wenn nun auch bereits durch Félix Maréchal (a. a. O.) der historische Nachweis geführt wurde, daß die Typhusendemie der Stadt Metz bis in das Mittelalter hinein verfolgt werden kann, so lag es in dem Plan der vorliegenden Abhandlung, ziffernmäßig zu begründen, daß die Kriegsseuche der Jahre 1870/71 auf die damals bereits bestehende Typhusendemie der Stadt zurückgeht. Zur Bewältigung dieser Aufgabe bot sich mir wiederum ein fast vollständiges Quellenmaterial in den Veröffentlichungen der ehemaligen Metzer medizinischen Gesellschaft[1]), die, für einige Jahrgänge wenigstens, die Zahlen der Typhusmortalität, nach Altersgruppen angeordnet, wiedergeben. In der folgenden Tabelle sind die Metzer Todesfälle an Typhus für den Zeitraum von 1849—1869 nach Jahren und, soweit angängig, nach Altersgruppen zusammengestellt. In diese Statistik habe ich, in Übereinstimmung mit Tabelle II und III, nur diejenigen Sterbefälle einbezogen, bei denen sich der ausdrückliche Vermerk „fièvre typhoïde" vorfand. Die Todesfälle an fièvre adynamique, fièvre muqueuse und fièvre putride sind also ausgeschaltet worden (s. Tabelle S. 114).

Die angeführte Tabelle läßt darüber keinen Zweifel, daß innerhalb des Zeitraumes von 1849—1869 die Stadt Metz in der heftigsten Weise von Typhus heimgesucht war. In jenen 21 Jahren sind 887 Todesfälle an Typhus festgestellt worden. Vergleichen wir hiermit die während der letzten 21 Jahre bekannt gewordene Zahl von Typhus-Todesfällen, so stehen jenen 887 Sterbefällen 360 gegenüber. Der Typhus in der Stadt Metz hat also innerhalb des letzten Menschenalters jedenfalls an Virulenz deutlich abgenommen. Allein es wäre gewagt, mit der Verminderung der Todesfälle einen Rückgang des Typhus überhaupt begründen zu wollen. Eher könnte man auf Grund der amtlichen Morbiditätsstatistik, die allerdings erst mit dem Jahre 1897 einsetzt, zu der Auffassung hinneigen, daß gegenwärtig eine Abnahme der Typhuserkrankungen in Metz bemerkbar sei. Indessen mahnt einmal die Kürze der Be-

[1]) Exposé des Travaux de la Société des Sciences médicales du Département de la Moselle. Metz. Verronais 1821—1869.

Tabelle VII. Todesfälle an Typhus in der Stadt Metz innerhalb 1849—1869.
(Nach Jahren und Altersgruppen.)

Jahr	Gesamt-Sterblichkeit	Todesfälle an Typhus	Alter der an Typhus Verstorbenen									
			1—5	5—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80	80—90
1849	1236	32	1	2	4	14	3	1	—	4	1	2
1850	1209	27	2	3	3	14	3	—	—	2	—	—
1851	1174	45	5	5	6	22	4	1	1	—	—	—
1852	1124	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1853	1223	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1854	1656	98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1855	1457	92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1856	1246	44	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1857	1193	37	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1858	1183	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1859	1342	72	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1860	1088	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1861	1233	40	8	5	9	6	3	4	—	3	2	—
1862	1128	34	7	5	6	9	2	1	2	2	—	—
1863	1196	36	3	1	10	10	6	1	4	—	—	—
1864	1290	25	2	2	7	7	3	2	1	—	—	1
1865	1295	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1866	1396	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1867	1320	32	4	4	3	17	3	—	—	1	—	—
1868	1537	58	6	—	5	44	2	1	—	—	—	—
1869	1433	44	8	4	8	16	4	1	1	2	—	—

Insgesamt 887 Todesfälle an Typhus

obachtungsdauer zur Vorsicht. Des weiteren darf bei der Häufigkeit der leichten und larvierten Typhusfälle, zumal unter den Kindern, die Exaktheit der Metzer Morbiditätsstatistik keineswegs überschätzt werden. Beide Momente legen dem objektiven Beobachter weitgehende Zurückhaltung auf und es muß daher die Beantwortung der Frage, ob die Typhuserkrankungen in Metz gegenwärtig in stetigem Rückgang begriffen sind, auf Jahre hinaus zurückgestellt werden. Aber nehmen wir selbst eine geringe Abnahme der Typhusmorbidität auf Grund der amtlichen Meldungen der letzten Jahre als erwiesen an, so kann meines Erachtens das erwähnte Absinken von 887 auf 360 Sterbefälle an Typhus nur durch Verminderung der Typhus-Virulenz, nicht der -Frequenz zureichend erklärt werden. Die vorausgegangenen Ausführungen beweisen ja zur Genüge, daß auch gegenwärtig noch der Typhus in der Stadt Metz recht häufig vorkommt, nur glimmt die Seuche jetzt unter der Oberfläche fort und fordert nicht mehr so zahlreiche Opfer, wie in früheren Zeiten. Der Typhus hat hier an Schrecken, vielleicht auch an Häufigkeit verloren. Die Gründe für diese Abschwächung der Typhusvirulenz vermag ich nicht anzugeben. Niemand weiß, aus welcher Ursache die Masern, um ein anderes Beispiel zu nennen, ihre frühere Bösartigkeit eingebüßt haben. Inwieweit die erworbene Immunität oder die natürliche Auslese der resistenteren Individuen, ein „Überleben des Passendsten“ (Spencer), in

dieses Problem hineinspielen, will ich dahin gestellt lassen. Aus Tabelle VII geht aber mit Sicherheit eine andere Tatsache hervor, die für die vorliegende Arbeit an Bedeutung gewinnt. Wenn wir nämlich nur die zehn Jahre in Betracht ziehen, deren Altersstatistik überliefert ist, so fällt der beträchtliche Anteil auf, den damals bereits, um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, die Kinder an der Typhussterblichkeit der Stadt genommen haben. Während der zehn Jahre sind nämlich insgesamt 77 Kinder unter zehn Jahren an Typhus in Metz verstorben. Wir ersehen weiterhin aus der angeführten Tabelle, daß in den beiden, dem Kriege 1870—71 unmittelbar vorausgehenden Jahren die Typhussterblichkeit in Metz eine ausnehmend hohe war. Bei einer Zivilbevölkerung von ca. 48 500 Köpfen sind im Jahre 1868 im ganzen 58, im Jahre 1869 immerhin 44 Todesfälle an Typhus verzeichnet[1]). Alle diese Tatsachen drängen somit zu dem zwingenden Schlusse hin, daß vor 1870 der Abdominaltyphus in der Metzer Bevölkerung bereits endemisch war. Dieser Zündstoff, der vor Ausbruch des deutsch-französischen Krieges in und um Metz aufgespeichert war, hat die gewaltige Typhusseuche des Jahres 1870 entfacht. So wird auch die Seuchengeschichte zur Lehrmeisterin für die Zukunft.

---

[1]) Hierdurch wird zugleich erwiesen, daß auch in der Stadt Metz die Einführung der Wasserleitung die Typhusmortalität nicht herabzudrücken vermocht hat. Im Jahre 1865 wurde die Gorzer Wasserleitung in Betrieb gesetzt. Wie aus Tabelle VII indes hervorgeht, erfährt in den nächsten drei Jahren 1866—68 die Typhussterblichkeit eine fortgesetzte Steigerung. Wenn auch die Gorzer Wasserleitung seit ihrer Errichtung nicht einen einzigen Typhusfall in der Stadt hervorgerufen hat, so hat sie doch auf der anderen Seite auf die Typhusfrequenz keinen nachweisbaren Einfluß ausgeübt.

Aus der bakteriologischen Anstalt für Lothringen (Metz).

Eine Trinkwasserepidemie in S.

Von

Dr. Matthes,
Leiter der Anstalt

und

Dr. G. Neumann, Kgl. Oberarzt,
kommandiert zur Außenstation
Diedenhofen.

Nach dem allgemein angenommenen hygienischen Grundsatz, daß die Assanierung der Städte mit der Beschaffung von einwandfreiem Trinkwasser beginnen muß, sind in Lothringen bereits eine Reihe von Orten mit Leitungen versehen worden, welche zum Teil einzelnen Städten oder Dörfern, zum Teil auch gleichzeitig einer ganzen Anzahl von kleineren Gemeinden Trink- und Gebrauchswasser in ausreichender Menge zuführen; für eine weitere Anzahl von Orten ist die Anlage von Wasserleitungen in Aussicht genommen. Leider sind mit der Einführung einer neuen Wasserversorgung bis dahin benutzte minderwertige Anlagen nicht überall vollständig beseitigt worden, ein Mißstand, der natürlich nicht eine spezifische Eigentümlichkeit von Lothringen ist, sondern auch anderweit recht häufig angetroffen wird. So kommt es, daß an vielen Orten private und selbst öffentliche Brunnen von mangelhafter Beschaffenheit neben einer einwandfreien Wasserleitung ruhig erhalten bleiben.

Der Zustand gerade dieser Brunnen wird im allgemeinen am wenigsten beachtet, da die Aufmerksamkeit der Behörden nach Einführung einer zentralen Wasserversorgung naturgemäß in erster Linie auf die Beschaffenheit der letzteren gerichtet ist. Wenn man auch beim Bestehenlassen älterer Brunnen ursprünglich nur im Auge hatte, sie bei etwaigem Versagen der neuen Leitung, bei Feuersgefahr, bei Gebrauch von Wasser für landwirtschaftliche Zwecke fernerhin zur Hand zu haben, so werden sie von der konservativ gesinnten Bevölkerung, und zwar nicht nur auf dem Lande, doch vielfach auch zu Trink- und Gebrauchszwecken weiter benutzt, solange sie dem Verfall noch nicht vollständig anheimgefallen sind. Daß auch diese Brunnen noch Beachtung verdienen, und daß die Entfernung dieser entbehrlichen Ruinen immer am Platze ist, wo ein hinreichender Ersatz geschaffen wurde, führte uns eine Typhusepidemie vor Augen, welche sich im Sommer 1904 in S. ereignete.

S., eine Garnisonstadt mit 14685 Einwohnern und 1061 bewohnten Häusern, liegt an beiden Ufern der S., zum Teil in dem Winkel, welchen die S. mit der in sie einmündenden B. bildet, in einer Ebene, die im Osten und Westen durch Hügel-

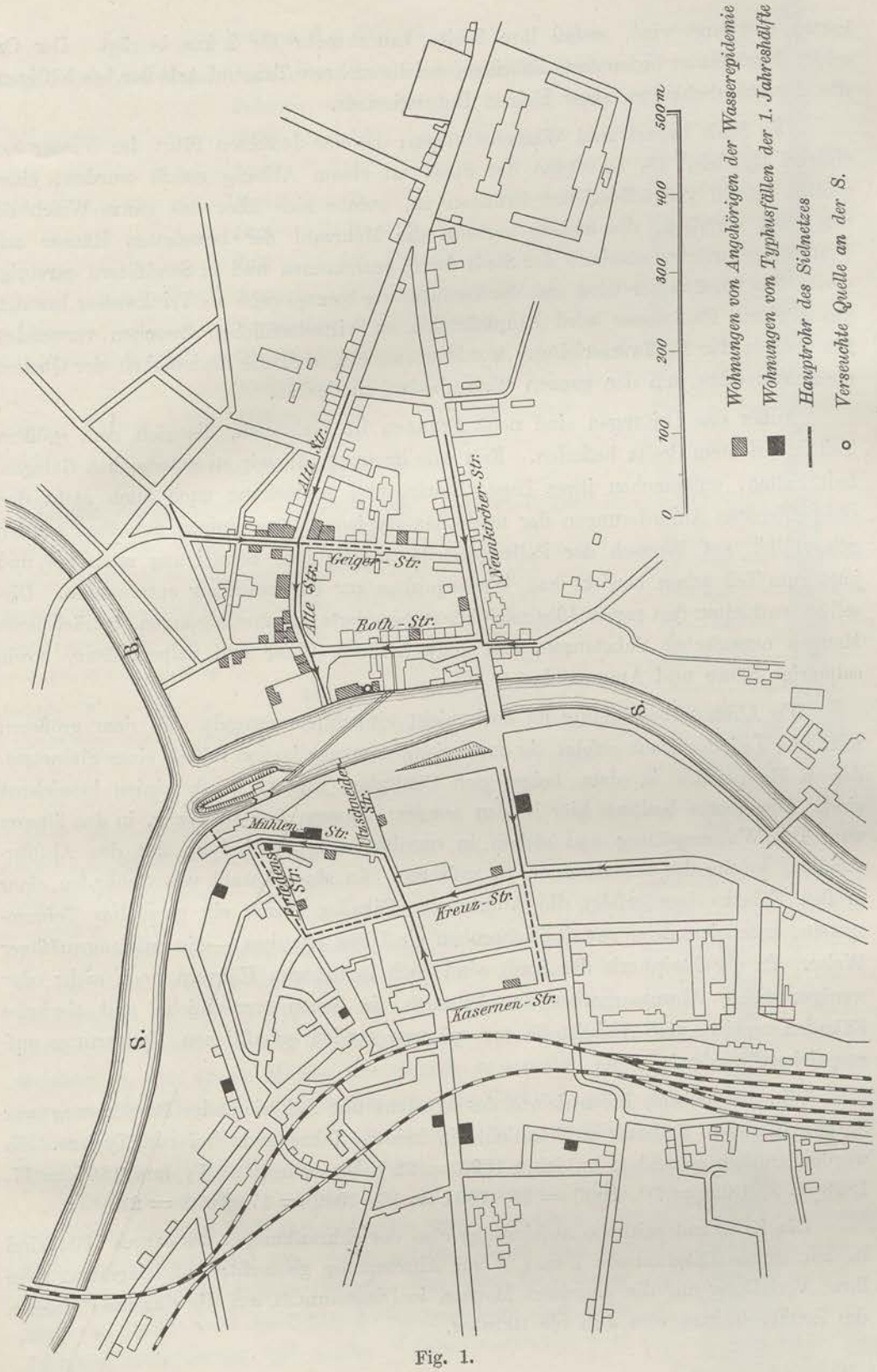

Wohnungen von Angehörigen der Wasserepidemie
Wohnungen von Typhusfällen der 1. Jahreshälfte
Hauptrohr des Sielnetzes
Verseuchte Quelle an der S.
0
100
200
300
400
500 m
Alte Str.
Alte Str.
Geiger-Str.
Roth-Str.
Neunkircher-Str.
Mühlen-Str.
Utzschneider-Str.
Friedens-Str.
Kreuz-Str.
Kasernen-Str.
S.
S.
B.

Fig. 1.

ketten eingeengt wird, sodaß ihre Breite kaum mehr als 2 km beträgt. Der Ort erhält durch einige bedeutende Fabriken, welche mehrere Tausend Arbeiter beschäftigen, die Eigentümlichkeiten einer kleinen Industriestadt.

Die Stadt besitzt zwei Wasserleitungen; die eine derselben führt das Wasser von einigen Quellen, die im Osten der Stadt an einem Abhang gefaßt wurden, einer großen Anzahl von öffentlichen Brunnen zu, welche sich über das ganze Weichbild der Stadt verteilen, die andere versorgt die Mehrzahl der bewohnten Häuser mit Flußwasser, welches oberhalb der Stadt der B. entnommen und in Sandfiltern gereinigt wird. Das Quellwasser wird von der Bevölkerung vorzugsweise als Trinkwasser benutzt, das filtrierte Flußwasser wird hauptsächlich zu wirtschaftlichen Zwecken verwendet. Die Anlage der Flußwasserleitung wurde notwendig, weil die Ergiebigkeit der Quellen nicht ausreichte, um den ganzen Wasserbedarf zu decken.

Außer den Leitungen sind noch Brunnen im Gebrauch, die sich zum größten Teil in privatem Besitz befinden. Fast alle Brunnen, die wir zu untersuchen Gelegenheit hatten, entsprachen ihrer Lage, Bauart und Abdeckung nach auch nicht den bescheidensten Anforderungen der modernen Hygiene. Aus einigen derselben wurden gelegentlich auf Wunsch der Polizeibehörde, welche ihre Beseitigung anstrebte und jetzt zum Teil schon bewirkt hat, Wasserproben zur Untersuchung entnommen. Dieselben enthielten fast regelmäßig reichlich suspendierte Verunreinigungen, beträchtliche Mengen organischer Substanzen, viel Schwefelsäure, Chlor und Salpetersäure, sowie salpetrige Säure und Ammoniak.

Die Abwasserbeseitigung ist noch nicht einheitlich geregelt. In dem größeren mittleren Teil der Stadt erfolgt sie durch Schwemmkanalisation mittels eines Sielnetzes, dessen Hauptrohre in dem beigefügten Stadtplan (Fig. 1) durch Linien bezeichnet sind. Die Aborte besitzen hier in den neueren Häusern fast durchweg, in den älteren zum Teil Wasserspülung und stehen in unmittelbarer Verbindung mit den Abfuhrkanälen, welche das Abwasser der S. zuführen. In einer Anzahl von Gebäuden einer großen Fabrikanlage erfolgt die Abfuhr der Fäkalien durch ein geregeltes Tonnensystem, anscheinend — soweit Stichproben ein Urteil erlauben — in ordnungsmäßiger Weise. In der Peripherie der Stadt sind auch in neueren Häusern noch mehr oder weniger dichte Abwassergruben in Gebrauch, in denen menschliche und tierische Fäkalien und sonstige Abfallstoffe zur späteren landwirtschaftlichen Verwertung aufgespeichert werden.

Wie die meisten Industrieorte des Westens mit fluktuierender Bevölkerung war S., soweit unsere Statistik zurückreicht, in keinem Jahre ganz frei von Typhus. Es wurden amtlich gemeldet: im Jahre 1896 = 22 Erkrankungen an Typhus, 1897 = 17, 1898 = 8, 1899 = 10, 1900 = 16, 1901 = 10, 1902 = 17, 1903 = 23.

Die Zahl und zeitliche Aufeinanderfolge der Erkrankungen des Jahres 1904 sind in den beiden Diagrammen I und II zur Anschauung gebracht; auf Diagramm I in ihrer Verteilung auf die einzelnen Monate, in Diagramm II auf die einzelnen Wochen des Zeitabschnittes vom Juli bis Oktober.

Diagramm I. (Fig. 2.)

Es fielen in den Monat	Januar	2	Erkrankungen	an Typhus
„ „ „ „ „	Februar	4	„	„ „
„ „ „ „ „	März	3	„	„ „
„ „ „ „ „	April	1	„	„ „
„ „ „ „ „	Mai	3	„	„ „
„ „ „ „ „	Juni	0	„	„ „
„ „ „ „ „	Juli	32	„	„ „
„ „ „ „ „	August	50	„	„ „
„ „ „ „ „	September	5	„	„ „
„ „ „ „ „	Oktober	1	„	„ „
„ „ „ „ „	November	0	„	„ „
„ „ „ „ „	Dezember	0	„	„ „

Diagramm II. (Fig. 3.)

In die Woche vom	3.—9. VII.	fielen	0	Fälle
„ „ „ „	10.—16. VII.	„	0	„
„ „ „ „	17.—23. VII.	„	11	„
„ „ „ „	24.—30. VII.	„	17	„
„ „ „ „	31. VII.—6. VIII.	„	26	„
„ „ „ „	7.—13. VIII.	„	24	„
„ „ „ „	14.—20. VIII.	„	8	„
„ „ „ „	21.—27. VIII.	„	3	„
„ „ „ „	28. VIII.—3. IX.	„	1	„
„ „ „ „	4.—10. IX.	„	0	„
„ „ „ „	11.—17. IX.	„	0	„
„ „ „ „	18.—24. IX.	„	3	„
„ „ „ „	25.—31. IX.	„	1	„
„ „ „ „	1.—7. X.	„	1	„

Die örtliche Gruppierung der Typhusfälle im Jahre 1904 ist aus dem beigefügten Stadtplan (Fig. 1) ersichtlich, in welchem die Häuser an Typhus erkrankter Personen durch Färbung bezw. Schraffierung bezeichnet sind. Die Häuser, in welchen in der ersten Hälfte des Jahres vereinzelte Erkrankungen vorkamen, sind durch schwarze Färbung, die Häuser, in welchen Angehörige der Sommerepidemie wohnten, durch schwarze Schraffierung bezeichnet.

Die sporadischen Erkrankungen in der ersten Häfte des Jahres verteilen sich fast über das ganze Weichbild der Stadt mit Bevorzugung von deren älteren Teilen und der Arbeiterkolonie einer größeren Fabrik. Bei einem Teile dieser Fälle ist nach ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge und ihrer örtlichen Gruppierung mit großer Wahrscheinlichkeit oder

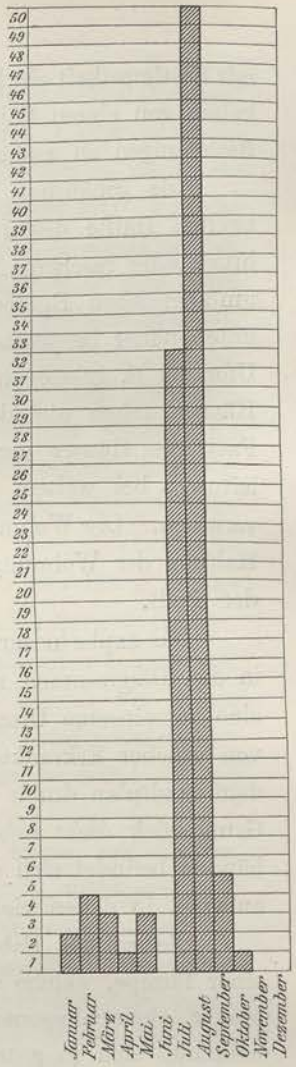


Fig. 2.

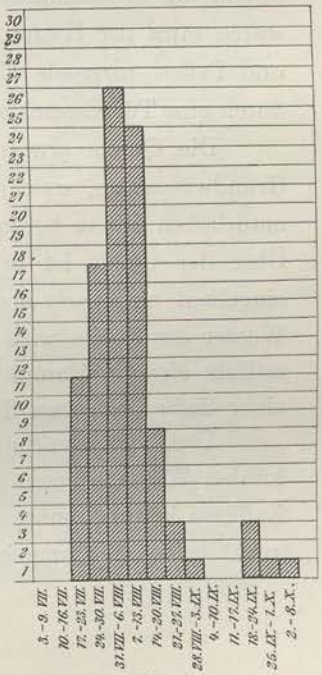


Fig. 3.

mit Bestimmtheit ein kausaler Zusammenhang, unmittelbare Übertragung der Infektionskeime von einem Fall zum anderen anzunehmen, bei den übrigen ließen sich direkte Beziehungen zu anderen Fällen oder eine sonstige Infektionsquelle nicht nachweisen.

Die gehäuften Fälle der anderen Gruppe von Erkrankungen, welche in der zweiten Hälfte des Juli aufzutreten begannen und bei ziemlich gleichzeitigem Ausbruch oder raschem Aufeinanderfolgen der einzelnen Fälle in kürzester Zeit zu einer umfangreichen Epidemie führten, beschränkten sich mit wenigen Ausnahmen, die unten näher besprochen werden sollen, auf ein kleines Gebiet, den auf dem rechten Ufer der S. gelegenen neuesten, weitgebauten Stadtteil, in dem meist neue, moderne Häuser stehen und der durchschnittlich wohlhabendere Teil der Bevölkerung wohnt. Fast alle Häuser dieser Gegend besitzen Anschlüsse an die städtische Flußwasserleitung, bei weitem die größere Mehrzahl der Wohnungen ist mit Wasserklosetts versehen. Die Wohnungsdichtigkeit ist hier geringer, die Reinlichkeit und ordentliche Haltung der Wohnungen im allgemeinen größer als in den meisten anderen Vierteln der Stadt.

Das explosionsartige Auftreten der Epidemie, das bei der graphischen Darstellung in den Diagrammen so sehr in die Augen springt, wies natürlich ohne weiteres auf eine gemeinsame Ursache hin. Der Verdacht lenkte sich alsbald auf eine alte Quelle, von welcher Erkrankte ihr Trinkwasser bezogen hatten. Diese Quelle, deren Lage in dem Stadtplan durch einen schwarzen Ring bezeichnet ist, liegt auf einem privaten Grundstück dicht neben bewohnten Gebäuden an der S. In den anstoßenden Gebäuden befindet sich unter anderem eine große Genossenschaftsbäckerei und Fabrikanlagen, in denen viel Personal beschäftigt ist und zahlreiche Arbeiter verkehren.

Die zu der Fabrik gehörige Abortanlage steht nur etwa $1^1/_2$ m entfernt von einer Pumpe, welche das Wasser der Quelle fördert, liegt aber auf einer durch eine Mauer abgeschlossenen Terrasse, etwa 2 m höher als der Brunnen. Die Aborte befanden sich in gutem Zustande, waren reinlich gehalten und mit Holztonnen versehen, die in bestimmten Zeitabständen (wöchentlich) abgefahren wurden. Die Tonnen waren etwa zur Hälfte mit Fäkalien gefüllt, an den Außenwänden nicht beschmutzt, und ließen nirgends Undichtigkeiten oder schadhafte Stellen erkennen. Auch der durch eine Tür abgeschlossene Tonnenraum war reinlich gehalten und in gutem Zustande.

Die Quelle erwies sich bei der Besichtigung als ein dem Fluß zuströmender Grundwasserarm, welcher in einer Tiefe von 2—3 m unter der Erdoberfläche in einer natürlichen Rinne hervortritt und durch Ummauerung in roher Weise gefaßt wurde. Über der Quelle ist in einfachem Mauerwerk ein Brunnenschacht in das Erdreich eingebaut und nach oben hin durch eine abnehmbare Eisenplatte abgeschlossen. Das Wasser der Quelle wird teils durch ein seitlich in den Schacht eintretendes Eisenrohr mittels eiserner Pumpe gefördert, teils kann es durch ein Auslaufrohr, welches auf einer tiefer gelegenen Terrasse ausmündet, abgelassen werden.

Über die Herkunft der seit undenklicher Zeit bestehenden und wegen ihres kühlen Wassers besonders geschätzten Quelle war Sicheres nicht zu ermitteln. Ihre Zuflüsse kommen nach Angabe der Bautechniker, die bei Erdarbeiten die Untergrundverhältnisse des umgebenden Geländes kennen gelernt haben, in natürlichen Rinnen

und Spalten von Osten her, verlaufen also unter bebautem Stadtgebiet und kreuzen, wie aus dem Stadtplan ersichtlich ist, unter anderem den einen Hauptkanal des Sielnetzes. Dieser Kanal muß den Zuflüssen der Quelle sehr nahe liegen, da er zur Gewinnung von Gefälle im Sielnetz hier außerordentlich tief gelegt ist. Vor der Kreuzung mit diesem Hauptsiel passieren die Zuflüsse der Quelle bebautes Gebiet, in welchem einerseits kleinere Abwässerkanäle verlaufen und anderseits auch eine ganze Anzahl Abwässergruben liegen, welche alle Abfallstoffe der Bewohner aufnehmen.

Daß zu der verdächtigen Quelle Verunreinigungen Zutritt gefunden haben, ergab sich schon aus der chemischen Zusammensetzung ihres Wassers. Nach dem Gutachten des Herrn Professors Dr. Eichel fanden sich bei der Analyse des Wassers im chemischen Laboratorium der Kaiserl. Polizeidirektion Metz „größere Mengen organischer Substanzen, ziemliche Mengen Salpetersäure, große Mengen salpetriger Säure, Spuren von Ammoniak, 12,07 g Chlor in 100000 Teilen Wasser“.

Aus einer am 8. August entnommenen Wasserprobe wurden von Herrn Kreisassistenzarzt Dr. Gundlach, früherem Assistenten der Anstalt, auch Bazillen isoliert, welche alle kulturellen und biologischen Eigenschaften von Typhusbazillen zeigten und in Typhusimmunserum in gleicher Weise und Stärke agglutiniert wurden wie andere Typhusstämme. Ein mit diesem Stamm immunisiertes Kaninchen lieferte ein Serum, welches die Typhusstämme des Laboratoriums bis zu einer Verdünnung von 1 : 30000 agglutinierte.

Die Stelle, wo die Verunreinigungen in das Wasser gelangt waren, und die Art, wie Typhusbazillen Zutritt zu der Quelle gefunden hatten, konnte nicht ermittelt werden. Daß die Infektion des Wassers von den Aborten neben dem Austritt der Quelle stattgefunden hat, ist bei der ungenügenden Verwahrung des Brunnenschachtes gegen den Zutritt von Verunreinigungen nicht ausgeschlossen, aber bei dem guten Zustande der Aborte und der offenbar ordnungsmäßig geregelten Beseitigung der Fäkalien nicht wahrscheinlich. Auch konnte unter den Personen, welche die Abortanlage zu besuchen pflegten, niemand aufgefunden werden, der vorher einen Typhus oder eine verdächtige Erkrankung durchgemacht hatte; in ihrem Blute waren Agglutinine nicht nachweisbar, in ihren Ausscheidungen Typhusbazillen nicht aufzufinden.

Ein Zusammenhang des großen Siels, welches die Zuflüsse der Quelle kurz hinter ihrem Austritte kreuzt, mit dem Quellwasser ließ sich nicht nachweisen. Eingießen von großen Mengen Fluoreszinlösung in das Siel in der Nähe der Kreuzungsstelle hatte keine Färbung des Quellwassers zur Folge. Am wahrscheinlichsten erschien uns deshalb die Annahme, daß die Verunreinigungen bereits früher in die ungefaßten Zuflußarme der Quelle eingedrungen waren, in dem nach Osten liegenden Gebiet, wo die Sohlen von Kanälen und undichten Abwässergruben den Wasseradern nicht fern bleiben können.

Die Quelle war natürlich, schon ehe ihre Verseuchung mit Typhusbazillen nachgewiesen war, auf Veranlassung des Herrn Kreisarztes durch die Polizeibehörde auf den Verdacht der Verseuchung hin geschlossen worden. In den letzten Wochen hatte jedoch die Mehrzahl der Bewohner anliegender Straßen selbst aus ziemlich weiten Entfernungen Trinkwasser an der kühlen Quelle geholt, da das Wasser der städtischen

Trinkwasserleitung infolge der ungewöhnlichen Hitze im Juli 1904 eine sehr hohe Temperatur angenommen hatte. Es wäre von Interesse gewesen, deren Zahl genau zu ermitteln, um berechnen zu können, welcher Bruchteil von den Konsumenten der verseuchten Quelle wirklich erkrankte. Vor der Fülle praktischer Aufgaben, welche der plötzliche Ausbruch der Epidemie stellte, mußte diese Feststellung jedoch leider zurückstehen. Sichergestellt wurde nur durch sofortige Erhebungen in jedem einzelnen Fall, daß mit Ausnahmen einzelner (Kontakt-) Fälle, die unten näher besprochen werden sollen, sämtliche Personen, die in der Zeit vom 19. Juli bis 24. August an Typhus erkrankten, Wasser aus der infizierten Quelle in rohem Zustande getrunken hatten.

Die ersten zur Epidemie gehörigen Fälle begannen am 19. und 20. Juli, die Häufung der Erkrankungen am 22. Juli; es ist deshalb bei Zugrundelegung einer mittleren Inkubationsdauer von etwa 14 Tagen wohl anzunehmen, daß die Quelle bereits im Anfang, etwa vom 5. bis 6. Juli ab Typhuskeime enthielt. Da die Kette der Erkrankungen in den nächsten Wochen nicht abbrach, die Erkrankungsziffer vielmehr ohne Unterbrechung rasch anstieg, um erst in der zweiten Hälfte des August ebenso rasch wieder abzufallen, scheint die Quelle mindestens bis zu dem Tage, an welchem Typhusbazillen in ihrem Wasser nachgewiesen wurden, also von Anfang Juli bis zum 8. August andauernd die Keime enthalten zu haben.

Die Anschauungen über die Haltbarkeit der Typhusbazillen im Wasser gehen zur Zeit noch weit auseinander. Der Grund hierfür liegt einerseits in den großen Schwierigkeiten, auf welche der Nachweis der Typhusbazillen außerhalb des menschlichen Körpers noch stößt, und anderseits in der außerordentlichen Verschiedenartigkeit der Bedingungen, welche beim Experiment die Versuchsanordnung und unter natürlichen Verhältnissen die stets wechselnde Beschaffenheit des Wassers und aller darauf einwirkenden Faktoren mit sich bringt. Die chemische Zusammensetzung, die Temperatur, der Gehalt an anderen Mikroorganismen, das Maß der Belichtung, der Grad der Bewegung sind bei dem Wasser jedenfalls die Hauptfaktoren, welche bei der Vernichtung der Typhusbazillen eine Rolle spielen.

Da die Methoden sowohl zum Nachweis wie zur sicheren Erkennung der Typhuserreger noch bis vor kurzem ganz unzureichend waren, sind die diesbezüglichen Untersuchungen aus älterer Zeit nur mit großer Vorsicht zu verwerten. Immerhin machen es eine Reihe von Befunden bei experimentellen Untersuchungen und unter natürlichen Verhältnissen wahrscheinlich, daß Typhusbazillen sich unter günstigen Bedingungen monatelang in lebens- und infektionstüchtigem Zustande im Wasser erhalten können.

Nach Löfflers Ausführungen (auf dem 10. internationalen Kongreß für Hygiene) sollen Typhuskeime aus natürlichem Wasser etwa nach 2 Wochen verschwunden sein, könnten sich aber in Wasser, das mit Kanalwasser verunreinigt ist, länger erhalten und sogar vermehren.

Jordan, Russel und Zeit [1]) konnten sie allerdings in Wasser, das sie mit Fäkalien verrieben und mit großen Mengen von Typhusbazillen infizierten, bei einer

[1]) The longivity of the typhoid bacillus in water. The Journal of infektious diseases 1904 vol. I S. 641.

Temperatur von 16—18° C schon nach 24 Stunden nicht mehr nachweisen. Um manche Fehlerquellen bei der Verwendung von Glasgefäßen zu vermeiden, füllten sie bei einer anderen Versuchsreihe Wasser aus dem Michigansee, aus dem Chicagofluß oder aus einem Drainagekanal, das sie mit Typhus- oder Paratyphusbazillen infiziert hatten, in Pergament- und Celloïdinsäcke und hängten dieselben in den Fluß oder Kanal, welchem das Wasser in den Säcken entstammte. Bei dieser Versuchsanordnung gelang ihnen der Nachweis der Typhus- bezw. Paratyphusbazillen 3 bis 4 Tage lang.

Dagegen hat neuerdings Daniel Konrádi[1]) Typhusbazillen in sterilem und gewöhnlichem destilliertem Wasser bis zu 499 Tagen und, wenn er das Wasser auf einer Temperatur von 37° C hielt, bis zu 429 Tagen, in Leitungswasser bei Zimmertemperatur bis 499 bezw. 499 Tage nachweisen können.

Es wäre deshalb in unserem Falle die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß nur eine einmalige Infektion des Wassers Anfang Juli stattgefunden hätte. Wahrscheinlich ist dies jedoch nicht. Schon wegen des ziemlich starken Zu- und Abflusses der Quelle wäre ein schnelleres Verschwinden der Keime zu erwarten gewesen. Auch nach dem Ergebnis der chemischen Analyse, die noch am 8. August erhebliche Verunreinigungen in dem Wasser feststellen konnte, ist es wahrscheinlicher, daß seit Anfang Juli fortgesetzt Zuflüsse von Schmutz und infektiösem Material in die Quelle gelangt sind. Diese Annahme würde auch mit der von uns vermuteten Verbindung der Quellzuflüsse mit einer Abwässergrube recht gut im Einklange stehen.

Wie schon erwähnt, konnte mit Ausnahme von einigen Fällen, die sicher auf direkte Übertragung von Person zu Person zurückzuführen waren, bei allen Angehörigen der Epidemie der Genuß von verseuchtem Quellwasser nachgewiesen werden, während Anhaltspunkte für die Annahme einer anderen Infektionsmöglichkeit fehlten. Nicht alle diese Personen wohnten, wie aus dem Stadtplan ersichtlich ist, in unmittelbarer Nähe der Quelle, einige erkrankten in entfernt liegenden Stadtteilen, einzelne sogar in Nachbarorten, aber alle hatten in der kritischen Zeit Wasser von der Quelle getrunken, in deren Nähe sie sich täglich (zur Arbeit und ähnl.) oder auch nur gelegentlich vor ihrer Erkrankung aufgehalten hatten.

Die Zahl der Erkrankungen betrug im ganzen 95, die der Todesfälle 7 = 7,4 % der Erkrankungen; von den Erkrankten standen (Diagramm III, Fig. 4)

im Alter	von	0—5	Jahren	3 =	3,2 %	der	Fälle
„	„	„ 6—10	„	12 =	12,6 %	„	„
„	„	„ 11—15	„	19 =	20,0 %	„	„
„	„	„ 16—20	„	13 =	13,7 %	„	„
„	„	„ 21—30	„	16 =	16,8 %	„	„
„	„	„ 31—40	„	18 =	19,0 %	„	„
„	„	„ 41—50	„	10 =	10,5 %	„	„
„	„	„ 51—60	„	3 =	3,2 %	„	„
„	„	„ über 60	„	1 =	1,0 %	„	„

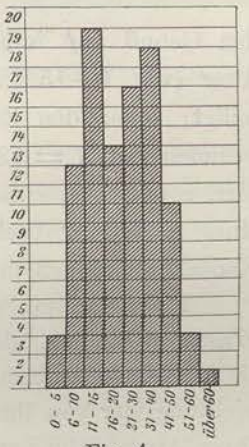


Fig. 4.

[1]) Über die Lebensdauer pathogener Bakterien in Wasser. Zentralblatt f. Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten 1904, Band XXXVI, S. 203.

Unter den 95 Fällen befinden sich 13, bei denen die Infektion durch Kontakt zustande gekommen sein muß, da sie von dem verseuchten Wasser nicht getrunken hatten, aber vor ihrer Erkrankung mit Typhuskranken in Berührung gewesen waren. 5 weitere Fälle hatten wohl nachweislich infiziertes Wasser getrunken, waren aber gleichzeitig Kontaktinfektionen durch 6—13 Tage vorher erkrankte Hausgenossen ausgesetzt gewesen, so daß bei ihnen die Frage offen bleiben muß, ob sie die Typhuskeime direkt von Kranken oder durch Vermittlung des Wassers empfangen haben. Bei dem Rest von 77 Fällen kam nur Wasserinfektion in Frage.

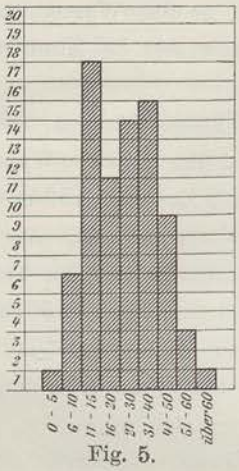


Fig. 5.

Nach dem Lebensalter verteilen sich diese 77 Fälle, bei denen die Ansteckung durch den Genuß verseuchten Wassers erfolgte, auf die Altersstufen (Diagramm IV, Fig. 5)

von	0—5	Jahren in	1	Falle	= 1,3 %	1—15 Jahren 24 = 31,2 %
„	6—10	„ „	6	Fällen	= 7,8 %	
„	11—15	„ „	17	„	= 22,1 %	
„	16—20	„ „	11	„	= 14,3 %	
„	21—30	„ „	14	„	= 18,2 %	
„	31—40	„ „	15	„	= 19,5 %	
„	41—50	„ „	9	„	= 11,7 %	
„	51—60	„ „	3	„	= 3,9 %	
„	über 60	„ „	1	„	= 1,3 %	

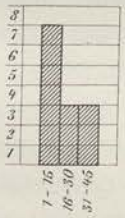


Fig. 6.

Von den 13 Fällen, bei denen sich die Krankheit sicher auf unmittelbare Übertragung von Person zu Person zurückführen ließ, standen (Diagramm V, Fig. 6)

im Alter von	0—15	Jahren	7	Fälle	= 53,84 %
„ „ „	16—30	„	3	„	= 23,08 %
„ „ „	31—45	„	3	„	= 23,08 %

Die Morbidität bei den einzelnen Altersstufen war also in den beiden ätiologisch verschiedenen Gruppen von Erkrankungsfällen nicht gleich. Bei den Erkrankungen, welche durch den Genuß von infiziertem Trinkwasser hervorgerufen wurden, ist das kindliche Alter (von 0—15 Jahren) mit 24 Fällen = 31,17 % der Gesamtzahl von 77 beteiligt; unter den Erkrankungen, welche durch Kontaktinfektion entstanden waren, befinden sich 7 = 53,84 % Kinder unter 15 Jahren. Es bestätigt sich somit auch hier, soweit kleine Zahlen Beweiskraft besitzen, die zuerst von Koch an der Hand eines großen Beobachtungsmaterials gemachte Erfahrung, daß das kindliche Alter Kontaktinfektionen in stärkerem Maße zum Opfer fällt wie die höheren Altersstufen.

Die Bekämpfung der Epidemie zielte, abgesehen von der Verhütung weiterer Wasserinfektionen, die durch Sperrung der verseuchten Quelle und durch Desinfektion ihrer Abflüsse erreicht wurde, naturgemäß auf Isolierung aller Erkrankten und Vernichtung der von ihnen ausgehenden Infektionskeime durch sorgfältige Desinfektion ihrer Ausscheidungen. Die Durchführung der dazu erforderlichen Maßnahmen, die theoretisch so einfach erscheint, in praxi durch aktiven und passiven Widerstand der vielen dabei in Frage kommenden Faktoren so schwierig werden kann, hat sich durch

das energische Eingreifen der Regierungsorgane und der dankenswerten Willfährigkeit der städtischen Behörden hier so vollkommen bewerkstelligen lassen, wie dies unseres Erachtens im praktischen Leben überhaupt möglich ist, so daß die Erfolge der Typhusbekämpfung in S. geradezu eine Probe dafür ablegen, was unter gleichen Bedingungen mit unseren heutigen Methoden überhaupt erreicht werden kann.

Die Grundlage für die Einleitung der Seuchenbekämpfung ist das Vorhandensein der erforderlichen Geldmittel. Ihre Beschaffung ist in den Reichslanden (Ministerial-Erlaß vom 31. Juli 1903) zunächst den Gemeinden überlassen. Die Gemeinden haben das Recht, von bemittelten Privatpersonen die in ihrem Interesse aufgewendeten Kosten wieder einzuziehen. Aus staatlichen Fonds werden nur unter besonderen Verhältnissen auf Antrag der Gemeinden Beiträge geleistet. In S. wurden die erforderlichen Geldmittel auf das Betreiben der Regierungsorgane sofort von der Gemeindeverwaltung zur Verfügung gestellt, später aber zum Teil durch einen Beitrag aus Staatsfonds wieder ersetzt.

Die Maßnahmen zur Bekämpfung der Epidemie bestanden hauptsächlich in

1. Unterbringung von Erkrankten in einem Krankenhause.
2. Isolierung von Kranken in ihrer Wohnung.
3. Beobachtung von Gesunden, bei denen Infektionsgefahr bestand, bakteriologische Untersuchung ihrer Ausscheidungen.
4. Fortlaufende Desinfektion der Ausscheidungen von Kranken, bakteriologische Untersuchungen während der Rekonvaleszenz.
5. Fortlaufende Desinfektion der Aborte und Pissoirs in öffentlichen oder allgemein (Wirtschaften) benutzten Abortanlagen.
6. Überwachung der Abfuhr von Aborttonnen aus Häusern, die von Typhus befallen waren, Desinfektion nach Leerung von Abortgruben.
7. Verbot des Verkaufs von Nahrungsmitteln aus Häusern, in denen sich Typhuskranke befanden.
8. Verbot der Benutzung gemeinsamer (öffentlicher) Waschstellen.
9. Verbot des Waschens und Badens in der S. unterhalb der Einmündung des infizierten Quellwassers.
10. Verhinderung der Belegung von S. mit durchmarschierenden Truppen.
11. Belehrung der Bevölkerung.

Die zwangsweise Durchführung von Maßnahmen zur Bekämpfung von Seuchen, welche nicht unter das Reichsgesetz betr. die Bekämpfung gemeingefährlicher Krankheiten, vom 30. Juni 1900 fallen, ist in den Reichslanden leichter möglich, als es in anderen Bundesstaaten, z. B. auch in Preußen, nach dem Stande der Gesetzgebung bisher der Fall war. Auf Grund eines noch gültigen französischen Gesetzes vom 16./24. August 1790 Tit. XI Art. 3 Ziffer 5 sind die zum Erlaß von Polizeiverordnungen befugten Behörden, Bürgermeister und Polizeidirektoren, imstande, unbedingt erforderliche Maßnahmen durch förmliche Verordnungen mit bindender Kraft für die Bevölkerung vorzuschreiben. Die Ortspolizeibehörden sind auch ermächtigt, zur Verhütung der Weiterverbreitung einer Krankheit Einzelverordnungen (arrêtés individuels) zu erlassen, denen der Schutz der Strafgesetze (Art. 471 Ziffer 15 des französischen

Strafgesetzbuches) zur Seite steht, so z. B., wenn es sich um Desinfektion einzelner Gebäude oder Räume handelt oder um die Untersagung einzelner gewerblicher Betriebe, insbesondere des Vertriebes von Lebensmitteln in Häusern, in welchen übertragbare Krankheiten herrschen (Ministerial-Erlaß vom 3. VII. 1903).

Obwohl in S. die Bevölkerung im allgemeinen eine willige Haltung zeigte und sich notwendigen Maßnahmen nur selten widersetzte, wurde doch, um etwaigem Widerstreben von vornherein die Spitze abzubrechen, nach dem Ausbruch der Epidemie die Erfüllung der wesentlichsten Forderungen der Typhusbekämpfung durch folgende Polizeiverordnungen der Bevölkerung zur Pflicht gemacht.

1. Polizeiverordnung.

Auf Grund des Art. 3 Nr. 5 des Gesetzes vom 16./24. August 1790 über die Gerichtsverfassung wird für die Gemeinde S. folgende Polizeiverordnung erlassen:

§ 1. Typhuskranke oder ärztlicherseits als typhusverdächtig bezeichnete Kranke dürfen nur mittels der Tragbahre des Hospitals zum Hospital verbracht werden.

§ 2. Den hiesigen Lohnkutschern wird hiermit verboten, Kranke mittels ihrer Kutschen zum Hospital zu verbringen, es sei denn, daß seitens der Angehörigen dem Lohnkutscher vor dem Transport eine ärztliche Bescheinigung übergeben wird, wonach bei dem zu transportierenden Kranken jeder Verdacht des Typhus oder einer sonstigen ansteckenden Krankheit bestimmt ausgeschlossen ist. Die ärztlichen Bescheinigungen sind bei der Einlieferung ins Hospital der Oberin abzugeben und von dieser dem Kreisarzt zwecks Prüfung auszuhändigen.

§ 3. Diejenigen Lohnkutschen, welche seit Ausbruch der Typhusepidemie hierselbst zum Transport von Typhuskranken oder von typhusverdächtigen Personen benutzt sind, dürfen erst wieder in Gebrauch genommen werden, wenn dem Besitzer ein kreisärztliches Zeugnis über die erfolgte Desinfektion des Wagens ausgehändigt ist.

§ 4. Zuwiderhandlungen werden nach den bestehenden Gesetzen bestraft.

2. Polizeiverordnung.

§ 1. In sämtlichen Hôtels, Gast- und Schankwirtschaften sind die Aborte und Pissoirs stets reinzuhalten und täglich in ausreichender Weise zu desinfizieren.

§ 2. Das Betreten des S.-Ufers am Ende der alten Straße sowie die Benutzung der daselbst befindlichen Pferdeschwemme ist verboten.

§ 3. Die Leichen der an Typhus Gestorbenen sind ohne vorheriges Waschen und Umkleiden sofort in Tücher zu hüllen, welche mit einer desinfizierenden Flüssigkeit getränkt sind. Sie sind alsdann in dichte Särge zu legen, welche am Boden mit einer reichlichen Schicht Sägemehl, Torfmull oder anderen aufsaugenden Stoffen bedeckt sind. Soll das Waschen der Leichen ausnahmsweise stattfinden, so darf es nur unter den vom Kreisarzt angeordneten Vorsichtsmaßregeln und nur mit desinfizierenden Flüssigkeiten ausgeführt werden. Die eingesargten Leichen sind binnen 12 Stunden nach Eintritt des Todes nach der Leichenhalle auf dem städtischen Friedhofe zu überführen, von wo aus dann die Beerdigung mit tunlichster Beschleunigung stattzufinden hat.

Das Verbringen von Typhusleichen in die Kirchen ist untersagt.

§ 4. Die Ausstellung der Leichen im Sterbehause oder im offenen Sarge ist verboten; desgleichen ist der Eintritt des Leichengefolges in die Sterbewohnung nicht gestattet.

§ 5. Den Haushaltungsvorständen und dem Pflegepersonal wird auferlegt, die Ausscheidungen der Kranken (Stuhlentleerungen, Harn, Auswurf, eitrige Absonderungen) sowie die mit dem Kranken in Berührung gekommenen Gegenstände (Bett- und Leibwäsche, Kleidungsstücke, Eß- und Trinkgeschirre, Wasch- und Badewasser usw.) fortlaufend zu desinfizieren bezw. die Kontrolle der vom Bürgermeisteramt mit der Vornahme der Desinfektion beauftragten Personen (Desinfektoren) zu dulden.

§ 6. In allen Häusern, in welchen an Typhus erkrankte Personen sich befinden, sind die Aborte regelmäßig nach Anweisung der Desinfektoren zu desinfizieren.

§ 7. Gesunde Personen haben ihre Hände, welche mit den Kranken oder infizierten Gegenständen (Ausscheidungen der Kranken, beschmutzte Wäsche usw.) in Berührung gekommen sind, unverzüglich zu desinfizieren. Die Haushaltungsvorstände sind zu diesem Zwecke verpflichtet, wirksame Desinfektionsmittel (verdünntes Kresolwasser und dergl.) in der Nähe der Krankenzimmer bereit zu halten.

§ 8. Nach Verbringung von Kranken in das städtische Hospital oder in eine andere Wohnung, nach der Genesung oder dem Ableben desselben ist eine Schlußdesinfektion vorzunehmen. Dieselbe hat sich auf die Ausscheidungen des Kranken, sowie auf alle mit dem Kranken in Berührung gekommenen Gegenstände zu erstrecken. Besonders sind die infizierten Räume, ferner die Betten und die Leibwäsche der Kranken oder Gestorbenen, sowie die bei der Wartung und Pflege der Kranken benutzten Kleidungsstücke zu desinfizieren.

§ 9. Alle Personen, welche vermöge ihrer Beschäftigung mit Typhuskranken, deren Gebrauchsgegenständen oder Ausleerungen oder Typhusleichen in Berührung kommen (Krankenwärter und Krankenwärterinnen, Desinfektoren, Wäscherinnen, Leichenfrauen usw.), sind verpflichtet, in Ansehung einer wirksamen Desinfektion den Anordnungen der behandelnden Ärzte und des Kreisarztes oder der von diesen beauftragten Personen Folge zu leisten.

3. Polizeiverordnung.

Der Aufkauf gebrauchter Haushaltungsgegenstände, Kleider, Lumpen, alter Knochen durch Trödler und Lumpenhändler wird bis auf weiteres verboten.

4. Polizeiverordnung.

Das Abhalten von öffentlichen Tanzlustbarkeiten wird hiermit bis auf weiteres verboten.

5. Polizeiverordnung.

Das Baden in der S., die Entnahme von S.-Wasser zum Waschen und anderen Zwecken, das Waschen und Schwenken der Wäsche in der S., soweit letztere den Bann S. berührt, wird bis auf weiteres verboten.

6. Polizeiverordnung.

Auf Grund des Tit. XI Art. 3 Ziff. 5 des Gesetzes über die Gerichtsverfassung vom 16./24. August 1790, sowie in Anwendung des § 16 der Gemeindeordnung wird

für die Gemeinde S. zur Bekämpfung der Typhusepidemie und in Erwägung, daß seitens der bakteriologischen Anstalt in Metz in dem Wasser der Quelle unterhalb der Bäckerei auf dem rechten S.-Ufer Typhusbazillen gefunden sind, daß somit die S. unterhalb der Quelle als verseucht gelten muß, folgende Polizeiverordnung erlassen:

§ 1. Die Entnahme von Wasser aus der S. unterhalb des Wehres und der Schleuse gegenüber der U.-Straße bis zur Gemarkungsgrenze zu Wasch- und sonstigen Zwecken, das Waschen und Schwenken der Wäsche in diesem Teile der S. wird bis auf weiteres verboten.

Das Waschschiff, welches Wasser von oberhalb des Wehres erhält, kann benutzt werden.

§ 2. Das gemeinschaftliche Waschen der Wäsche mehrerer Haushaltungen wird untersagt; jede Haushaltung hat ihre Wäsche gesondert von der anderen zu besorgen.

§ 3. Der Inhalt der Mülleimer und Müllkästen der Häuser, in denen der Typhus herrscht, ist vor dem Herausstellen auf die Straße zu desinfizieren. Desinfektionsmittel gibt die Stadt aus der Militärbaracke unentgeltlich ab.

Die Stadt S. besitzt ein ganz neues, verhältnismäßig großes, gut eingerichtetes Krankenhaus, dem nur eine Abteilung für Infektionskrankheiten fehlt. Durch Abteilung eines Flügels mittels einer Bretterwand, welche durch alle Stockwerke hindurch geführt wurde, gelang es in kürzester Frist eine Isolierabteilung herzurichten, welche mit besonderem Pflegepersonal besetzt wurde. Hier wurden alle Typhuskranken untergebracht, bei denen die Absonderung in der Wohnung sich als unmöglich erwies. Im allgemeinen galt der Grundsatz, in Häusern, deren Bewohner zum größten Teil bereits infiziert waren, die Erkrankten in ihren Wohnungen zu belassen, einzelne Fälle dagegen, besonders in Straßen, die sonst frei von Typhus waren, sofort in das Krankenhaus zu verlegen. Wirtschaften und andere Verkaufsstellen von Lebensmitteln, besonders von Milch und Gemüse, wurden beim Auftreten von Typhusfällen polizeilich geschlossen, bis die Befallenen ins Krankenhaus überführt und die üblichen Desinfektionsmaßnahmen vorgenommen waren. Im ganzen wurden 48 = 50 % der Erkrankten im Krankenhause verpflegt. Die Wiederentlassung wurde von der Genehmigung des Kreisarztes auf Grund von bakteriologischen Untersuchungen von Stuhl und Urin in der Rekonvaleszenz abhängig gemacht.

Die Ausführung der Desinfektion wurde in die Hände von 6 von uns ausgebildeten Desinfektoren gelegt, von denen 2 die fortlaufende Desinfektion in den Wohnungen von Kranken, 2 die Schutzdesinfektion nach der Genesung, nach dem Tode oder nach der Überführung der Kranken ins Krankenhaus übertragen wurde. Die beiden anderen besorgten den Transport von Gegenständen, welche im Dampfdesinfektionsapparat des Krankenhauses desinfiziert werden mußten, übernahmen die Desinfektion der Transportgeräte und überwachten die Herstellung der nötigen Menge von Kalkmilch. Die Beschaffung der Desinfektionsmittel erfolgte von der Stadtverwaltung, welche ein Depot in einem städtischen Gebäude anlegte, von dem aus die Verteilung an die verschiedenen Verbrauchsstellen erfolgte.

In einem von der Stadt zur Verfügung gestellten Raum wurde ein kleines Laboratorium eingerichtet, in welchem die zur raschen Diagnose erforderlichen bakterio-

logischen Untersuchungen ausgeführt wurden, während die zeitraubenden zahlreichen Untersuchungen der Abgänge von Rekonvaleszenten und gesunden Hausgenossen von Erkrankten in unseren ständigen Arbeitsräumen in Diedenhofen vorgenommen wurden. Die dadurch notwendige Versendung des Untersuchungsmaterials, dessen regelmäßige Einsendung der Herr Kreisarzt kontrollierte, hat besondere Schwierigkeiten nicht ergeben.

Die bakteriologischen Untersuchungen verfolgten in erster Linie praktische Ziele. Sie zielten einerseits auf rasche Sicherung der Diagnose bei Infektionsverdächtigen, um die Einleitung von Vorbeugungsmaßregeln zu beschleunigen, und anderseits auf Feststellung des Aufhörens der Ansteckungsfähigkeit bei Infizierten, um den Zeitpunkt zu bestimmen, an welchem die getroffenen Maßnahmen ohne Gefahr aufgehoben werden konnten. Aus Mangel an Hilfsmitteln, besonders an Arbeitskräften, konnten wir diese Grenzen nicht überschreiten und mußten leider auf die Durchführung weitergehender Untersuchungen nach rein wissenschaftlichen Gesichtspunkten verzichten. Die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen geben deshalb kein vollständiges Bild der Befunde, die sich mit Hilfe unserer heutigen Methoden bei Typhuskranken überhaupt erheben lassen und gestatten keine Schlüsse auf die Leistungsfähigkeit unserer Nachweismethoden, denn sie konnten bei den einzelnen Fällen nicht während der ganzen Dauer der Erkrankung durchgeführt werden, wurden vielmehr bei der Mehrzahl nur in einzelnen Stadien der Krankheit vorgenommen, soweit es praktische Bedürfnisse erforderten.

Wo die klinische Diagnose sicher war und durch die Widalsche Reaktion bestätigt werden konnte, wurden in der fieberhaften Periode der Erkankung bakteriologische Untersuchungen der Ausscheidungen oft überhaupt nicht vorgenommen. Bei der Mehrzahl der Kranken fanden deshalb Stuhl- und Urinuntersuchungen ausschließlich in der Rekonvaleszenz nach Eintritt der Entfieberung statt, wenn die Aufhebung der Absperrmaßregeln in Frage kam.

Unserer Dienstanweisung entsprechend wurden Beobachtung, Desinfektion und Absonderung bezw. Krankenhausbehandlung erst dann aufgehoben, wenn in den Ausscheidungen der Kranken bei mindestens zwei aufeinander folgenden Untersuchungen in Abständen von 5—6 Tagen Typhusbazillen nicht mehr nachgewiesen werden konnten. Nur in ganz vereinzelten Fällen wurde die Durchführung dieser Untersuchungen dadurch unmöglich gemacht, daß sich die Kranken der Beobachtung entzogen oder die Hergabe von Untersuchungsmaterial verweigerten.

Zur Anstellung der Widalschen Reaktion wurde bei einem großen Teil der Blutuntersuchungen mit Formalin abgetötete Bouillonkultur verwendet, die nur in einem Falle versagte, d. h. eine negative Reaktion ergab, während die Kontrolle mit lebender frischer Typhuskultur bei gleicher Serumverdünnung ein ausgesprochen positives Ergebnis hatte. Die Widalsche Reaktion wurde bei 72 Kranken angestellt und war von der zweiten Krankheitswoche ab bei einer Serumverdünnung von mindestens 1 : 100 innerhalb zwei Stunden bei 70 Kranken positiv, bei zwei Kranken war sie negativ. Der eine von diesen starb, ehe die Untersuchung wiederholt werden konnte, bei dem anderen blieb sie während der ganzen Krankheitsdauer negativ;

bemerkenswert ist, daß in diesem Falle auch wiederholte Stuhluntersuchungen auf Typhusbazillen immer negativ ausfielen, während das klinische Krankheitsbild dem des Typhus entsprach, und die Gelegenheit zur Infektion dem Kranken nicht gefehlt hatte.

Die Untersuchung der Ausscheidungen unterblieb bei 7 Personen, welche verstarben, und wurde bei 3 Kranken nur einmal ausgeführt, weil Proben zur Untersuchung später nicht mehr zu erlangen waren. Bei 85 Fällen wurden die Ausscheidungen wiederholt, mindestens zweimal untersucht und zwar bei 38 wenigstens einmal schon während der fieberhaften Periode der Erkrankung, bei 47 ausschließlich in der Rekonvaleszenz nach Eintritt der Entfieberung.

Typhusbazillen wurden bei 30 = 37,5 % der Kranken überhaupt nachgewiesen und bei 20 = 52,6 % der Fälle, welche schon im Fieberstadium zur Untersuchung kamen. Von der Gesamtzahl der positiven Befunde fielen 7,5 % in die erste, 12,5 % in die zweite, 17,5 % in die dritte, 27,5 % in die vierte, 17,5 % in die fünfte, 7,5 % in die sechste, 0 % in die siebente, 5 % in die achte, 2,5 % in die neunte, 2,5 % in die zehnte Krankheitswoche. Die Ausscheidung der Typhusbazillen war also am stärksten von der 3.—5. Woche und erreichte ihren Höhepunkt in der 4. Krankheitswoche. Die Schwere der klinischen Erscheinungen zeigte sich, wie dies auch unseren sonstigen Erfahrungen entspricht, auch hier ganz belanglos für die Intensität und Dauer der Ausscheidung der Bazillen. Sie fanden sich u. a. wiederholt im Stuhlgange eines Mannes, der außer leichten Kopfschmerzen und einer gewissen Schlappheit keinerlei klinische Störungen geboten, auch niemals Fieber gehabt hatte, sondern nur bei Untersuchung einer Gruppe von Infektionsverdächtigen entdeckt worden war.

Der Erfolg der in S. getroffenen Maßnahmen ist leicht zu übersehen. Er erhellt ohne weiteres aus der Zahl der trotz aller Vorsichtsmaßregeln erfolgten Kontaktinfektionen. Wie oben näher erörtert wurde, waren unter den 95 Fällen der Epidemie 77 ohne Zweifel auf den Genuß des infizierten Trinkwassers zurückzuführen, bei 5 Fällen konkurrierten Wasser- und Kontaktinfektion, bei 13 kam nur Kontaktinfektion in Frage. Bleiben die 5 ätiologisch nicht aufgeklärten Fälle außer Berechnung, so folgten also den 77 Wasserfällen 13 = 14,4 % Kontaktinfektionen. Unter diesen 13 Fällen befinden sich aber 2, welche anscheinend gar nicht zur Epidemie gehören; denn Beziehungen zu Angehörigen der letzteren waren bei ihnen nicht nachzuweisen, dagegen der Zusammenhang mit älteren, der Epidemie bereits vorausgegangenen Fällen höchstwahrscheinlich. Die Zahl der Kontaktfälle, welche sich an die Wasserepidemie anschlossen, betrug also eigentlich nur 11 = 12,2 % von der Gesamtzahl der Erkrankungen.

Bei der langen und wechselnden Inkubationsdauer des Typhus, durch welche die Infektionsquelle so oft verdeckt wird, und bei der Häufigkeit der leichten, aber ansteckungsfähigen Fälle, welche der rein klinischen Untersuchung in der Regel entgehen müssen, hat man bis in die neueste Zeit die Ansteckungsgefahr bei Typhus nicht hoch angeschlagen, zumal die Zahl der Kontaktfälle in Krankenhäusern trotz Fehlens von Isolierung und anderer spezieller Maßnahmen verhältnismäßig gering war. Die Verhältnisse in einem einigermaßen geordneten Krankenhausbetriebe, wo Wäsche und Abgänge der Kranken ohnehin mit Vorsicht behandelt werden und auch sonst

Reinlichkeit herrscht, beweisen aber nichts gegen die außerordentlich hohe, ja weitaus überwiegende Zahl von Kontaktinfektionen, die außerhalb der Krankenhäuser bei sorgfältiger Beobachtung und mit Hilfe von bakteriologischen Untersuchungen aufgedeckt werden können. Nach ihnen ist die Infektiosität des Typhus eine ganz außerordentlich hohe und ein Prozentsatz von 12,2 Kontaktinfektionen, wie sie die Epidemie in S. aufwies, ungemein gering.

Die vollständige Verhütung von Kontaktinfektionen ist ja überhaupt nicht immer möglich, da Übertragung auf die Umgebung oft schon stattgefunden hat, wenn der primäre Fall entdeckt und als Typhus erkannt wird. Von den 11 Kontaktfällen der Epidemie betraf einer eine Krankenschwester, welche auf der Typhusstation des Krankenhauses tätig war, bei den übrigen 10 Fällen erfolgte die Infektion, während Hausgenossen derselben an Typhus krank lagen. Bei 9 von diesen 10 Erkrankungen muß die Übertragung der Krankheit stattgefunden haben, ehe Maßregeln zu ihrer Verhütung hatten getroffen werden können. Denn der Termin, an welchem die Ansteckung unter Berücksichtigung der Inkubationsdauer des Typhus anzunehmen ist, fällt noch in die Zeit vor der Feststellung der Fälle, von denen die Infektion den Umständen nach ausgegangen sein muß. Nur in einem Falle muß die Übertragung zu der Zeit erfolgt sein, in welcher bei einem in seiner Wohnung verbliebenen Kranken Vorsichtsmaßregeln bereits angeordnet waren und anscheinend auch durchgeführt wurden. Streng genommen wäre dies also eigentlich der einzige Mißerfolg, der dem ganzen Vorgehen zur Last gelegt werden kann.

Bei dem berechtigten Interesse, welches von allen Seiten der Kostenfrage bei der modernen Seuchenbekämpfung entgegengebracht wird, ist eine kurze Übersicht über die Geldaufwendungen, welche die Bekämpfung der Typhusepidemie in S. notwendig machte, wohl nicht überflüssig. Die Angaben stützen sich auf eine Zusammenstellung der Stadtverwaltung, welche ihre Mitteilung gestattet hat.

Es wurden aufgewendet für:

1. Desinfektionsmittel:		
Kresolseifenlösung	498,73 Mk.	
gebrannten Kalk	16,55 „	
Dampf	150,— „	
		665,28 Mk.
2. Löhne der Desinfektoren, in welchen auch Transportkosten z. T. enthalten sind		1163,44 Mk.
3. Krankenhausverpflegung:		
Seitens der Stadt (Armenkasse)	559,— Mk.	
„ Krankenkassen	2408,— „	
„ Privater	487,— „	
„ Fabriken (Beihilfen zur Armenkasse)	515,— „	
		3969,— Mk.
4. Krankentransport usw.:		
Seitens der Stadt	ca. 50,— Mk.	
„ Privater	ca. 150,— „	
		200,— Mk.

5. Sonstige Ausgaben für Drucksachen, Gratifikationen an Krankenschwestern, Abschließen der Typhusstation im Krankenhause, Brunnensperre	Übertrag 5997,72 Mk. ca. 500,— Mk.
	6497,72 Mk.

Die Unkosten, die für den einzelnen Fall im Durchschnitt $\frac{6497,72}{95} = 68,40$ Mk. betragen, erscheinen auf den ersten Blick recht erheblich, tatsächlich sind sie gering im Verhältnis zu der Einbuße, welche die beim Unterlassen peinlicher Vorsichtsmaßregeln unausbleibliche Weiterverbreitung der Krankheit mit sich bringt. Leider hatten wir in einem S. dicht anliegenden Dorfe, in welchem die Vorbeugungsmaßregeln aus hier nicht näher zu erörternden Gründen anfangs nicht hinreichend durchgeführt und methodisch erst spät in Angriff genommen wurden, Gelegenheit kennen zu lernen, wie gering die Summe von rechtzeitig aufgewendeten Mitteln erscheint im Verhältnis zu dem Schaden, der durch Unterbleiben notwendiger Maßnahmen entstehen kann.

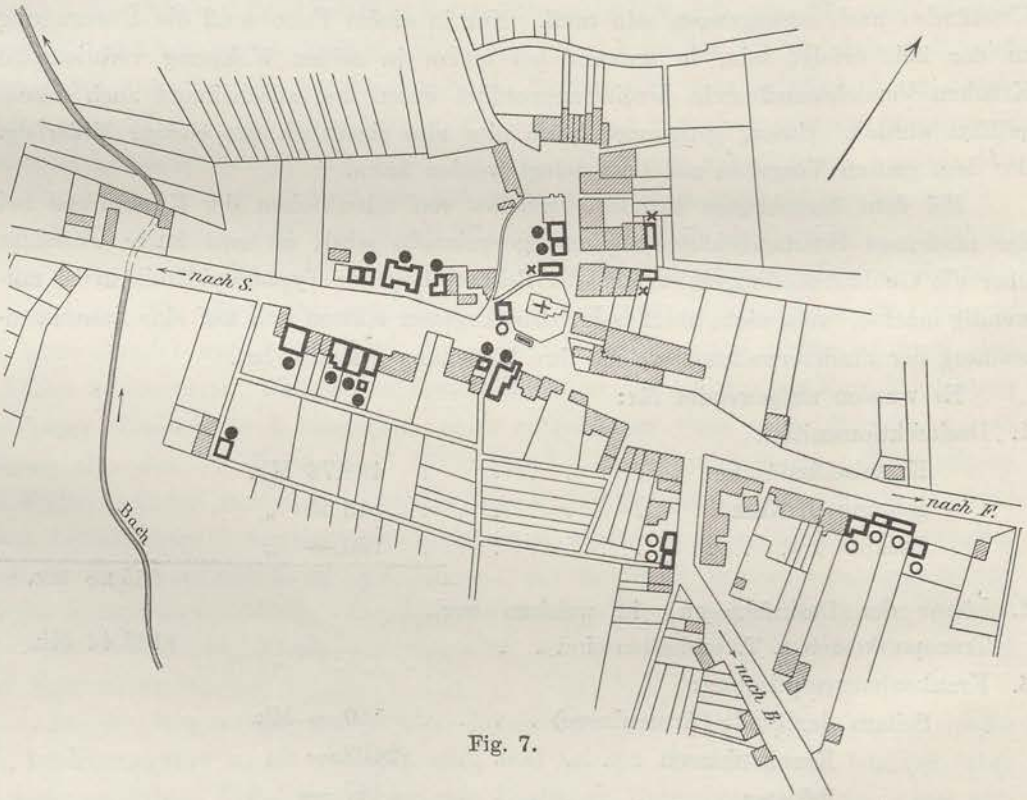


Fig. 7.

Da die Epidemie in N. mit der S.er Epidemie teilweise in ursächlichem Zusammenhang steht und außerdem in typischer Weise die Verbreitung der Erkrankung durch direkte Übertragung von Person zu Person unter ländlichen Verhältnissen veranschaulicht, lassen wir eine kurze Schilderung ihrer Entstehung und ihres Verlaufes folgen.

N. ist ein enggebautes, dicht bevölkertes Dorf mit schlechter Wasserversorgung und mangelhafter Abwässerbeseitigung. Es ist von einzelnen kleinen Landwirten, vorzugsweise aber von Arbeiterbevölkerung bewohnt, die in den Fabriken der Nachbarstadt ihre Beschäftigung findet. Wie in S. kamen auch in N. alljährlich Typhuserkrankungen vor, so daß der Ort den Ruf endemischer Verseuchung genoß. Die Bevölkerung legte infolgedessen gegenüber „der Krankheit", wie der Typhus in Lothringen an manchen Orten genannt wird, eine verhängnisvolle Gleichgültigkeit an den Tag, die auch durch das Auftreten der Massenerkrankungen in der Nachbarstadt nicht erschüttert worden war.

Die Epidemie in N. hatte mehrere Ausgangspunkte, an welche sich kürzere oder längere Ketten von Erkrankungen anschlossen, deren einzelne Glieder sich unschwer auffinden ließen, als die Aufklärung der im ganzen 56 Fälle umfassenden Epidemie in der üblichen Weise mit Hilfe von bakteriologischen Untersuchungen in Angriff genommen wurde. 4 Fälle wurden in N. eingeschleppt, 3 aus S. und 1 ziemlich gleichzeitig aus dem bayrischen Flecken L. Von diesen 4 Fällen sind 2 vereinzelt geblieben und deshalb in den folgenden Ausführungen nicht weiter berücksichtigt worden, die beiden anderen bildeten die Anfangsglieder von 2 Ketten, denen das Gros der Erkrankungen — 44 Fälle — angehört. Eine dritte, mit den eingeschleppten Fällen nicht in Zusammenhang stehende Kette von 12 Erkrankungen zeigte so auffallende Beziehungen zu älteren Fällen des Dorfes selbst, daß ihre Entstehung dadurch hinreichend erklärt schien. Die nachstehende stammbaumartige Skizze, die auch die Erkrankungsdaten enthält, wird Herleitung und Zusammenhang der einzelnen Fälle besser erläutern als eine eingehende Beschreibung.

Zur Darstellung der örtlichen Verteilung der Erkrankungen sind in dem beigefügten Ortsplan von N. (Fig. 7) die von Typhus befallenen Häuser durch stärkere Umrandung hervorgehoben, während bewohnte Gebäude im übrigen durch Schraffierung kenntlich gemacht wurden; es fehlen nur 2 Häuser, deren Eintragung wegen ihrer peripheren Lage den Plan allzusehr vergrößert haben würden. Die 3 Gruppen von Erkrankungen, von denen jede eine oder mehrere Ketten bildet, sind durch besondere Zeichen (● ○ ×) kenntlich gemacht, welche neben den befallenen Häusern stehen. Das Gruppenzeichen ist nur bei einem Hause weggelassen worden, in welchem ein vereinzelt gebliebener Fall lag, der klinische Erscheinungen von Typhus bot, durch bakteriologische Befunde aber nicht bestätigt werden konnte, da sämtliche Untersuchungen im Laufe der Erkrankung und der Rekonvaleszenz negativ ausfielen; Blutkulturen unter Verwendung von größeren Mengen von Blut oder Roseolenuntersuchugen ließen sich allerdings aus äußeren Gründen nicht ausführen.

Wie aus dem Ortsplan ersichtlich ist, spielten sich die einzelnen Erkrankungen in verschiedenen Häusergruppen ab, die im allgemeinen voneinander getrennt liegen, nur hier und da ineinander übergreifen. Die Fälle einer Gruppe betrafen den östlichen Teil des Dorfes, Häuser an der Straße nach F. und B., sowie ein Haus in der Mitte des Dorfes neben der Kirche. Die kleinste Gruppe beschränkte sich auf einige Häuser im Norden des Dorfes. Die Fälle der größten Gruppe spielten sich in dem östlichen Teile des Dorfes ab, beinahe ausschließlich in den dicht aneinander liegenden,

Gruppe I.

Gruppenzeichen ●

Marie B. 20 J.
erkr. 1. 8. 04

Peter B. 10 J.
erkr. 7. 10. 04, gest. 5. 11 04

Luise B. 10 J.
erkr. 28. 11. 05

Anna B. 16 J.
erkr. 28. 11. 04

Elise B. 17 J.
erkr. 17. 11. 04

Anna Bk. 9 J.
erkr. 28. 11. 04

Karl W. 37 J.
erkr. 11. 11. 04

Josefine K. 15 J.
erkr. 6. 11. 05

Eduard K. 25 J.
erkr. 9. 11. 04

Anna D. 10 J.
erkr. 16. 11. 04

Josefine B. 15 J.
erkr. 7. 12. 04

Ludwig Bk. 2¾ J.
erkr. 3. 12. 04

Joh. Nik. Bk. 15 J.
erkr. Dez. 04

Josef Bk. 12 J.
erkr. 31. 12. 04

Peter J. 45 J.
erkr. 5. 12. 04, gest. 6. 1. 05

Frau Karl W. 32 J.
erkr. 1. 12. 04

Marie M. 7 J.
erkr. 20. 12. 04

Bertha D. 8¼ J.
erkr. 3. 12. 04

Marg. M. 9 J.
erkr. 7. 1. 05

Peter Bk. 8 J.
erkr. 28. 12. 04

Josefine Bk. 6 J.
erkr. 31. 12. 04

Marie M. 22 J.
erkr. 23. 12. 04

Karl J. 11 J.
erkr. 28. 12. 04

Marie G. 20 J.
erkr. 31. 12. 04

Marie D. 11 J.
erkr. 20. 12. 04

Ww. M. 62 J.
erkr. 16. 1. 05

Marie Bk. 18 J.
erkr. 13. 1. 05

Frau G. 20 J.
erkr. 3. 1. 05

Nikol G. 28 J.
erkr. 2. 1. 05

Viktor K. 8 J.
erkr. 25. 1. 05

Jakob G. 13 J.
erkr. 7. 2. 05

Magd. Bk. 17 J.
erkr. 31. 1. 05

Therese K. 16 J.
erkr. 5. 2. 05

Joh. Peter G. 32 J.
erkr. 30. 1. 05

Josef G. 34 J.
erkr. 5. 2. 05

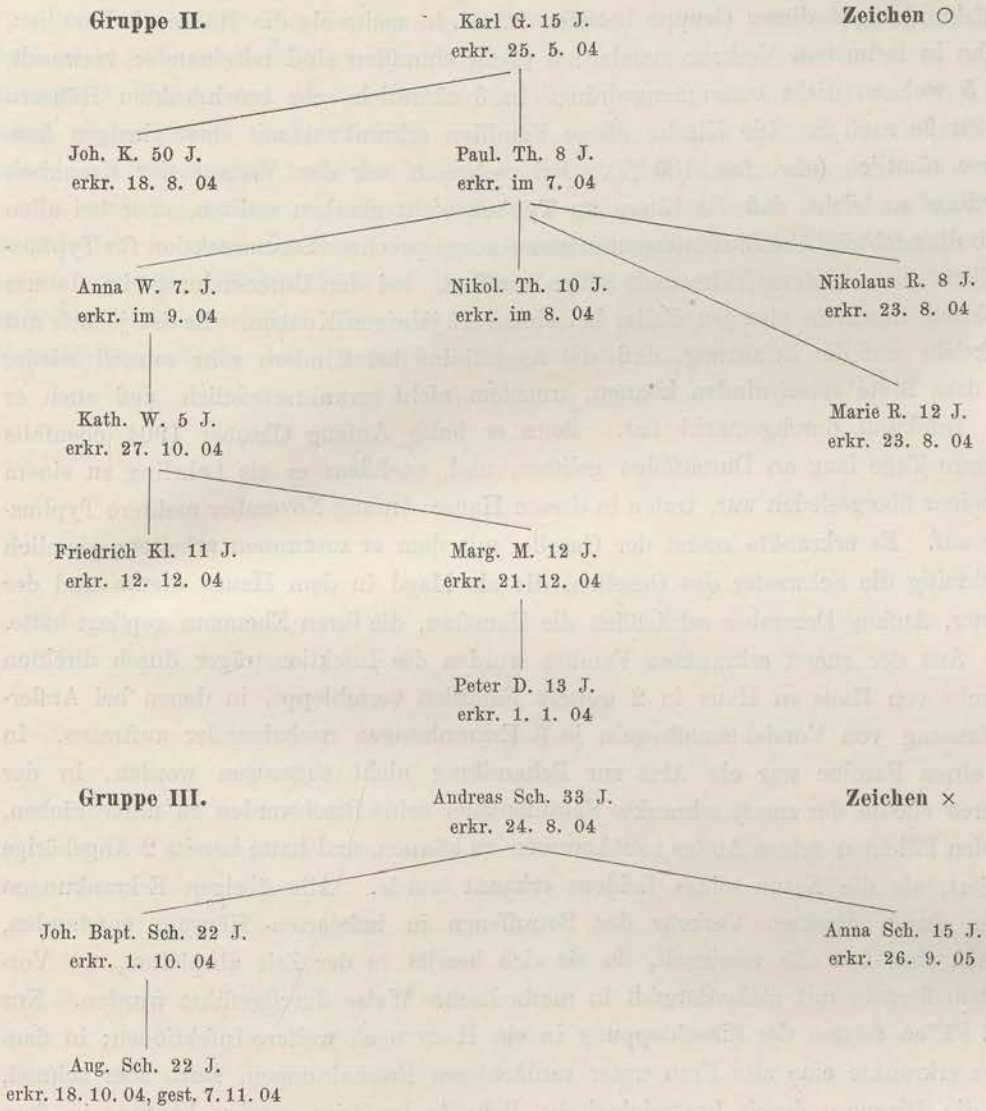
Josef W. 10 J.
erkr. 2. 3. 05

Josef W. 28 J.
erkr. 10. 4. 05

Margarete G. 30 J.
erkr. 16. 4. 05

Marie G. 5 J.
erkr. März 05

Franz G. 6 J.
erkr. 29. 3. 05



meist unmittelbar benachbarten Häusern der Landstraße nach S.; nur 2 Erkrankungen dieser Gruppe, die durch Verkehr von Haus zu Haus vermittelt worden waren, betrafen abseits, in der Peripherie des Dorfes liegende Häuser, welche in den Ortsplan nicht mehr aufgenommen werden konnten.

Daß den einzelnen Gruppen von Erkrankungen oder wenigstens einer größeren Anzahl der Fälle eine gemeinsame Ursache zugrunde liegen konnte, ist nach der zeitlichen Aufeinanderfolge der einzelnen Erkrankungen von vornherein ausgeschlossen. Denn bei Infektionen aus gemeinsamer Quelle wären die empfänglichen Glieder der Gruppen gleichzeitig oder in kurzen Abständen erkrankt und hätten nicht lange, über viele Monate sich hinziehende Ketten gebildet.

Die Entstehung einer Kette von 40 Gliedern, wie sie Gruppe I darstellt, wird verständlich durch die nahen Beziehungen der Erkrankten zueinander. Von den

40 Erkrankungen dieser Gruppe betrafen 22, d. h. mehr als die Hälfte, 5 Familien, welche in intimstem Verkehr standen; 3 dieser Familien sind miteinander verwandt, alle 5 wohnen dicht zusammengedrängt in 3 räumlich sehr beschränkten Häusern der Straße nach S. Die Kinder dieser Familien erkrankten mit einer einzigen Ausnahme sämtlich (also fast 100 %). Bei mehreren war der Verlauf der Krankheit allerdings so leicht, daß die Eltern an Typhus nicht glauben wollten, aber bei allen ergab die nachträgliche Blutuntersuchung eine ausgesprochene Serumreaktion für Typhusbazillen. Die letztere fehlte, wie schon erwähnt, bei der Untersuchung im Januar 1905 nur in einem einzigen Falle, bei einem 15 jährigen Knaben. Es ist jedoch mit Rücksicht auf die Erfahrung, daß die Agglutinine bei Kindern sehr schnell wieder aus dem Blute verschwinden können, trotzdem nicht unwahrscheinlich, daß auch er eine Infektion durchgemacht hat. Denn er hatte Anfang Oktober 1904 ebenfalls mehrere Tage lang an Durchfällen gelitten, und, nachdem er als Lehrling zu einem Schreiner übergesiedelt war, traten in dessen Hause Anfang November mehrere Typhusfälle auf. Es erkrankte zuerst der Geselle, mit dem er zusammen arbeitete, ziemlich gleichzeitig die Schwester des Gesellen, die als Magd in dem Hause diente und der Meister, Anfang Dezember schließlich die Hausfrau, die ihren Ehemann gepflegt hatte.

Aus der zuerst erkrankten Familie wurden die Infektionsträger durch direkten Verkehr von Haus zu Haus in 2 weitere Familien verschleppt, in denen bei Außerachtlassung von Vorsichtsmaßregeln je 3 Erkrankungen nacheinander auftraten. In der einen Familie war ein Arzt zur Behandlung nicht zugezogen worden, in der anderen suchte der zuerst erkrankte Familienvater seine Beschwerden zu unterdrücken, um den Pflichten seines Amtes nachkommen zu können, und hatte bereits 2 Angehörige infiziert, als die Natur seines Leidens erkannt wurde. Alle übrigen Erkrankungen waren durch direkten Verkehr der Betroffenen in infizierten Häusern entstanden, blieben aber fast alle vereinzelt, da sie sich bereits in der Zeit abspielten, wo Vorsichtsmaßregeln mit mehr Sorgfalt in methodischer Weise durchgeführt wurden. Nur in 2 Fällen folgten der Einschleppung in ein Haus noch weitere Infektionen; in dem einen erkrankte eine alte Frau unter verdächtigen Erscheinungen, starb aber schnell, ehe die Diagnose durch bakteriologische Befunde bestätigt werden konnte, in dem anderen handelte es sich um einige, sehr spät auftretende Neuerkrankungen in einer schon lange vorher befallenen Familie; hier fanden sich in den Ausscheidungen der Hausfrau, die niemals klinische Störungen geboten hatte, vorübergehend Typhusbazillen, so daß in ihr möglicherweise die Quelle der Ansteckung zu suchen ist.

Die Folgen des Auftretens des Typhus waren also in den beiden Orten, S. und N., außerordentlich verschieden. S. war nach 4 Monaten wieder frei von Typhus, N. blieb ein volles Jahr lang verseucht, obgleich die Zahl der Einzelerkrankungen hier wenig mehr als halb so groß war wie in S. In S. folgten der großen Zahl (77) primärer Typhusfälle, welche die Wasserinfektion dem Orte beschert hatte, 11 bezw. 13 Sekundärerkrankungen. In N. reihten sich an die paar Einschleppungen und einen älteren Kontaktfall 52 Sekundärinfektionen, die erst aufhörten, als man anfing, die Verhütungsmaßnahmen regelrecht durchzuführen. Wenn man ja auch zugeben muß, daß die Einleitung der üblichen Maßregeln sich nicht überall so schnell wirksam

erweist wie in S., wo alle Verhältnisse für ihre Durchführung günstig lagen, und daß auch nicht jeder vernachlässigte Typhusfall so zahlreiche Sekundärinfektionen ins Leben ruft wie in N., so sind die Gegensätze hier doch so groß, daß Ursache und Wirkung nicht zu verkennen sind. Erfolge, wie wir sie in S. und anderen Orten gesehen haben, ermuntern auch trotz der Mühseligkeit der Typhusbekämpfung und trotz der Kosten und vielen Schwierigkeiten, welche sich gelegentlich dabei bemerkbar machen, festzuhalten an dem Glauben, daß es allmählich gelingen wird, den Typhus wie andere vermeidbare Krankheiten aus der Reihe der endemischen Seuchen zu verdrängen, und dem Nationalvermögen die vielen Millionen zu erhalten, welche demselben durch die zahlreichen Opfer der Krankheit alljährlich entzogen werden.

Die Typhus-Epidemie in Detmold im Herbst 1904.

Gutachten im amtlichen Auftrage erstattet

von

Dr. **M. Beck,**
Regierungsrat und Mitglied des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

und

Dr. **W. Ohlmüller,**
Geheimer Regierungsrat und Mitglied des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

(Hierzu Tafel III.)

Die Haupt- und Residenzstadt Detmold wurde im Spätsommer des Jahres 1904 von einer Typhusepidemie heimgesucht, welche vom Ende des Monats August bis in den Februar hinein dauerte. Es waren über 700 Personen = 6,7 % der Bevölkerung erkrankt und davon 48 = 6,5 % der Erkrankten gestorben. Die Mehrzahl der zu Beginn der Epidemie erkrankten Personen waren Dienstmädchen und Kinder.

Neben der Zivilbevölkerung waren aber auch von der aus einem Infanteriebataillon mit Regimentsstab bestehenden Garnison 80 Mann (= 15 %) vom Unterleibstyphus befallen und von diesen sind 7 Mann gestorben.

Die ersten gehäuften Typhusfälle wurden am 25. und 26. August unter dem Militär festgestellt, nachdem am 23. August unter der Zivilbevölkerung ein 15 jähriges Dienstmädchen typhuskrank gemeldet worden war. Allerdings sind, wie nachträglich erkannt wurde, am 16. bis 19. August schon einige Typhusfälle vorgekommen. Da von dem Militär eine im Westen der Stadt gelegene Badeanstalt gemeinschaftlich mit der Zivilbevölkerung benutzt wird, so lag der Gedanke nahe, daß die Infektion durch das Wasser der Badeanstalt erfolgt wäre. Denn diese wird gebildet durch ein Staubassin der die Stadt durchfließenden Werre. Diese nimmt oberhalb der Badeanstalt die Abwässer einzelner dort gelegener Gehöfte und die Schmutzwässer des kleinen Badeortes Meinberg auf. Die Schmutzwässer der Stadt Detmold werden teilweise unterhalb der Badeanstalt in den Fluß geleitet. Als jedoch in den nächsten Tagen die Erkrankungen auch unter Personen der Zivilbevölkerung, welche die Badeanstalt nicht benutzt hatten, aufgetreten waren, wurde diese Annahme hinfällig, denn in der Woche vom 29. August bis 3. September wurden 184 Typhusfälle gemeldet, in der Woche vom 4. bis 10. September 164, vom 11. bis 16. September 116, vom 18. bis 24. September 124, vom 25. September bis 1. Oktober 79, vom 2. bis 8. Oktober 44, vom 9. bis 15. Oktober 22, vom 16. bis 22. Oktober 7 und vom 23. bis 29. Oktober 8 Erkrankungen. Am 31. Oktober waren noch 70 Kranke an Unterleibstyphus in Behandlung. In der Woche bis zum 3. November waren noch acht und von da ab nur vereinzelte Erkrankungen vorgekommen.

Die ersten Fälle von Unterleibstyphus waren in der Altstadt aufgetreten, in kurzer Zeit aber hatte sich die Epidemie explosionsartig über die ganze Stadt verbreitet, so daß nicht bloß im Innern, sondern auch in zahlreichen, an der Peripherie der Stadt zerstreut liegenden Häusern Typhusfälle beobachtet wurden.

Man muß also annehmen, daß eine gemeinschaftliche Ursache das epidemische Auftreten der Seuche veranlaßte.

Zur Erforschung der Ursache der Epidemie hatte sich einem Erlaß des Herrn Staatssekretärs des Innern vom 23. September 1904 zufolge der Regierungsrat Professor Dr. Beck vom Kaiserlichen Gesundheitsamte zur Begleitung des auf Wunsch der Lippeschen Regierung dorthin berufenen Direktors des Königlich Preußischen Instituts für Infektionskrankheiten, Geheimen Medizinalrats Professor Dr. Robert Koch, am 25. September nach Detmold begeben. Vom 18. bis 25. Oktober hatte sich dann eine zweite Kommission des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, bestehend aus dem Geheimen Regierungsrat Dr. Ohlmüller, dem Regierungsrat Professor Dr. Beck und dem technischen Hilfsarbeiter Dr. Heise, gemäß eines Erlasses des Herrn Staatssekretärs des Innern vom 15. Oktober 1904 zur Entnahme von Wasserproben und zur Ausführung von Untersuchungen an Ort und Stelle nach Detmold begeben.

Ferner verweilte Regierungsrat Professor Dr. Beck vom 20. bis 24. Dezember 1904 noch einmal in Detmold zur Untersuchung über die Ursache einer Infektion der Quellen mit Typhusbazillen, welche am 19. und 20. November stattgefunden hatte.

Detmold liegt 134 m über der Meeresoberfläche am Südostabhange des Teutoburger Waldes in einem Talkessel, der sich in östlicher Richtung öffnet und seine Wasserläufe auch nach dieser Richtung hin leitet. Die Stadt wird durch zwei kleinere Flüsse, die Werre und den Knochenbach, annähernd in gleicher Richtung durchschnitten. Beide fließen ziemlich langsam durch die Stadt und vereinigen sich unterhalb derselben.

Der Untergrund der Stadt besteht aus stark lehmhaltigem Kies mit Schotter; letzterer hat zum Teil eine Tiefe bis 15 m. Über dem Schotter liegt eine etwa $^1/_2$ m hohe Sandschicht und über dieser Humus.

Das Grundwasser, das zur Zeit der Anwesenheit der Kommission im September und Oktober etwa 3 m tief unter der Bodenoberfläche stand, bewegt sich dem Laufe der Werre entsprechend, von Südost nach Nordost, der höchste Grundwasserstand ist meist in den Monaten März und April, der niedrigste im August bis Oktober zu beobachten. Da an einzelnen undurchlässigen, in das ursprüngliche Flußbett der Werre vorgeschobenen Stellen der Abfluß aufgehalten wird, so ist hier der Untergrund sumpfig und moorig.

Was die Windrichtungen betrifft, so herrschen nach der uns zur Verfügung gestellten Garnisonbeschreibung die Südwestwinde vor. Es kommen auf das Jahr etwa doppelt so viele südliche als nördliche Winde und der Südwestwind allein ist so häufig wie sämtliche nördliche Winde zusammen genommen.

Die Beseitigung der Abwässer und Fäkalien der Stadt war zur Zeit der Epidemie noch nicht geregelt. Mit der Kanalisation der Stadt wurde im Jahre 1901 begonnen

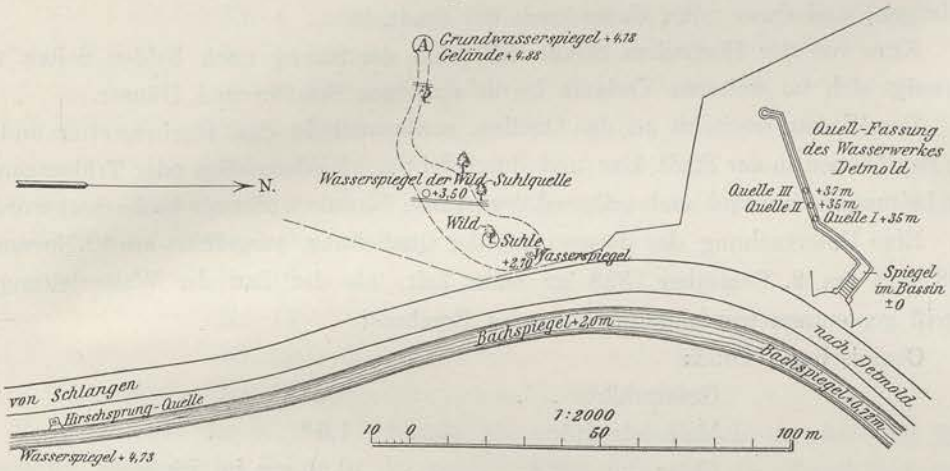
und diese im Oktober 1904 in Betrieb genommen; während der Epidemie waren nur wenig Hausanschlüsse vorhanden.

Bis zum Jahre 1880 wurden die Hausabwässer meistens in die sogenannten Gossen geleitet, welche die einzelnen Häuser voneinander trennen und nach der Straße zu mit einer Tür abgesperrt sind; diese Gossen sind gepflastert und mit einer Rinne versehen, die nach dem Straßenkanal führt. Hier blieben die Abfallstoffe meist liegen, bis sie durch Regengüsse in die Straßenkanäle gespült wurden. Außerdem wurden in diese Gossen auch die Gebrauchswässer abgeführt. Später wurden die Fäkalien meistens in Gruben geleitet, welche mit einem Überlauf versehen sind. Nur etwa 5 % der Häuser sind mit Spülklosetts versehen. Der Inhalt der Gruben wird periodisch abgeführt, die überlaufenden Schmutzwässer fließen teils direkt, teils durch die unter den Bürgersteigen der Altstadt sich hinziehenden Feuerkanäle in die Gewässer der Stadt. Diese Feuerkanäle sind aus Sandstein hergestellte, undichte, viereckige Schächte, welche nach oben zu mit Sandsteinplatten abgedichtet sind und so zugleich die eigentlichen Bürgersteige bilden. Die Feuerkanäle dienten ursprünglich zur Wasserentnahme bei Brandfällen, indem das Wasser nach Aufstauen in dem Friedrichskanal, einem Abfluß des Knochenbaches, in diese Kanäle eintrat. Sie werden auch durch das aufgestaute Wasser aus dem Friedrichskanal ausgespült und dabei soll nicht selten das Wasser infolge der Undichtigkeit der Kanäle in die anliegenden Keller hineindringen.

Da bis jetzt die sämtlichen Abwässer in die Wasserläufe, welche die Stadt durchfließen, geleitet wurden, so soll namentlich infolge des niedrigen Wasserstandes in dem vergangenen Jahre sich aus diesen und aus den Kanälen ein teilweise unerträglicher Geruch verbreitet haben. Gegenwärtig wird die Kanalisation der Stadt eifrig gefördert, so daß diese Mißstände wohl in Bälde beseitigt sein dürften.

Mit Trinkwasser wird die Stadt versorgt aus drei etwa 8 km von der Stadt am Fuße des Teutoburger Waldes gelegenen Berlebecker Quellen (vergl. Lageplan der Berlebecker Quellen), welche im Jahre 1899 gefaßt wurden. Die Quellen liegen etwa 214 m über dem Meeresspiegel und entspringen aus dem die Hauptmasse des Teutoburger Waldes bildenden Neokom, der untersten Schicht der Kreideformation. Sie sind in einem 26 m langen Stollen gefaßt. Den von NW. in südöstlicher Richtung verlaufenden Grundstock des Teutoburger Waldes, gewissermaßen dessen Rückgrat, bildet ein ziemlich grobkörniger Sandstein, der an einigen Stellen, wie an der Grotenburg, den Externsteinen u. a., zutage tritt. Ihm liegen zum Teil die jungen Kreideschichten auf. An anderen Stellen, wie z. B. der Senne am westlichen Abhange des Gebirges, wird er von mächtigem Flugsand überlagert. Das Quellgebiet, aus dem Detmold sein Wasser bezieht, ist reich an ergiebigem Quellwasser, so daß auch in dem auffallend heißen und trockenen Sommer des Jahres 1904 die die Stadt versorgenden Quellen in ihrer Ergiebigkeit nur etwas, keineswegs jedoch in störendem Maße, nachgelassen hatten. Der Pläner, der oberhalb der Quellen zum Teil offen zutage tritt, ist auch hier meist mit hohem Flugsand bedeckt. Nun sind es aber besonders die Kalksteinformationen, welche durch Verwerfungen und Auswaschungen dem Wasser, da wo es auf eine undurchlässige Schicht stößt, Gelegenheit bieten, sich anzusammeln.

So muß man auch hier wohl annehmen, daß bei der großen Ergiebigkeit der Quellen sich sogenannte Schicht- bezw. Überfallquellen gebildet haben, in denen sich das von oben her eindringende Wasser angesammelt hat. Anderseits darf man aber auch unter diesen Umständen mit Sicherheit darauf schließen, daß bei größeren Verschiebungen direkte Kommunikationen mit der Erdoberfläche bestehen. Daß dies in der Tat der Fall ist, wird durch die in der Nähe der Quellen befindlichen Erdfälle sowie durch die reichliche Menge von Sand zur Gewißheit, welchen die Quellen mitreißen und in dem Sammelbehälter ablagern.



Lageplan der Quellen bei Berlebeck.

Der Stollen, in welchem die drei Quellen gefaßt sind, die das Trink- und Gebrauchswasser für Detmold liefern, ist auf allen Seiten betoniert. Er kann in seiner ganzen Länge begangen werden und endigt in einem etwa 5 m hohen, nach oben zu verdeckten Luftschacht. Der Eingang zu den Quellen ist mit einer festen eichenen Tür verschließbar.

Das aus den drei Quellen stammende Wasser wird zunächst durch ein Sammelrohr zu dem sogenannten Sandfang und von hier zu einem Sammelbehälter geleitet.

Auffallend ist die Menge von Sand, welche sich in dem Sammelbehälter anhäuft, so daß eine mindestens alle Vierteljahr zu wiederholende Reinigung notwendig wird. Zuletzt war der Sand am 5. März 1904 entfernt worden. Er besteht aus reinen gleichmäßig feinen Quarzkörnern und erscheint frei von sonstigen Beimengungen.

Der Überlauf des Sammelbehälters geht zum Teil in den Berlebeckbach, zum Teil wird das überlaufende Wasser in einem kleinen, in dem Bachbette gelegenen Behälter gesammelt und mittels einer Pumpe in einen Sammelbehälter nach Johannaberg geführt, und versorgt von hier aus die zu dieser Sommerfrische gehörenden Häuser.

Das für die Versorgung von Detmold bestimmte Wasser wird in einem Hauptrohre unter der nach Detmold führenden Staatsstraße bis kurz vor der oberen Mühle unweit der Stadt und dann in nordwestlicher Richtung unter dem Knochenbache hinweg nach dem Hochwasserbehälter auf dem Hiddeser Berg geleitet.

Der Hochwasserbehälter bei Hiddesen liegt 62 bis 65 m oberhalb der Stadt Detmold und besteht aus zwei großen je 500 cbm fassenden Kammern, die mit Beton

allseitig ausgekleidet sind. Er ist vollständig bedeckt und nach außen zu auf beiden Seiten mit starken Eisentüren abgeschlossen. Zwischen dem Eingang und den Wasserkammern liegt beiderseits eine 3 m tiefe Vorkammer, so daß also das Wasser der beiden Kammern vor einer Verunreinigung von außen her vollkommen geschützt ist. Auch liegt der Hochwasserbehälter entfernt von jeder menschlichen Behausung auf einer Hochfläche, welche in weitem Umkreis brach liegt.

Von dem Hochwasserbehälter führt eine eiserne Rohrleitung zunächst neben der Zuleitung unter dem Knochenbach hinweg zurück zu der Hauptstraße (Detmold-Schlangen) und dann unter dieser nach der Stadt.

Kurz vor der Hornschen Straße teilt sich der Strang nach beiden Seiten und verzweigt sich im weiteren Verlaufe in die einzelnen Straßen und Häuser.

Das Wasser erscheint an den Quellen, sowie auch in dem Hochreservoir und an den Zapfhähnen in der Stadt klar und durchsichtig. Niederschläge oder Trübungen in dem Leitungswasser sind auch während des ganzen Sommers niemals beobachtet worden.

Eine Untersuchung des Wassers aus der Quelleitung, ausgeführt am 12. November 1898 und am 9. Dezember 1898 zu einer Zeit, als der Bau der Wasserleitung in Angriff genommen wurde, hatte folgendes Ergebnis:

Chemischer Befund:

Gesamthärte	9°
bleibende Härte	1,5°
Chlor . . , ...	10,65 mg im Liter
Schwefelsäure:	äußerst geringe Spuren,
Salpetersäure	fehlen.
Salpetrige Säure	
Ammoniak	
Eisen	
Phosphorsäure	
Schwefelwasserstoff	

Verbrauch an Kaliumpermanganat 3,38 mg im Liter.

Das Wasser enthielt 0,0103 % Kalk (als Kalziumoxyd berechnet) und Magnesium in kaum nachweisbaren Spuren.

Die an Ort und Stelle angelegten Plattenkulturen ergaben:

Platte I	0	Kolonien im ccm,
Platte II	1	„ „ „
Platte III	3	„ „ „
Platte IV	0	„ „ „

Die Untersuchung wurde ausgeführt im Laboratorium des VII. Armeekorps zu Münster i. W.

Nach Ausbruch der Typhusepidemie im vergangenen Sommer wurden Proben des Wassers aus der Badeanstalt, aus der Wasserleitung und einem Brunnen zur Begutachtung an das Hygienische Institut in Göttingen gesandt. Das Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung ist folgendes[1]):

[1]) Schreiben des Instituts für medizin. Chemie und Hygiene der Königlichen Universität Göttingen vom 4. IX. 1904.

„In den am 29. August entnommenen und uns übersandten Wasserleitungsproben haben sich, wie schon telegraphisch gemeldet, nur verhältnismäßig wenig Keime vorgefunden, während das Brunnenwasser und namentlich das der Badeanstalt erheblich mehr aufwies.

Die diesbezüglichen definitiven Keimzahlen pro ccm sind:

Nr. 1	Badeanstalt	690
Nr. 2	Badeanstalt	870
Nr. 3	Leitung	24
Nr. 4	Leitung	22
Nr. 5	Leitung	240
Nr. 6	Leitung	28
Nr. 7	Leitung	38
Nr. 8	Leitung	20

Aus den Wasserproben vom 31. August (Quellwasser und Hochbehälter) ließen sich mehr Keime züchten, nämlich aus:

Nr. 10	166
Nr. 14	314
Nr. 18	55
Nr. 19	112

Vielleicht hat die erhöhte Keimzahl aber ihren Grund darin, daß die Eisverpackung nicht genügt hatte in der zweiten Kiste und sich die Keime auf dem Transport vermehrt hatten.

Typhusbakterien sowie auch sonstige Krankheitskeime haben sich nicht nachweisen lassen, ebenso sind gewöhnliche Darmbakterien (Kolibazillen) nicht gefunden worden. Es darf also wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit geschlossen werden, daß zur Zeit der Wasserentnahme Typhusbakterien wenigstens in dem Leitungswasser nicht gewesen sind. Daß sie aber nicht einige Tage vorher doch darin waren, ist natürlich nicht ausgeschlossen.

Ist das Wasser Quellwasser, so ist die Keimzahl immerhin etwas hoch, doch läßt sich von hier aus die ganze Sachlage nicht aus einer einmaligen bakteriologischen Untersuchung beurteilen."

Gleichzeitig hatte die Königlich Preußische Militärverwaltung verschiedene Wasserproben an die bakteriologische Station des Garnisonlazaretts in Münster abgeschickt, deren Gutachten wie folgt lautete[1]):

„Am 31. August 1904 wurden einem aus Detmold eingetroffenen Pakete entnommen:

1 Flasche, bezeichnet Lazarett mit 250 ccm Wasser,
1 Flasche, bezeichnet Kaserne I mit 200 ccm Wasser,
1 Flasche, bezeichnet Kaserne II mit 200 ccm Wasser,
1 Flasche, bezeichnet Kaserne III mit 200 ccm Wasser.

Sämtliche vier Flaschen waren mit Korkpfropfen geschlossen. Mit dem Wasser jeder Flasche wurden je vier Gelatine-Platten in entsprechender Verdünnung gegossen.

[1]) Schreiben der bakteriologischen Station des Garnisonlazaretts in Münster vom 3. IX. 1904, Nr. 58.

Nur die Platten, die mit einer Verdünnung von 1 : 5000 beschickt waren, wurden nicht gänzlich verflüssigt.

Die Zählung ergab:

Für Lazarett- und Kaserne III-Wasser ein Lebewesengehalt von über 100000 Keimen in 1 ccm.

Kaserne II-Wasser zeigte zwischen 75—80000 Keime,

Kaserne I-Wasser nicht ganz 20000 Keime in 1 ccm.

Dieses Ergebnis dürfte jedoch wertlos sein, weil die Flaschen ohne Eispackung und ohne sterilen Verschluß hier eintrafen.

Es wurden ferner aus jeder Wasserflasche 10 ccm mit einer sterilen Pipette entnommen und mit der gleichen Menge keimfreier Bouillon versetzt. Nach 48stündigem Stehen im Brutschranke wurden jedem Röhrchen 0,25 ccm Typhusserum zugesetzt, dessen Agglutinationskraft auf Typhusbazillen, die einer Typhusleiche entstammten (Vizefeldwebel W. Minden), für die Verdünnung 1 : 100 ausprobiert war.

Nach 2stündigem Einwirkenlassen wurde vorsichtig die Flüssigkeit abgegossen und der geringe Bodensatz auf Drigalsky-Agar verrieben. Auf diesem Nährboden war selbst nach 48stündigem Stehen im Brutschranke eine typhusverdächtige Kolonie nicht entstanden.

Durch Beimischung anderer Nährböden mit dem verdächtigen Wasser konnten Koli- oder Proteus-Arten nicht gezüchtet werden.

Bakteriologisch war somit das übersandte Wasser nicht zu beanstanden."

Die Quellen liefern täglich etwa 3800 cbm; für den Gebrauch in der Stadt sind nur etwa 1200 cbm notwendig.

In dem Stadtbezirk befinden sich zur Zeit noch 121 Wohnstätten, die ihren Bedarf an Wasser aus eigenen Brunnen entnehmen und an die Leitung nicht angeschlossen sind. Die Einwohnerzahl dieser Häuser, welche zumeist auf der sogenannten Feldmark an der linken Seite der nach Altenbeken führenden Bahnlinie liegen, beträgt etwa 700 Personen, von denen nur 10 an Typhus erkrankt waren.

Dieser Teil der Stadt liegt allerdings erheblich höher wie die Altstadt, aber auch in anderen höher gelegenen Häuserkomplexen, wie z. B. dem Seminar und der Gefangenenanstalt, welche an die städtische Leitung angeschlossen sind, sind Erkrankungen an Unterleibstyphus vorgekommen. So sind unter anderem mehrere Sträflinge des Gefängnisses erkrankt, die nie außerhalb desselben beschäftigt gewesen waren.

Anderseits sind in dem gleichfalls höher gelegenen und von Detmold nur wenige Kilometer entfernten Orte Rödlinghausen, trotzdem es mit Detmold in engem geschäftlichen Verkehr steht, keine Typhusfälle vorgekommen. Diese Ortschaft entnimmt das Trinkwasser ebenfalls aus eigenen Brunnen.

Das Fürstliche Residenzschloß mit seinen Nebengebäuden, sowie das neue Palais erhalten das Gebrauchswasser aus einer eigenen Quelleitung. Außerdem aber sind diese Baulichkeiten auch an die städtische Wasserleitung angeschlossen[1]).

---

[1]) In den herrschaftlichen Häusern wohnten in der kritischen Zeit etwa 125 Personen. Das Palais gebrauchte vom April bis Juli 10 cbm, von Juli bis Oktober 26 cbm, das Schloß vom April bis Juli 13 cbm, vom Juli bis Oktober 21 cbm städtisches Leitungswasser.

Das explosionsartige Auftreten der Epidemie und die gleichmäßige Verbreitung derselben über die ganze Stadt, sowie das Freibleiben von Häusern, deren Bewohner das Trinkwasser eigenen Brunnen entnommen hatten, alles dies spricht mit der größten Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Verbreitung der Seuche durch das die Stadt versorgende Trinkwasser erfolgt ist.

Auf Veranlassung des Hern Geheimen Medizinalrats Professor Dr. Robert Koch wurden daher nach der Besichtigung am 25. September Wasser und Schlamm aus dem Hochwasserbehälter im Königlich Preußischen Institut für Infektionskrankheiten durch Herrn Professor Dr. W. Kolle auf Typhusbazillen und auch auf andere Verunreinigungen untersucht.

Typhusbazillen ließen sich durch die sorgfältige Untersuchung nicht nachweisen. Auch ließen die anderen aufgefundenen Bakterien einen Schluß auf Verunreinigung des Wassers mit Fäkalien und dergleichen nicht zu.

Andere Möglichkeiten, welche noch in Betracht gezogen werden könnten, waren ohne weiteres auszuschalten. Gegen die Annahme einer Kontaktepidemie sprach deren zeitliches und örtliches Verhalten. Ebensowenig ließ sich die Verbreitung der Epidemie auf die Kanalisationsarbeiten zurückführen, welche in dem Sommer vorgenommen worden waren und bei denen auch die Straßen in der Altstadt aufgegraben wurden. Von den 130 bis 140 dabei beschäftigten Arbeitern waren im ganzen nur 7 an Unterleibstyphus erkrankt, die anderen alle gesund geblieben.

Die Übertragung der Seuche durch Lebensmittel, in erster Linie Milch, erschien von vornherein nicht wahrscheinlich. Die Stadt wird mit Milch aus 17 Molkereien der Umgebung versorgt. Es hätte bei einer Annahme der Übertragung durch Milch ein gehäuftes Auftreten von Typhusfällen in einzelnen Stadtbezirken, welche von den verdächtigen Molkereien versorgt werden, beobachtet werden müssen, während andere Stadtteile dagegen von der Epidemie verschont geblieben wären.

Nach Berücksichtigung aller dieser Tatsachen muß man daher mit Sicherheit annehmen, daß die Verbreitung der Seuche durch das die Stadt versorgende Quellwasser erfolgt ist.

Dieser Gedanke mußte, namentlich da der Schloßbezirk inmitten der verseuchten Stadt infolge der eigenen Wasserleitung wie eine Insel aus der ringsum tobenden Epidemie hervorragte — wie ein Blick auf den Stadtplan mit den eingezeichneten Typhusfällen zeigt — ohne weiteres auftauchen. In richtiger Erkenntnis hatten die Behörden in Detmold auch bald nach dem Weiterumsichgreifen der Seuche die Bevölkerung angewiesen, das Wasser nur in abgekochtem Zustande zu benutzen; außerdem wurden die Abortgruben, die Kanäle, die Rinnsteine mit Kalkmilch oder Lysol desinfiziert.

Die Möglichkeit der Verseuchung des Leitungswassers war zu suchen entweder in einer Verunreinigung auf dem Wege des Wassers von der Quelle zu dem Hochwasserbehälter oder von diesem zur Stadt, oder aber in einer Verunreinigung des Wassers in dem Hochwasserbehälter oder an der Quelle selbst.

In der Zeit von Anfang bis Mitte August, in der die Infektion des Wassers allem Anscheine nach erfolgt ist, wurden nach den in dieser Richtung hin angestellten

Erhebungen zwei Anschlußleitungen im Verlaufe des Hauptzuführungsrohres nach der Stadt hergestellt. Die Arbeiten wurden von zuverlässigen Arbeitern unter Leitung des Direktors der städtischen Wasserwerke ausgeführt. Eine Verunreinigung konnte der Lage der Sache nach hier nicht stattgefunden haben. Außerdem muß aber ein Rohrbruch berücksichtigt werden, welcher am 16. August in der Hornschen Straße stattgefunden hatte. Es wurde dabei die Straße abgesperrt und ein 2 m langes Verbindungsstück eingesetzt. Die Röhren wurden darnach längere Zeit durchgespült. Auch hierbei kann die Typhusinfektion des Wassers nicht erfolgt sein; sie hätte sich in diesem Falle dabei auf einen ganz bestimmten Stadtteil beschränken müssen.

Eine Verunreinigung des Hochbehälters ist von vornherein ausgeschlossen, da derselbe gut verschlossen ist und entfernt von jeder menschlichen Behausung vor einer Infektion von außen her geschützt ist.

Im Verlauf der Rohrleitung von der Quelle zum Hochwasserbehälter waren in dieser Zeit Rohrbrüche nicht vorgekommen.

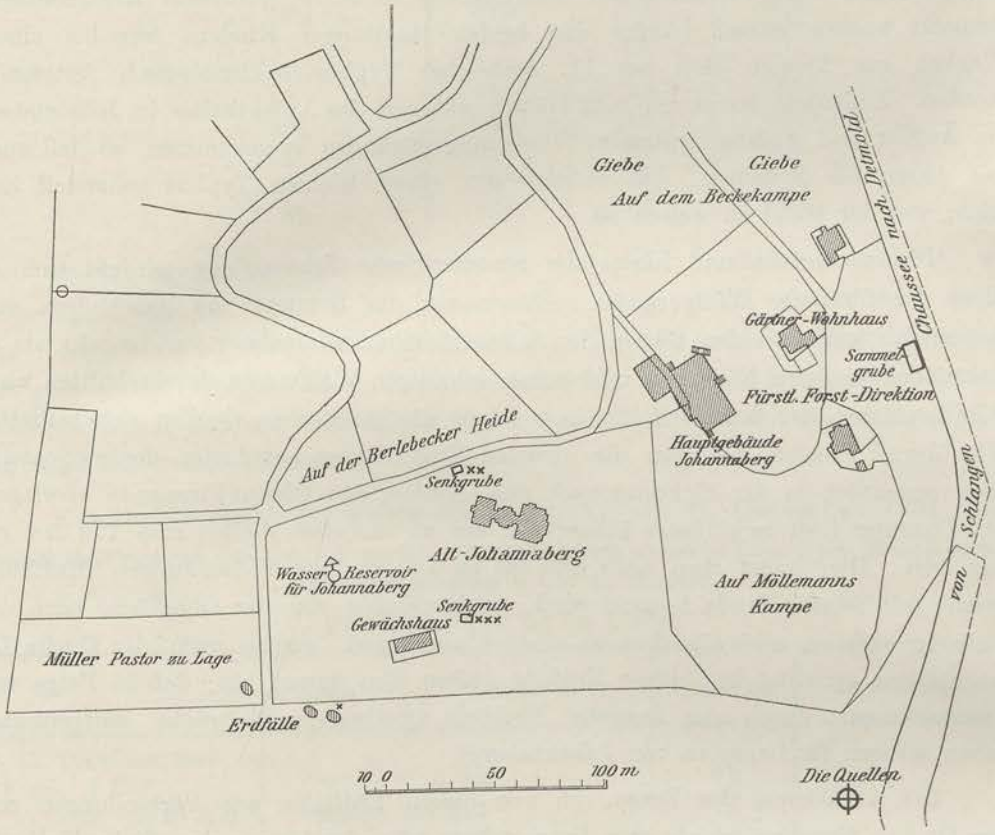
Da die Sommerfrische Johannaberg während des Sommers von zahlreichen Kurgästen, darunter auch Rekonvaleszenten, aufgesucht wird, so mußte auch daran gedacht werden, daß die Abwässer von Johannaberg in die Quellen oder in die Rohrleitung selbst gelangt sein könnten und daß auf diese Weise eine Infektion verursacht worden wäre.

Die Abwässer dieser Sommerfrische, die während des Sommers über 400 Gäste aus Westfalen, aus Hamburg, Bremen und namentlich aus Holland beherbergte, fließen in ein etwa 300 m unterhalb des Stollens nahe dem Taleinschnitt der Berlebecke an der Landstraße nach Detmold gelegenes Sammelbecken; von hier aus werden sie mittels eines Pumpwerkes nach der anderen Seite des Tales unter der Berlebecke hindurch auf ein Rieselfeld geleitet. Eine Verunreinigung der Quellen durch die in diesem Sammelbecken enthaltenen Abwässer und von dem Rieselfeld aus erscheint der Lage nach ausgeschlossen.

Außerdem aber wurden in Johannaberg bei einer späteren Besichtigung noch zwei weitere Senkgruben entdeckt, die mit den alten zur Zeit als Dependance dienenden Baulichkeiten in Verbindung stehen. Die eine dieser Senkgruben liegt nach der dem Quellenstollen entgegengesetzten Seite des Berges, nach dem Dorfe Berlebeck zu und steht auch hier mit einer von den Dorfbewohnern benutzten Quelle in Verbindung. Wenigstens wird von diesen mit Bestimmtheit behauptet, daß die Quelle regelmäßig im Frühjahre, sobald die Sommerfrische Johannaberg bezogen werde, sich trübe und einen eigentümlichen Geruch und Geschmack aufweise; im Winter während der Schließung der Sommerfrische sei das Wasser klar und ohne Beigeschmack. Die Quelle soll diese schlechte Beschaffenheit auch erst seit dem Bestehen der Sommerfrische zeigen, früher soll das Wasser stets tadellos gewesen sein.

Auf der entgegengesetzten Seite nach dem Tale zu, in welchem die Quellen von Detmold liegen, wurde eine weitere mit einem älteren Gebäude der Sommerfrische in Verbindung stehende Senkgrube aufgefunden. Diese nimmt in erster Linie die Fäkalien des betreffenden Hauses auf. Sie faßt etwa 600 Liter und scheint zur Zeit auch noch dicht zu sein. Wenigstens ließ sich beim Einschütten einer

Kochsalzlösung selbst nach 36 Stunden ein Sinken des Wasserspiegels nicht wahrnehmen. An den Quellen entnommene Proben enthielten kein Kochsalz, so daß also eine Verbindung mit den Quellen nicht besteht. Jedoch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Grube mit der Zeit undicht wird und sie stellt dann bei der Zerklüftung des Bodens für die Quelle eine große Gefahr der Verunreinigung dar.



Lageplan von Johannaberg.

× Kochsalzversuch am 22. und 23. Dezember 1904 (positiv).
×× Kochsalzversuch positiv. Kochsalz kommt in einer Quelle in Berlebeck zum Vorschein.
××× Kochsalzversuch negativ.

Trotzdem die Sommerfrische Johannaberg ihr Gebrauchswasser aus dem Abfluß der Detmolder Quellen entnimmt, also dasselbe Trinkwasser benutzte, wie Detmold, erschien es zuerst auffallend, daß hier keine Typhuserkrankungen vorgekommen sind. Es wurde uns mitgeteilt, daß nur von einer Hamburger Familie nach der Rückkehr in Hamburg zwei Kinder im Alter von 12—14 Jahren an Typhus erkrankt sein sollen. Dies mußte zunächst rätselhaft erscheinen; wir haben deshalb nach dieser Richtung hin eingehende Untersuchungen angestellt und konnten ermitteln, daß Mitte September ein Hausmädchen, welches Johannaberg nie verlassen hatte[1]),

[1]) Ärztlicherseits ist der Typhus bei dem Hausmädchen am 3. Oktober festgestellt worden.

und im Anfang Oktober außerdem ein Gärtnergehilfe, der allerdings vorübergehend auch in Detmold war, an Typhus erkrankt sind.

Unter den von Anfang Juli bis Ende September auf Johannaberg anwesenden Sommergästen wurden nun auf unsere Veranlassung durch Vermittelung des Detmolder Magistrats Umfrage gehalten, ob in der Heimat noch Erkrankungen an Typhus erfolgt wären oder ob schon auf Johannaberg schwerere gastrische Erscheinungen bemerkt worden wären. Außer den beiden Hamburger Kindern war bei einem Knaben aus Bremen dort am 11. September Typhus bakteriologisch festgestellt worden. Außerdem waren bei acht Gästen während des Aufenthaltes in Johannaberg im August und Anfang September Verdauungsstörungen vorgekommen, so daß auch bei diesen die Annahme, daß es sich um einen leichten Typhus gehandelt hat, nicht von der Hand zu weisen ist.

Direkt oberhalb und hinter der Sommerfrische Johannaberg schließt sich an diese der fürstliche Wildpark an. Dieser wird im Sommer von Ausflüglern und namentlich auch von den Gästen der Sommerfrische Johannaberg viel besucht, da er namentlich in deren Nähe von zahlreichen schattigen Waldwegen durchschnitten wird. Hier liegt auch der Taleinschnitt, in welchem die städtischen Quellen sich befinden. Wie überall ringsum bestehen die obersten Erdschichten aus Lehm, der großenteils, aber namentlich in der Richtung nach den Quellen, von feinem Flugsande überlagert ist. Darunter liegt zerklüfteter Plänerkalk, der an manchen Stellen zum Teil frei zutage tritt. Hier findet man auch drei bis zu $1\frac{1}{2}$ m tiefe Erdsenkungen (Erdfälle), welche mit feinem Sande bedeckt sind, trichterförmig von der Oberfläche nach der Tiefe zu abfallen und alle drei in einer Linie liegen, welche nach der Quelle III des Stollens gerichtet ist. Diese Erdfälle weisen also darauf hin, daß in Folge von Auswaschungen durch das darunter fließende Quellwasser Einbrüche stattgefunden haben müssen (s. Lageplan von Johannaberg).

Zur Aufklärung der Frage, ob von diesen Erdfällen aus Verbindungen mit den Quellen bestehen, wurde eine konzentrierte wässerige Lösung von 50 kg Kochsalz in den zu unterst gelegenen Erdfall nach Entferung der oberflächlichen Sandschicht gegossen.

Kochsalzversuch an den Erdfällen bei Johannaberg (22. und 23. Dezember 1904).

Am 22. Dezember abends $5\frac{1}{2}$ Uhr wurde eine konzentrierte Lösung von 50 kg Kochsalz in den unteren Erdfall gegossen, nachdem der Sand etwa 1 m tief ausgehoben worden war. Das Wasser floß langsam ab.

Am 23. Dezember morgens $\frac{1}{2}9$ Uhr stand nur noch wenig Flüssigkeit (1—2 cm hoch) in dem Erdfall.

Die Quellen I und III zeigten 14 Stunden später vorübergehend einen höheren Gehalt an Kochsalz, so daß also eine Verbindung dieser beiden Quellen mit den Erdfällen als erwiesen gelten kann.

Chlorgehalt in mg im Liter:

	Quelle I	Quelle II	Quelle III
23. Dezember 1904:			
Vorm. 9 Uhr	7,1	7,1	13,2
„ 10 „	9,0	7,1	27,2
„ 10½ „	16,5	7,0	30,3
„ 11 „	18,6	7,3	30,7
„ 11½ „	18,6	7,3	33,4
„ 12 „	18,0	7,4	37,3
„ 12½ „	18,0	7,2	38,2
„ 1 „	18,6	7,0	40,8
„ 2 „	16,6	7,0	40,6
„ 2½ „	16,0	7,1	38,8

Ebenso konnte an einer Stelle in der Nähe der Quellstube, etwa da, wo ursprünglich die als Quelle I bezeichnete Wassermenge gefaßt worden war, durch den Kochsalzversuch schon in verhältnismäßig kurzer Zeit (nach 40 Minuten) infolge des gesteigerten Chlorgehaltes ein Zusammenhang mit der Quelle I festgestellt werden. Diese Stelle war nur von einer 35 cm hohen Sandschicht bedeckt, an einigen Stellen lag sogar der nackte Plänerkalk zutage.

Kochsalzversuch am alten Quellenmund am 21. Dezember 1904.

In den Quellenmund von Quelle I wurde eine konzentrierte wässerige Lösung von 50 kg Kochsalz gegossen, vormittags 9 Uhr 15 Minuten.

Chlorgehalt in mg im Liter:

	Quelle I	Quelle II	Quelle III	Bemerkungen
21. Dezember 1904:				
Vorm. 9 Uhr	7,2	7,2	7,2	
„ 10 „ 40 Min.	21,6	21,6	7,2	
„ 11 „	24,3	21,3	7,2	
„ 11 „ 25 „	22,2	21,0	7,2	Wasserspiegel um 35 cm an der Eingußstelle gefallen.
„ 12 „	22,0	21,0 Zufluß links 20,0 „ rechts	7,2	
Nachm. 3 „ 20 „	18,4	12,6 „ links 9,3 „ rechts	7,2	Wasserspiegel um 55 cm gefallen.
„ 5 „	10,2	7,8	7,2	Einguß fast leer.

Noch deutlicher zeigte sich aber der Zusammenhang der Quellen mit der Erdoberfläche bei der Untersuchung der Wildsuhlquelle. Diese liegt etwa 100 m oberhalb der Quellfassung auf derselben Seite wie diese an der Landstraße von Schlangen nach Detmold (vergl. Lageplan der Berlebecker Quellen S. 141).

Nachdem durch die Begehung des Geländes erkannt worden war, daß die zur Versorgung der Stadt benutzten Quellen verschiedene Ursprungsgebiete haben müssen, erschien es wertvoll, jede der drei Quellen einzeln zu untersuchen, um zu erfahren, ob etwa die eine oder andere oder alle drei verunreinigt sind. Zum Vergleiche wurde auch das Wasser der benachbarten Quellen, der unteren Wildsuhlquelle und

der Hirschsprungsquelle, untersucht. Letztere ist gefaßt und wird zur Versorgung eines am rechten Ufer des Berlebeckbaches dicht dabei liegenden Försterhauses benutzt.

Die Entnahme der Proben aus den Quellen geschah am 21. Oktober 1904, in Ergänzung derselben sind am 22. Oktober noch Proben im Hochreservoir und an drei Zapfstellen in der Stadt entnommen worden (siehe nachstehende Tabelle).

Beschaffenheit des zur Versorgung der Stadt Detmold dienenden Quellwassers, sowie des Wassers der Wildsuhl- und Hirschsprungquelle.

1 Liter Wasser enthält in Milligrammen	Quellen			Überlauf der gesamten Quellen	Wildsuhle	Hirschsprungquelle	Hochresorvoir	Zapfstelle in		
	I	II	III					dem Neuen Krug	dem Rathaus	der Gasanstalt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kalium-Ion ($K^{\cdot}$) . . .	1,7	2,9	2,0	2,5	1,6	3,3	2,8	2,4	2,5	2,0
Natrium-Ion ($Na^{\cdot}$) . . .	2,2	2,9	8,7	2,3	3,4	3,7	2,0	2,3	2,6	2,6
Kalzium-Ion (Ca'') . . .	77,6	77,4	63,4	75,9	77,3	83,9	70,3	74,6	74,1	73,3
Magnesium-Ion (Mg'') . .	1,5	1,4	1,2	1,1	0,9	1,1	1,0	1,3	1,2	1,1
Ammonium-Ion ($NH_4^{\cdot}$) .	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chlor-Ion ($Cl^{\cdot}$)	5,9	5,7	5,5	5,7	5,2	6,1	5,4	5,7	5,7	5,6
Sulfat-Ion (SO_4'') . . .	8,4	8,5	7,4	8,7	9,5	11,4	8,6	7,8	8,3	7,9
Hydrokarbonat-Ion ($HCO_3^{\cdot}$)	197,2	203,0	190,8	186,5	198,5	—	188,3	190,3	199,5	188,8
Nitrat-Ion ($NO_3^{\cdot}$) . . .	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nitrit-Ion ($NO_2^{\cdot}$) . . .	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hydrosulfid-Ion ($HS^{\cdot}$) .	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kieselsäure (H_2SiO_3) . .	10,0	7,8	8,9	8,6	8,6	10,2	9,8	8,5	7,3	7,4
Freier Sauerstoff (O_2) . .	10,9	11,0	11,2	11,0	11,1	—	11,1	11,4	11,1	11,3
Freies Kohlendioxyd (CO_2)	19,4	17,3	17,9	17,3	19,4	—	12,5	9,5	9,3	10,0
Rückstand bei 110° . .	220,2	222,1	211,0	220,5	220,0	242,0	212,0	216,0	216,0	215,4
Glühverlust	4,2	4,7	4,2	4,2	9,0	4,0	4,0	3,6	4,0	3,4
Oxydierbarkeit (Sauerstoffverbrauch) . . .	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,9	0,6	0,5	0,8
Keime in 1 ccm Wasser[1])	11 (darunter 3 Schimmelpilze)	14 (2)	8 (3)	19 (6)	15 (2)	27 (5)	10 (2)	8 (1)	10 (1)	10 (2)
Temperatur °C.	8,4	8,4	8,4	8,3	8,25	8,0	9	9,25	10,25	10,5

Im allgemeinen ist zu den Analysen der drei Quellen zu bemerken, daß bei keiner das Wasser nach der chemischen und bakteriologischen Untersuchung als verunreinigt bezeichnet werden kann; das gleiche trifft auch für die beiden benachbarten Quellen, die Wildsuhle und die Hirschsprungquelle zu. In allen diesen Quellwässern war die Oxydierbarkeit und der Glühverlust des Rückstandes sehr niedrig, der Chlorgehalt nahezu gleich und niedrig; Ammoniak, salpetrige und Salpetersäure waren nicht vorhanden. Sämtliche Wässer waren keimarm. Das im Hochreservoir geschöpfte und an den Zapfstellen in der Stadt entnommene Wasser entsprach in seiner Be-

[1]) Die Keime bestanden meist aus Proteus vulgaris, Baz. fluorescens, Baz. subtilis und verschiedenen nicht pathogenen Staphylokokkenarten; im Wasser der Wildsuhlquelle und der Quelle II außerdem ein typhusähnlicher, nicht pathogener Bazillus.

schaffenheit dem aus den drei Quellen vereinigten Wasser. Die Temperatur hatte sich im Leitungsnetz etwas, jedoch unwesentlich, erhöht.

Betrachtet man das Wasser der drei zur Versorgung Detmolds herangezogenen Quellen näher, so erkennt man, daß Quelle I und II das gleiche Wasser führen, daß sich aber das der Quelle III von diesen unterscheidet. In den Quellen I und II ist weniger Natrium (2,2 und 2,9 mg) als in der Quelle III (8,7 mg) enthalten, umgekehrt ist in den ersteren das Kalzium in etwas größerer Menge (77,6 und 77,4 mg) vertreten als in der letzteren (63,4 mg).

Diese sind im wesentlichen die Unterschiede unter den drei Quellwässern; sie deuten an, daß die Quelle III ein anderes Entstehungsgebiet hat.

Weiterhin ist die Übereinstimmung des Wassers der Wildsuhlquelle mit dem der Quellen I und II zu betonen. Die Hirschsprungquelle liefert ein Wasser, welches sich von den anderen Quellwässern unverkennbar unterscheidet; besonders ist sein Gehalt an Kalzium und Sulfat höher.

Die Möglichkeit einer Verunreinigung der Quellen I, II und III von der Wildsuhlquelle her ergab sich schon aus der örtlichen Lage der Quellen zueinander (vergl. Lageplan). Bei der Besichtigung der Wildsuhlquelle war das Austreten von Gasblasen mit dem Wasser zu beobachten. In wasserreichen Zeiten tritt die Wildsuhlquelle bei dem Punkte A, dem sogenannten Quellenmund, zutage; in trockenen Zeiten rieselt das Wasser unter grobem Geröll herab bis zu der eigentlichen Wildsuhle und reißt Luft mit. Die aus dem Wasser aufsteigenden Gasblasen wurden aufgefangen und untersucht. Das Ergebnis war in Volumprozenten bei der

	Probe I	Probe II	Probe III
Sauerstoff	18,00	16,70	17,63
Kohlensäure	0,33	0,24	0,25
Methan	0,00	0,00	0,00
Rest (Stickstoff) . .	81,67	83,06	82,12

Die aufsteigenden Gasblasen sind also nichts weiter als Luft, der vom Wasser etwas Sauerstoff entzogen ist, und der, wie der Grundluft überhaupt, ein größerer Kohlensäuregehalt eigen ist. Da jedoch das Aufsteigen so zahlreicher und großer Luftblasen auf das Vorhandensein von weiteren Kanälchen im gewachsenen Boden schließen ließ, so gewann die Beobachtung eines reichen Tierlebens im Wasser der Wildsuhlquelle an Bedeutung. Mit einem Planktonnetz wurden die Lebewesen aus der Wildsuhlquelle herausgefangen, das Planktonnetz wurde auch mehrmals je 15 Minuten unter das Schlitzrohr gehalten, welches das Wasser der Quellen I, II und III zusammen ableitet. In der Wildsuhlquelle wie in dem Wasser der vereinigten Quellen wurden die gleichen Wassertiere gefangen. Damit war bewiesen, daß von der Wildsuhlquelle her auch eine bakterielle Verunreinigung möglich war. Weiterhin gelangten diese Wassertiere mit dem Quellwasser nach dem Hochreservoir. Als eine Kammer desselben am folgenden Tage abgelassen war, fanden sich die gleichen Tierformen in reichlicher Anzahl am Boden der Kammer. In das Leitungsnetz scheinen sie jedoch nicht überzugehen; wenigstens fand sich im Planktonnetz nichts Bemerkenswertes, als etwa 100 cbm Wasser von einem Zapfhahn in der Gasanstalt

hindurch geflossen waren. Hier wie auch vor den Sieben der Wassermesser in mehreren Häusern wurde nur pflanzlicher Detritus gefunden. Es hat den Anschein, daß das Plankton im Hochreservoir sich absetzt.

Die Untersuchungen des Planktons, welche Regierungsrat Dr. Schaudinn ausgeführt hat, hatten folgendes Ergebnis:

Es wurden ermittelt:

A. In der Wildsuhlquelle:

I. Protozoa:

1. Difflugia corona.
2. Difflugia globosa Duj.
3. Arcella vulgaris Ehrbg.
4. Centropyxis aculeata.
5. Verschiedene nicht bestimmbare Infusorien.

II. Vermes:

6. Planaria torva M. Schultze.
7. Vortex viridis M. Schultze (?).
8. Rotifer vulgaris Schrank.
9. Rattulus longiseta Schrank.
10. Noteus quadricornis Ehrbg.
11. Monostyla coronata Ehrbg.
12. Salpina mucronata Ehrbg.

III. Crustaceae:

13. Cyclops serrulatus Fischer.
14. Canthocamptus minutus Cls.
15. Gammarus pulex De Geer.

B. Im Ablauf von den Quellen:

I. Protozoa:

1. Englypha alveolata (leere Schale).
2. Difflugia corona (leere Schale).
3. Difflugia globosa Duj. (leere Schale).
4. Pseudodifflugia spec.? (leere Schale).
5. Centropyxis aculeata (leere Schale).

II. Vermes:

6. Rotifer vulgaris Schrank.
7. Rattulus longiseta Schrank (leere Panzer).
8. Noteus quadricornis Ehrbg.
9. Stylodrilus sp. (nach der Borstenstellung dieser Gattung zugehörig, zur Speziesbestimmung zu schlecht erhalten).

III. Crustaceae:

10. 2 Nauplius-Larven.
11. Canthocamptus minutus Cls. (zahlreich).
12. Gammarus pulex (darunter 2 Jugendstadien und junge Individuen).
13. Asellus aquaticus (L.) 1 Jugendstadium.

C. Im Hochwasserbehälter:

I. Protozoa:

1. Difflugia corona.
2. Difflugia globosa.
3. Difflugia acuminata.
4. Centropyxis aculeata.
5. Arcella vulgaris.

II. Vermes:

6. Planaria torva (1 Individuum).
7. Rotifer vulgaris Schr.
8. Noteus quadricornis (Ehrbg.).

III. Crustaceae:

9. Nauplius-Larven.
10. Canthocamptus minutus Cls.
11. Gammarus pulex De Geer.

Um zu ermitteln, mit welchen Quellen die Wildsuhlquelle in Verbindung steht, wurden 50 kg Kochsalz in Wasser gelöst und dort, wo in wasserreichen Zeiten die Wildsuhlquelle zutage tritt (Punkt A des Lageplanes), am 24. Oktober 1904 vormittags 9 Uhr ausgegossen. Von diesem Zeitpunkte ab wurde in Pausen von 15 Minuten das Wasser der drei Quellen und der Wildsuhle auf Chlor titriert. Es wurden folgende Ergebnisse gewonnen:

Nachweis des Übertritts von Wasser der Wildsuhlquelle zu den Quellen I, II und III.

Zeit der Probenentnahme	1 Liter Wasser enthielt Milligramme Chlor			
	Wildsuhlquelle	Quelle I	Quelle II	Quelle III
9 h	9,0[1])	9,5[1])	9,0[1])	8,5[1])
9 h 15	9,0	9,5	9,0	8,5
9 h 30	9,0	10,0	9,0	8,5
9 h 45	82,5	83,0	58,5	9,0
10 h	353,0	172,0	117,0	18,0
10 h 15	319,0	127,0	85,5	26,5
10 h 30	179,0	64,0	53,5	21,0
10 h 45	99,0	50,5	38,0	18,0
11 h	61,0	35,0	32,0	16,0
11 h 15	42,0	28,5	28,0	12,5
11 h 30	32,0	25,0	25,0	12,5
11 h 45	30,0	19,5	23,0	9,0
12 h	25,0	18,0	19,5	9,0

[1]) Da der Nachweis des Chlors (Kochsalzzusatz zur Wildsuhle) an Ort und Stelle rasch erbracht werden mußte, ist das Wasser, wie es war, zur Titration nach dem Mohrschen Verfahren verwendet worden. Dieses Verfahren gibt bei einem Chlorgehalt bis zu etwa 25 mg im Liter zu hohe Werte (vergl. Tiemann-Gärtners Handbuch der Untersuchung und Beurteilung der Wässer, 2. Auflage, S. 150): daher sind die Chlorgehalte bis zu dieser Grenze höher, als sie bei Untersuchung des reinen Wassers nach dem Eindampfen im Laboratorium gewonnen worden sind (vergl. Tabelle S. 150). Diese Abweichungen sind für den Nachweis des Übertritts der Kochsalzlösung in die Quellen belanglos.

Die Vermehrung des Chlors um 9 Uhr 45 Minuten zeigt an, daß gleichzeitig Wasser von der Wildsuhlquelle nach den Quellen I und II (und zwar mehr nach Quelle I) übergetreten ist. Die Quelle III bezieht in weit geringerem Maße Wasser von der Wildsuhle.

Die Möglichkeit einer Verunreinigung der Quellen des Detmolder Wasserwerkes von der Wildsuhle her war bei der großen Durchlässigkeit des Bodens auch durch die Höheunterschiede begründet. Am 27. Oktober 1904 stand der Wasserspiegel (vergl. Lageplan) bei dem Punkte A um 3,83 m, bei der Wildsuhlquelle um 3,15 m und in der eigentlichen Wildsuhle um 2,35 m höher als der Austritt der Quellen I und II. Aber nicht allein bei der Wildsuhle ist die Möglichkeit einer Verunreinigung des Quellwassers gegeben, sondern sie kann überall erfolgen, wo der Pläner freiliegt, oder die Filterwirkung des überliegenden Flugsandes nicht ausreichend ist. Eine zuverlässige filtrierende Wirkung wird man von diesem Flugsande, trotz seiner Feinheit, in jener Gegend nicht erwarten dürfen. Der Pläner wird von dem Wasser ausgewaschen, die Erdrinde bricht oberflächlich ein und der Flugsand gelangt durch solche Erdfälle zum Quellwasser. Wie ungenügend dieses Quellwasser durch die natürliche Filtration gereinigt wird, zeigen einerseits die großen Mengen Sand, die es fortwährend zutage fördert, anderseits der Umstand, daß wiederholt nach größeren Regenfällen eine erhebliche Vermehrung der Keimzahl im Quellwasser beobachtet wurde.

Die Keimzahl des Wassers der einzelnen an den Quellen entnommenen Proben schwankte zwischen 6 bis 26 Keimen im ccm, zu einer Zeit, wo keine oder nur ganz geringe Niederschläge erfolgt waren. Auffallend waren aber auch hier schon die Schimmelpilze, welche das Wasser beherbergte und die nur von der Oberfläche her, durch zerrottetes Laub usw. in dasselbe gelangt sein konnten.

Das Quellwasser wurde durch Herrn Stabsarzt Dr. Nötel auf seinen Keimgehalt täglich untersucht und zwar zunächst nur das Wasser nach dem Zusammenfluß aus dem Sammelbehälter, später wurden die drei Quellen einzeln untersucht. Anfangs Oktober nach reichlichen Regengüssen hatte sich neben der Quelle II noch ein weiterer Zufluß von der linken Seite her eingestellt. Auch in diesem wurde die Keimzahl gesondert festgestellt.

Nachdem im Oktober die Menge der Bakterien nur ganz unwesentlich geschwankt hatte, war infolge reichlicher Niederschläge gegen Anfang November auch eine erhebliche Zunahme der Bakterien im Quellwasser zu beobachten. Am 10. November bei einer Regenhöhe von 52 mm war die Keimzahl plötzlich auf 614 Keime in Quelle I, auf 844 in Quelle II und auf 200 in Quelle III gestiegen. Ein Nachlassen der oberirdischen Zuflüsse hatte auch ein alsbaldiges Sinken der Bakterienanzahl zur Folge.

Daß auf diesen Wegen Typhuserreger im August kurz vor Beginn der Epidemie in die Detmolder Quelleitung gelangt sein können, ist mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen.

Die Infektion kann erfolgt sein, entweder von den Erdfällen aus oder, was wahrscheinlicher ist, in der Nähe der Wildsuhlquelle. Hier an einer durch Naturschönheit ausgezeichneten Stelle findet ein reger Verkehr von Personen statt. Frühstückspapiere, Flaschenreste, selbst Strohverpackungen für Weinflaschen lagen dort umher, ein Zeichen,

daß die Besucher oft aus weiter Entfernung diesen Platz aufsuchen. Namentlich ist dieser Teil des Waldes auch ein beliebter Spielplatz für die Kinder der auf Johannaberg wohnenden Sommerfrischler.

Da mit einer Verunreinigung des Quellwassers sowohl durch eine neue Infektion oder durch Einschwemmung von Schmutz und Erde nach stärkeren Niederschlägen jederzeit gerechnet werden mußte, so wurde eine regelmäßige und fortlaufende bakteriologische Untersuchung des Wassers für zweckmäßig erachtet. Bei dieser Gelegenheit war es auch Herrn Stabsarzt Dr. Nötel gelungen, in einer Probe der Quelle II vom 20. November Typhusbazillen nachzuweisen. Es lag der Gedanke nahe, daß diese aus einer Spalte, in der sie von August her gelegen hatten, durch den verstärkten Zufluß von oben her in die Quelle hineingeschwemmt worden wären und von neuem das Wasser infiziert hätten. Bei der starken Virulenz der Typhusbazillen — ein Meerschweinchen von 200 g Gewicht wurde durch die Einspritzung einer Aufschwemmung von $^1/_{20}$ Öse 24 stündiger Agarkultur in 1 ccm Bouillon in die Bauchhöhle nach 24 Stunden getötet — mußte man aber eher annehmen, daß die Bazillen durch eine frische Infektion in das Quellwasser gelangt sind. Denn die Typhusbazillen halten sich nach den Untersuchungen von Lösener[1]) nur 96 Tage in der Erde lebensfähig und auch dann nur in den Organen von Typhusleichen. Sie pflegen auch im Boden mit der Zeit ihre Virulenz einzubüßen.

Nun wurden aber während dieser Zeit, in welcher die Typhusbazillen in dem Quellwasser gefunden worden waren, an der Wildsuhle Arbeiten zum Verschluß der oberflächlich liegenden Wildsuhlquelle ausgeführt. Daher lag die Vermutung nahe, daß durch Arbeiter, welche an der Quelle beschäftigt gewesen sind, und die entweder noch krank oder seit kurzer Zeit vom Typhus genesen waren, noch Typhuskeime ausgeschieden wurden und daß auf diese Weise die Quelle II verunreinigt und infiziert worden ist.

Eine Besichtigung an Ort und Stelle durch Regierungsrat Beck am 20. Dezember 1904 hatte ergeben, daß die Wildsuhlquelle in der letzten Zeit mit Ton abgedichtet und mit einer 3 m hohen Sandschicht bedeckt worden war. Von den Arbeitern, welche hier beschäftigt waren, hatten zwei im September 1904 wegen Unterleibstyphus längere Zeit im Krankenhaus gelegen. Einer dieser beiden Arbeiter hatte bereits am 11., 12. und 14. November an den Arbeiten zur Ausschachtung und Deckung der Wildsuhlquelle teilgenommen. In seinem Harn ließen sich bei einer am 20. und 21. Dezember vorgenommenen Untersuchung noch Typhusbazillen nachweisen.

Aus Erdproben, welche aus dem Quellenmund ausgehoben worden waren, und aus einem in der Nähe der Arbeitsstätte gelegenen Haufen Sand wurden gleichfalls Bazillen herausgezüchtet, welche durch Wachstum, Agglutination und Tierversuch als echte Typhusbazillen erkannt wurden.

Der Umstand, daß Typhusrekonvaleszenten in der Umgebung der Quelle beschäftigt waren, läßt es daher als wahrscheinlich erscheinen, daß die Infektion der

---

[1]) Lösener, Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte XII. Band, S. 477.

Quelle mit Typhuskeimen am 20. November durch eine neue Verunreinigung entstanden ist.

Auch die Infektion der Erde und des Sandes in der Nähe der Quelle ist offenbar erst in jüngster Zeit erfolgt; außerdem wurden aber an verschiedenen anderen Stellen in der Nähe der Quellstube mehrere frische und ältere menschliche Fäkalien, an einer Stelle direkt auf dem zutage liegenden Pläner aufgefunden.

Von dem Befund der Typhusbazillen in dem Quellwasser am 20. November wurde durch die städtischen Behörden von Detmold die Bevölkerung am 28. November in Kenntnis gesetzt und angewiesen, nur abgekochtes Wasser zu genießen. Neuerkrankungen infolge Genusses von Leitungswasser sind nachweislich nicht weiter vorgekommen. Jedoch sind Kontaktinfektionen noch bis in den Februar 1905 hinein beobachtet worden und zur Meldung gekommen.

In den Tagen des 20. und 21. November, als der Typhuskeim in die Leitung gelangt war, hatten Vorsichtsmaßregeln noch nicht getroffen werden können. Er ist daher auch sicher von einer Anzahl von Personen aufgenommen worden, ohne daß diese nachweislich an Typhus erkrankten.

Wenn man jedoch bedenkt, daß bei der Epidemie von August und September 7 % der Einwohnerschaft erkrankt waren, so kann man auch verstehen, daß eine neue Epidemie nicht aufgetreten ist. Denn es war eine große Anzahl der Einwohner offenbar von Haus aus gegen den Typhus immun, darunter sind solche Personen zu rechnen, welche auch bei der ersten Infektion des Wassers im September nicht erkrankt waren, weiter hatten aber diejenigen, welche von Typhus befallen worden waren, zur Zeit der zweiten Infektion eine natürliche Immunität erworben.

Die Erkrankungsfälle waren nach den Mitteilungen der Detmolder Ärzte im allgemeinen ziemlich schwerer Natur. Namentlich kamen bei einer großen Anzahl der Erkrankten Darmblutungen vor. Außerdem war in der Regel die Erholung in der Rekonvaleszenz eine langsame.

Bis zum 17. Januar 1905 waren 742 Personen an Typhus erkrankt, von diesen waren 48 infolge der Krankheit gestorben. Es entspricht dies also einer Mortalität von 6,47 %.

Auffallend war auch die ungewöhnlich lange Inkubationszeit. Diese läßt sich am treffendsten beurteilen bei der Betrachtung der Epidemie unter den Mannschaften des in Detmold stehenden Infanteriebataillons. Im August waren 20 Mann erkrankt. Am 1. September rückte das Bataillon nach dem Sennelager ab, wobei 50 verdächtige Mann zurückgelassen wurden. Von diesen letzteren erkrankten im Verlaufe noch 20 Mann, so daß also im ganzen 40 Mann im Garnison-Lazarett in Detmold krank zurückgelassen worden sind. Von den im Sennelager befindlichen Mannschaften waren aber später dort noch weitere 40 Mann an Typhus erkrankt und zwar vom 3. bis 5. September 8, vom 6. bis 8. September 6, vom 9. bis 12. September 12, vom 12. bis 14. September 11, vom 15. bis 17. September 2. Es folgen dann nur noch vereinzelte Fälle, welche ohne weiteres als auf Kontaktinfektion beruhend angesehen werden können. Wenn man den Beginn der Epidemie in die Zeit vom 16. bis 19. August verlegt, so muß die Infektion der Quellen mit Typhuskeimen in der ersten

Hälfte bis Mitte August erfolgt sein. Die Inkubationsdauer der Krankheit ist bei dieser Epidemie eine äusserst schwankende gewesen. Nimmt man als Regel für das Inkubationsstadium bei Unterleibstyphus 9 bis 21 Tage an, so schwankt es hier, wie die Erkrankung der Soldaten im Sennelager lehrt, bis zu 4 Wochen.

Unter der Zivilbevölkerung der Stadt Detmold war ein Rückgang der Epidemie erst Ende September zu beobachten.

Es kann aber die große Anzahl der Erkrankungen im September und Anfang Oktober nicht allein auf einer Kontaktinfektion beruhen, sondern es muß sicher auch eine größere Anzahl von Krankheitsfällen auf die Infektion des Leitungswassers zurückgeführt werden. Bei Berücksichtigung dieses Umstandes kann man daher auch bei der Zivilbevölkerung auf eine außergewöhnlich lange Inkubationsdauer schließen. Worauf diese zurückzuführen ist, ob auf eine größere Resistenz der erkrankten Personen, läßt sich natürlich nicht mehr feststellen.

Zur Bekämpfung und gegen die weitere Ausbreitung der Epidemie wurden von den Behörden energische Maßregeln ergriffen. Es wurden zunächst bei den in ungünstigen und ungenügenden Wohnungen untergebrachten Kranken für geeignete Isolierung und für Überführung in das Krankenhaus gesorgt. Da das allgemeine Landkrankenhaus in kurzer Zeit überfüllt war, wurde die städtische Gewerbeschule in ein Lazarett umgewandelt und einem besonderen Arzte unterstellt.

Durch Anstellung und Ausbildung von Desinfektoren wurde die Wohnungsdesinfektion geregelt. Es wurde ferner empfohlen, das Wasser nur in abgekochtem Zustande zu gebrauchen. Die Abortgruben und die Abläufe der Häuser wurden mittels Kalkmilch desinfiziert.

Trotz aller dieser Vorsichtsmaßregeln waren Kontaktinfektionen nicht zu verhindern und die Epidemie, welche eigentlich Mitte Oktober erloschen war, schleppte sich mit einzelnen Fällen selbst bis in den Februar 1905 hinein fort.

Infolge der eigentümlichen geologischen Verhältnisse ist das Quellwasser in jener Gegend, aus welcher das Leitungswasser der Stadt Detmold kommt, fortwährend der Möglichkeit einer Verunreinigung ausgesetzt. Mag auch hier der dem Pläner überlagernde Flugsand vielenorts eine ausreichende Filtration des Niederschlagswassers bewirken, so ist dies doch dort nicht der Fall, wo durch Ausspülungen im Pläner Einbrüche entstanden sind und der Sand in die sogenannten Erdfälle nachstürzend sich dauernd in Bewegung befindet. Die Überdeckung des klüftereichen Pläners mit Flugsand ist so ungleichmäßig hoch, daß man ihr nicht allenthalben eine wirksame Filtration der Niederschläge zutrauen darf. Zudem liegt der Pläner an vielen Stellen offen zutage.

Daher wird die Stadt Detmold Vorkehrungen treffen müssen, um die Gefahr zu beseitigen, daß das Leitungswasser nochmals der Ausgang einer Epidemie werden kann.

Zunächst wird dafür zu sorgen sein, daß Infektionsstoffe nicht in das Entstehungsgebiet der Quellen gelangen können. Daher ist es durch Umzäunung vor dem Zutritt unbefugter Personen abzuschließen. Das Lagern von Abfallstoffen, insbesondere von solchen des menschlichen Haushaltes und namentlich die Benutzung

solchen Unrates als Dung in Gärten (Johannaberg) und auf Acker-, Wiesen- und Waldland ist zu verbieten.

Die vorhandenen und etwa noch entstehenden Erdfälle sind abzudichten und mit reinem Sand zu überdecken. Besonders aber ist eine Abdichtung des zerklüfteten Gesteins bei der Wildsuhlquelle erforderlich.

Es wird allerdings kaum möglich sein, eine zuverlässige Abdichtung dauernd zu erhalten, da das Gebirge in jener Gegend infolge der auswaschenden Tätigkeit des Wassers stetig in Bewegung sich befindet und eine Nachrutschung erst erkannt werden kann, wenn ein Einsturz im Plänergebirge erfolgt ist. Anderseits wird man sich bei der Begrenzung der Schutzzone nur auf die nähere Umgebung beschränken müssen, da man den Ursprung der Quellen nicht genau kennt.

Diese beiden Umstände erfordern, daß das Wasser dauernd einem Reinigungsverfahren unterzogen wird, ehe es zum Genusse und Gebrauche der Bevölkerung überlassen wird. Eine solche durch Sandfilterwerke zu bewerkstelligen, ist nach der Beschaffenheit des Wassers nicht angezeigt. Bei den Sandfiltern besteht die bakterienausscheidende Wirkung im wesentlichen in dem Zustandekommen einer Schlickhaut, welche ihre Entstehung der Anwesenheit niederer Pflanzen und Schlammbestandteile verdankt. An solchen Stoffen ist für gewöhnlich das Quellwasser arm, der reine Sand allein vermag auch bei der feinsten Korngröße die Bakterien nicht sicher zurückzuhalten. Um die Beschaffenheit des Wassers stets einwandfrei zu gestalten, wird sich vielmehr die Anwendung des Ozonverfahrens empfehlen, wie solches in dem benachbarten Paderborn mit Vorteil angewandt wird. Zu einem solchen Verfahren ist das Quellwasser besonders geeignet wegen seiner niederen Oxydationsgröße und des Mangels an Eisen. Da das Quellwasser viel Sand führt, und zu Regenzeiten in dasselbe niedere Pflanzen und Tiere sowie Detritusstoffe übergehen, so ist ebenso wie in Paderborn der Ozoneinwirkung eine Schnellfiltration zur Beseitigung der gröberen Schwimmstoffe vorauszuschicken. Auch wird es sich empfehlen, bei der geringen Oxydierbarkeit des Wassers nach der Ozoneinwirkung eine Durchlüftung einzurichten, um das überschüssige, nicht verbrauchte Ozon zu beseitigen.

Plan von Detmold.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Techn.-art. Anstalt von Alfred Müller in Leipzig.

Kgl. Univ.-Bibl.
Berlin

Aus der bakteriologischen Außenstation für Typhusbekämpfung im Elsaß.
(Damaliger Leiter: Dr. Fritz Kirstein.)

Die Typhusepidemie in G. (Landkreis Straßburg, Elsaß) im Winter 1903/04.

Von

Dr. Karl Olbrich,

jetzt Assistent der bakteriologischen Untersuchungsstation in Diedenhofen (Lothringen).

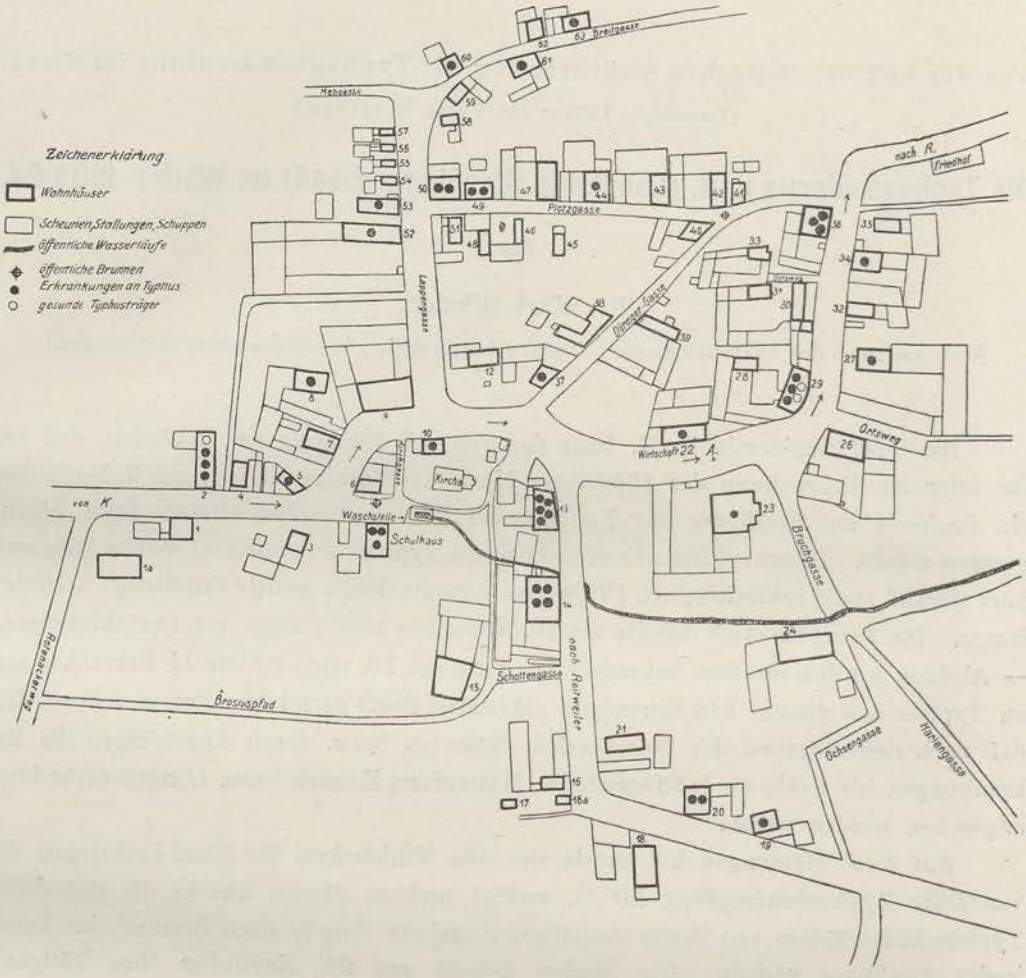
Die Typhusepidemie in G. kam dadurch zur Kenntnis der Behörden, daß bei der schweren Erkrankung der 15jährigen Marie L. (Tabelle Nr. 15) am 9. November ein Professor aus Straßburg zur Konsultation von dem behandelnden Arzte hinzugezogen wurde. Dieser erklärte die Krankheit als Typhus abdominalis, welche Diagnose kurz darauf auch bakteriologisch (Vidalsche Serumreaktion positiv Straßburg) bestätigt wurde. Die Patientin starb bereits am 10. November 1903 infolge von Darmblutungen. — Alsdann wurden von dem behandelnden Arzte am 10. noch weitere 11 Erkrankungen an Typhus aus diesem 346 Einwohner zählenden Dorfe gemeldet. Bemerkenswert ist, daß nach den Angaben der betreffenden Patienten bezw. deren Angehörigen die Erkrankungen bis dahin als Influenza bezw. Magendarm-Katarrh bezw. Lungenentzündung angesehen worden waren.

Auf diese Meldungen hin wurde von dem Ministerium für Elsaß-Lothringen die verstärkte Typhusbekämpfung für G. verfügt und zu diesem Zwecke die elsässische Typhus-Außenstation von ihrem damaligen Standorte Colmar nach Brumath im Landkreise Straßburg verlegt. Die Station konnte am 23. November ihre Tätigkeit beginnen.

Was zunächst den Ursprung der Epidemie anlangt, so kam die Station im Laufe der von ihr angestellten eingehenden Ermittelungen zu der Auffassung, daß zwei Möglichkeiten hierfür in Betracht zu ziehen seien.

1. Es wurde nachgewiesen, daß bereits seit Anfang Juni 1903 bis in den November hinein eine Anzahl von Typhusfällen in dem etwa $3^1/_2$ km von G. entfernt liegenden W. aufgetreten waren, von denen erst die letzten als solche von den behandelnden Ärzten erkannt worden sind; unter anderem wurde dort eine Hausepidemie, die acht Köpfe betraf, von uns eruiert. — Da nun einerseits ein reger Verkehr zwischen beiden Orten besteht, andererseits in den anderen G. benachbarten Ort-

schaften zur selben Zeit keine Typhuserkrankungen bekannt geworden waren, so liegt die Möglichkeit zweifellos vor, daß von W. aus eine Einschleppung der Krankheit nach G. erfolgt ist. In dieser Annahme wurde die Station noch dadurch bestärkt, daß in G. selbst zwei längere Zeit fieberhafte, der Beschreibung nach mit einiger Wahrscheinlichkeit als Typhus anzusprechende Erkrankungen im August und September 1903 (Kurve Nr. 1) vorgekommen waren und ermittelt wurden. Leider



ließen sich diese beiden Fälle trotz aller Bemühungen nicht objektiv als Typhus feststellen, da beide Personen eine Blutentnahme entschieden verweigerten und es auch ablehnten, Stuhl- und Urinproben der Station zugänglich zu machen. Bei dem einem indes ist die Diagnose umso wahrscheinlicher, als dessen Knecht Jakob Z. (Tabelle Nr. 21) am 4. November an zweifellosem Typhus erkrankte.

2. Am 4. und 5. Oktober 1903 fand in G. Kirchweihfest statt. Anläßlich dieses Festes kam auch der 16jährige Jakob G. von B....r (Baden), wo nachgewiesenermaßen Typhus geherrscht hat, nach G. Derselbe erkrankte schon am 7. Oktober nach seiner Rückkehr in B. an Typhus und wurde später dem Krankenhause in K. zugeführt. Nachweislich war der Hauptsammelpunkt, namentlich der

jungen Leute, die Wirtschaft von A. (Plan Hausnummer 22), in der auch der junge G. gewesen ist. Übrigens erkrankte auch ein Sohn des Wirtes am 1. November selbst am Typhus. — Es liegt deshalb auch die Annahme nahe, daß G. das Kontagium nach G. gebracht hat, um so mehr, als später aus dessen Familie nacheinander noch drei Geschwister und die Mutter von Typhus befallen wurden (Plan Hausnummer 13). Sicher ist, daß etwa drei Wochen nach der Kirchweih — also am Ende der Inkubationszeit des Typhus — der Höhepunkt bezüglich der Zahl der Erkrankungen beobachtet wurde (nämlich zehn in der Woche vom 22.—28. Oktober (Kurve Nr. II).

Da nun aber auch die beiden vorerwähnten einheimischen Typhusrekonvaleszenten, wie sie selbst zugaben, an dem Kirchweihfest in der Wirtschaft sich beteiligten, so besteht natürlich auch von hier die Möglichkeit der Verbreitung des Infektionsstoffes.

Welche von diesen Möglichkeiten die wahrscheinlichere ist, dürfte wohl kaum entschieden werden können. Soviel jedoch scheint festzustehen, daß das Kirchweihfest die Epidemie als solche ausgelöst hat.

Dagegen haben sich keine sicheren Anhaltspunkte dafür, daß das Trinkwasser oder ein bestimmtes Nahrungsmittel irgendwie für den Ausbruch der Epidemie verantwortlich zu machen ist, finden lassen.

Zur Ausführung der von der Station für erforderlich erachteten Maßnahmen wurde unverzüglich eine geeignete Persönlichkeit aus G. binnen zwei Tagen zum Desinfektor für Typhus ausgebildet. Demselben fiel die Aufgabe zu, die betroffenen Familien in der Desinfektion der Abgänge usw. zu unterstützen, dieselbe zu kontrollieren und der Anstalt die erforderlichen Stuhl- und Urinproben einzusenden. Außerdem wurden dem Desinfektor die Schlußdesinfektionen übertragen. Für diese war ein kleiner Dampfdesinfektionsapparat dergestalt improvisiert worden, daß über einem von unten heizbaren Wasserkessel ein Faß mit durchlöchertem Boden und abnehmbarem Deckel zur Aufnahme der zu desinfizierenden Objekte gestellt wurde. Dieser Apparat erwies sich bei der Prüfung mit einem Maximum-Thermometer als ausreichend. Er fand seinen Platz im Spritzenhause.

Für seine Mühewaltung wurde dem Desinfektor von der Gemeinde eine Vergütung von 3 Mk. für den ganzen Arbeitstag erwirkt. Auch hier hat sich aber wieder die Erfahrung bestätigt, daß Leute, welche zu der Gemeinde in keinerlei Abhängigkeitsverhältnisse stehen, weniger geeignet für dieses Amt sich zeigen als etwa Polizeidiener, Feldhüter oder dergl.

Die notwendige Absonderung der Erkrankten ließ sich nur in ganz vereinzelten Fällen einigermaßen durchführen. Das hängt einmal damit zusammen, daß die Epidemie gerade in den Spätherbst und in den Winter fiel; die meisten Familien verfügen dort nur über ein heizbares Zimmer, in welches sich natürlich die ganze Familie zusammendrängen muß. Andererseits ist bekanntlich die Abneigung der Landbevölkerung gegen das Verbringen in eine Krankenanstalt sehr groß und kaum überwindlich. Daher wurde auch der den Kranken bezw. deren Angehörigen unsererseits gemachte Vorschlag, ein Krankenhaus, beispielsweise in Straßburg oder dem

noch näheren Brumath aufzusuchen, regelmäßig abgelehnt. Nur in drei Fällen, in denen es sich um Dienstboten handelte, gelang die Überführung nach Straßburg.

Als die Epidemie Anfang Dezember wieder einen bedrohlicheren Charakter anzunehmen schien, wurde im Benehmen mit dem Bürgermeister den betroffenen Familien vorgeschlagen, ihre Kranken in einer am Orte selbst zu errichtenden Baracke unterzubringen. Bei der Umfrage zeigte sich jedoch, daß niemand für die Überführung in eine solche Baracke sich bereit erklärte.

Von seiten der Station erfolgten immer und immer wieder Unterweisungen in der Desinfektion sowohl der Abgänge, der Wäsche usw. der Kranken als auch der Hände der pflegenden Personen. Als Desinfektionsmittel fand die amtlich empfohlene rohe Kresolseife in 5%iger Lösung Verwendung, für Abortgruben und Düngerstätten die gewöhnliche Kalkmilch. Im einzelnen wurde folgendermaßen verfahren. Es wurde im Krankenzimmer selbst, womöglich in der Nähe des Bettes, eine Wanne mit 10—20 Liter Desinfektionsflüssigkeit aufgestellt. In diese kam die von den Kranken verbrauchte Wäsche und wurde darin untergetaucht, um für gewöhnlich eine Nacht über daselbst zu verbleiben; aus dieser Wanne wurde weiterhin den Gefässen, in die der Stuhlgang, der Urin und der Auswurf entleert wurde, das gleiche Quantum, das sie bereits enthielten, an Kresolseifenlösung zugesetzt, um damit verrührt zu werden zum Wegschütten nach einigen, mindestens zwei Stunden. Ferner wurde eine Waschschüssel mit zwei Litern Wasser und vier Eßlöffeln roher Kresolseife (= zirka $2^1/_2$%) zum Händewaschen auf einen Stuhl in der Nähe der Ausgangstür des Zimmers gestellt. Außer bei den Pflegepersonen, die angewiesen wurden, sich nach jeder Berührung des Kranken, seines Bettes und aller Dinge, die irgendwie mit ihm oder seinen Ausscheidungen in Berührung gekommen sein könnten, gründlich zu desinfizieren, wurde auch darauf gehalten, daß auch die andern Familienmitglieder sich vor dem Einnehmen ihrer Mahlzeiten die Hände in Desinfektionsflüssigkeit reinigten. Ein größerer Vorrat von Kresolseife war auf Kosten der Gemeinde beschafft worden; davon wurde den von Typhus betroffenen Familien so viel wie nötig umsonst abgegeben. Um das Verständnis für das Wesen der Krankheit, deren Verbreitung und Bekämpfung bei der Dorfbevölkerung zu heben, wurden die bekannten Typhusmerkblätter des Kaiserlichen Gesundheitsamts in allen Hausständen (63) verteilt. Es sei hier noch hervorgehoben, daß es auch in G. nicht möglich war, Krankenschwestern oder sonstiges ausgebildetes Pflegepersonal, einerlei welcher Konfession, zur Unterstützung zu gewinnen.

Ende November wurde der Schluß der Gemeindeschule in G. notwendig, hauptsächlich deshalb, weil in der Lehrerfamilie selbst zwei Typhuserkrankungen konstatiert wurden, zu denen sich später noch eine dritte gesellte. Ungefähr zur gleichen Zeit mußte auch die Spezereihandlung von G. (Plan, Hausnummer 13) polizeilich geschlossen werden, weil in dem betreffenden Hausstande ein Krankheitsfall ohne hinreichende Isolierung zur Kenntnis kam. Auch an diesen Fall schlossen sich später noch drei weitere an.

Um eine Verschleppung der Seuche nach außerhalb, insbesondere nach Straßburg zu verhindern, wurde der Bürgermeister veranlaßt, die Ausfuhr von Milch und

Molkereiprodukten zu untersagen und die Innehaltung des Verbots strengstens zu überwachen. Die von diesen Nahrungsmitteln ausgehende Gefahr war hier besonders groß, da die Verarbeitung dieser Nahrungsmittel größtenteils in dem gemeinsamen Raume stattfindet, in dem sich eben der Kranke bezw. die Kranken befinden.

Es sei noch erwähnt, daß der einem Straßburger Truppenteil angehörige Bruder eines Typhusrekonvaleszenten zu Weihnachten versehentlich nach Hause beurlaubt wurde. Die Station ersuchte die geeignete Stelle um schleunigste Rückberufung, die auch sofort erfolgte. Auch in drei weiteren Fällen von Beurlaubungen von Militärpersonen nach G. von anderen Garnisonen her wurde ebenso und mit demselben Erfolge verfahren. Die betreffenden Truppenteile wurden ersucht, die zurückbefohlenen Personen einer 2—3 wöchentlichen ärztlichen Beobachtung zu unterwerfen und deren Kleidung desinfizieren zu lassen. Unseres Wissens ist niemand von denselben erkrankt. Weiterhin wurde darauf hingewirkt, daß Besuche von Verwandten während der Weihnachtsfeiertage unterblieben, auch wurde das Bürgermeisteramt veranlaßt, jeden Wegzug der Station zu melden, die ihrerseits die Verzogenen, wenn nötig, noch weiter beobachtete.

Bei der Aufnahme ihrer Tätigkeit in G. fand die Typhusstation noch 16 Kranke und 6 Rekonvaleszenten vor. Während der ganzen Beobachtungszeit von Ende November 1903 bis Anfang März 1904 wurden von dem behandelnden Arzte im ganzen 24 Typhusfälle gemeldet. Dabei ist zu berücksichtigen, daß 5 von diesen 24 Fällen erst auf Veranlassung der Station in ärztliche Behandlung kamen und daraufhin von dem behandelnden Arzte gemeldet wurden. Im ganzen wurden aber 44 Typhusfälle in G. auf Grund der vorgenommenen Ermittelungen festgestellt, worunter sich 3 befanden, welche, ohne irgendwie ernstlich erkrankt gewesen zu sein, auf Grund des positiven Ausfalls der Vidalschen Serumreaktion als Typhus anzusehen sein dürften. Bei einem derselben gelang es auch, Typhusbazillen im Stuhlgang nachzuweisen (Tabelle Nr. 45). Leider wurde in diesem Falle die Abgabe weiteren Untersuchungsmaterials verweigert. Interessant ist es auch noch, daß sich diese drei sogenannten gesunden Typhusträger nur in Familien fanden, in denen mehrere andere Familienmitglieder an Typhus schwer erkrankt waren. Zweimal ist es die Mutter, die die anderen gepflegt hat, im dritten Falle das jüngste zweijährige Kind einer solchen Mutter.

Diese Fälle entdeckte die Station bei der Durchuntersuchung der Familien, in denen Typhusfälle vorgekommen waren. Zu dem Zwecke war eine genaue Liste aller Familienangehörigen der bekannt gewordenen Krankheitsfälle angelegt worden. Aus dieser Liste hätte man auch den Zusammenhang mit Typhuserkrankungen in G. für den Fall ersehen können, daß die Seuche zu Verwandten in den Nachbarorten verschleppt worden wäre, was glücklicherweise aber nicht vorgekommen ist. Die sonst bei den Ermittelungen nach bereits abgelaufenen oder noch vorhandenen, aber nicht ärztlich behandelten Erkrankungen oft guten Anhalt gebende standesamtliche Sterbeliste und die Schulversäumnislisten förderten hier, in dem verhältnismäßig kleinen Dorfe, wenig Verwertbares zutage. Es sei an dieser Stelle noch hervorgehoben, daß dadurch eine Anzahl von leichteren Erkrankungen an Typhus nicht

Übersicht über die für G. (Landkreis Straßburg i. E.) aus-
während der

Nr.	Zu und- Vorname	Alter	Tag der Erkrankung	Tag der Meldung	Fieberfrei	ärztlich behandelt	klinisch sicher	Vidal (1:100)	Stuhluntersuchung
1	G., Jakob	16	7. 10.	—	—	ja	—	—	Untersuchungen nicht vorgenommen (lag vom 5. 11. bis 11. 12. im Spital in Kehl)
2	E., Maria	7	Anf. 10.	—	4. 11.	ja	nein	+ Straßburg	
3	K., Michael	63	12. 10.	—	Anf. 11.	ja	nein	+ 29. 11.	Material stets verweigert, weil angeblich nicht typhuskrank gewesen
4	S., Christian	16	17. 10.	10.11.	Mitte 12.	ja	ja	+ 8. 12.	4. 12.—, 10. 12.—
5	M., Eva	33	Mitte 10.	11.11.	Anf. 12.	ja	ja	+ 29. 11.	1. 12.—
6	K., Andreas	30	18. 10.	10.11.	Anf. 12.	ja	ja	+ 29. 11.	1. 12.—
7	E., Theobald	26	18. 10.	10.11.	Ende 11.	ja	ja	+ 29. 11.	
8	S., Michael	14	22. 10.	—	Mitte 11.	ja	nein	+ 11. 12.	
9	C., Annemarie	15	22. 10.	10.11.	Anf. 12.	ja	ja	+ 30. 12.	1. 12.—
10	R., Andreas	18	22. 10.	10.11.	Anf. 12.	ja	ja	+ Straßburg	1. 12.—
11	L., Marie	16	23. 10.	10.11.	Ende 11.	ja	ja	+ Straßburg	
12	G., Johannes	13	24. 10.	—	Ende 11.	ja	nein	— 29. 11.	
13	G., Valentin	15	24. 10.	—	Mitte 11.	ja	nein	+ 8. 12.	
14	L., Theobald	14	25. 10.	—	Mitte 11.	nein	—	+ 6 1.	
15	L., Marie	15	26. 10.	—	† 10. 11.	ja	ja	+ Straßburg	nicht vorgenommen
16	A., Eva	17	27. 10.	10.11.	Mitte 12.	ja	ja	+ 8. 12.	4. 12.—
17	S., Katharina	25	27. 10.	10.11.	Anf. 12.	ja	nein	+ 29. 11.	2. 12.—
18	S., Katharina	14	29. 10.	10.11.	Mitte 11.	ja	nein	+ 8. 12.	
19	R., Michael	12	29. 10.	10.11.	—	ja	—	—	nicht vorgenommen (lag vom 10. 11. bis 2. 1. im Spital in Straßburg)
20	A., Michael	30	1. 11.	16.11.	Ende 11.	nein	—	+ Straßburg	
21	Z., Jakob	20	4. 11.	10.11.	—	ja	—	+ Straßburg	nicht vorgenommen (lag vom 11. 11. bis 18. 12. im Spital in Straßburg)
22	B., Marie	28	Anf. 11.	12.11.	Ende 11.	ja	nein	+ 8. 12.	
23	J., Georg	19	Anf. 11.	—	nie bettlägerig	nein	—	— 17. 12.	Material stets verweigert, weil angeblich nicht typhuskrank gewesen
24	U., Karoline	14	8. 11.	—	Anf. 12.	ja	nein	+ 8. 12.	4. 12.—
25	A., Margarete	13	12. 11.	—	Ende 11.	ja	ja	+ 8. 12.	
26	E., Edmund	31	15. 11.	—	18. 11.	ja	nein	+ 8. 12.	
27	B., Michael	41	15. 11.	—	20. 11.	nein	—	— 17. 12.	
28	K., Karoline	15	19. 11.	27.11.	Anf. 12.	ja	nein	+ 28. 11.	1. 12.—

geführten bakteriologischen Stuhl- und Urinuntersuchungen

Krankheit	während der Rekonvaleszenz		
Urin-untersuchung	Stuhluntersuchung	Urinuntersuchung	Bemerkungen
			war 4. und 5. 10. in G. erkrankt in B.
	5. 12.—, 12. 12.—, 9. 1.—, 19. 1.—, 26. 1.—	12. 12.—, 9. 1.—, 19. 1.—, 26. 1.—	
10. 12.—	29. 12.—, 11. 1.—, 21. 1.—, 26. 1.—	11. 1.—, 21. 1.—, 26. 1.—	
	12. 12.—, 5. 1.+, 19. 1.+, 30. 1.+, 13. 2.—, 16. 2.—	12. 12.—, 5. 1.+, 19. 1.— 30. 1.—, 13. 2.—, 16. 2.—	
	23. 12.—, 8. 1.—, 18. 1.—	23. 12.—, 8. 1.—, 18. 1.—	
	1. 12.—	14. 12.—	verzogen 15. 12. nach Vendenheim
	5. 12.—, 21. 12.—, 9. 1.—, 18. 1.—	21. 12.—, 9. 1.—, 18. 1.—	
	12. 12.—	12. 12.—	verzogen 1. 1. nach Wickersheim
	11. 12.—, 8. 1.—, 19. 1.—	11. 12.—, 8. 1.—, 19. 1.—	
	1. 12.—, 11. 12.—, 7. 1.—, 19. 1.—	10. 12.—, 7. 1.—, 19. 1.—	
	1. 12.—, 22. 12.—	22. 12.—	
	3. 12.—, 19. 12.—, 11. 1.—	17. 12.—, 11. 1.—	
	14. 1.—, 19. 1.—, 28. 1.—	14. 1.—, 19. 1.—. 28. 1.—	
	19. 12.—, 9. 1.—	14. 12.—, 9. 1.—	
	10. 12.—, 2. 1.—, 19. 1.—	21. 12.—, 2. 1.—, 19. 1.—	Schwester von 6
	2. 12.—, 22. 12.—, 8. 1.—, 30. 1.—	22. 12.—, 8. 1.—, 30. 1.—	
			befand sich im selben Hause wie 15
	18. 12.—. 24. 12.—, 8. 1.—	18. 12.—, 24. 12.—, 8. 1.—	
	3. 12.—, 16. 12.—, 8. 1.—	16. 12.—, 8. 1.—	
	10. 12.+, 30. 12.—, 12. 1.—, 16. 1.— 28. 1.—	11. 12—, 22. 12—, 30. 12—, 12. 1.—, 16. 1.—, 28. 1.—	
	5. 12.—, 9. 12.—, 9. 1.—, 28. 1.—	14. 12.—, 9. 1.—, 28. 1.—	Schwester von 16
	4. 12.—, 10. 12.—, 19. 12.—, 19. 1.—, 29. 1.—	10. 12.—, 19. 1.—, 29. 1.—	Vater von 2
	17. 12.—, 21. 12·—	21. 12.—	
	12. 12.—, 17. 12.+, 22. 12.+, 31. 12.—, 19. 1.—, 29. 1,—	30. 12.—, 19. 1.—, 29. 1.—	Tochter von 3

während der

Nr.	Zu- und Vorname	Alter	Tag der Erkrankung	Tag der Meldung	Fieberfrei	ärztlich behandelt	klinisch sicher	Vidal (1:100)	Stuhluntersuchung
29	G., Anna	9	20. 11.	27.11.	Anf. 12.	ja	nein	+ 28. 11.	1. 12.—
30	S., Karoline	6	25. 11.	—	Anf. 12.	ja	nein	+ 11. 12.	
31	U., Barbara	5	29. 11.	—	Mitte 12.	ja	nein	+ 8. 12.	11. 12.—
32	L., Katharina	42	30. 11.	11.12.	Anf. 1.	ja	ja	+ 6. 12.	12. 12.—, 19. 12.—
33	G., Maria	5	1. 12.	—	Ende 12.	ja	ja	+ 11. 12.	8. 12.—, 18. 12.—
34	U., Katharina	7	4. 12.	11.12.	Ende 12.	ja	ja	+ 8. 12.	11. 12.—. 22. 12.+
35	S., Margarete	9	6. 12.	11.12.	Ende 12.	ja	nein	+ 11. 12.	
36	S., Karoline	10	6. 12.	11.12.	Mitte 1.	ja	ja	+ 17. 12.	12. 12.—, 21. 12.—, 30.12.+, 8. 1.—, 12. 1.—, 14. 1.—, 18. 1—
37	E., Ernst	5	7. 12.	—	Ende 12.	ja	nein	+ 11. 12.	15. 12.—
38	R., Margarete	15	7. 12.	—	—	ja	—	—	nicht vorgenommen (lag vom 8. 12. bis 3. 2. im Spital in Straßburg)
39	S., Jakob	42	10. 12.	15.12.	Anf. 1.	ja	ja	+ 17. 12.	19. 12.—, 22. 12.+, 29.12.—
40	G., Michael	10	13. 12.	15.12.	Mitte 1.	ja	ja	+ 17. 12.	22. 12.—, 30. 12.—, 7. 1.+, 18. 1.—
41	S., Karoline	4	22. 12.	24.12.	Mitte 1.	ja	ja	+ 6. 1.	30. 12.+, 11. 1.—, 19. 1.—
42	G., Marie	36	25. 1.	4.2.	Mitte 2.	ja	ja	+ 10. 2.	16. 2.+
43	U., Marie	34	nie bettlägerig			nein	—	+ 30. 12.	
44	U., Andreas	2	nie bettlägerig			nein	—	+ 30. 12.	
45	S. Luise	43	nie bettlägerig			nein	—	+ 6. 1.	

zur amtlichen Meldung kommt, daß von seiten mancher Familien die betreffenden Erkrankungen verheimlicht werden, um nicht mit Desinfektions- und anderen Maßregeln behelligt zu werden. Gerade durch die Ermittelungen der Station werden derartige Fälle häufig entdeckt. Ohne die Tätigkeit der Station wären nach dem Vorerwähnten 25 Fälle von 44, also mehr als 50% unerkannt geblieben. — Die harmlose Manipulation der Blutentnahme mittels des Franke'schen Apparates wurde nach den ersten Entnahmen meist ohne Schwierigkeit gestattet, dagegen stieß die Abgabe von Stuhl- und Urinproben, namentlich in der späteren Rekonvaleszenz und bei den anscheinend Gesunden, bisweilen auf Schwierigkeiten.

Was die zeitliche Verteilung der Fälle betrifft, so ist ein plötzliches Einsetzen zahlreicher Fälle (18) im Oktober zu verzeichnen. Dann sinkt die Frequenz der Erkrankungen im November auf 13, im Dezember auf 9, im Januar auf 1, vom Februar auf 0 (Kurve Nr. I). Ein getreueres Bild über die Art der Entstehung der

Krankheit	während der Rekonvaleszenz		
Urin-untersuchung	Stuhluntersuchung	Urinuntersuchung	Bemerkungen
	14. 12.—, 22.12.—, 31.12.+, 7. 1.—, 18. 1.—, 30. 1.—, 8. 2.—	18. 12.—, 7. 1.—, 18. 1.—, 30. 1.—, 8. 2.—	Schwester von 1
	12.12.—, 21.12.+, 24.12.—, 12. 1.—, 16. 1.—, 26 1.—	21. 12.—, 12. 1.—, 16. 1—, 26. 1.—	Schwester von 8
15. 12.—	21. 12.—, 12. 1.—, 19. 1.—, 28. 1.—	19. 12.—, 30. 12.—, 12. 1.— 19. 1.—, 28. 1.—	Schwester von 24
12. 12.—, 19.12.—	9. 1.—, 28. 1.—	9. 1.—, 28. 1.—	Mutter von 15
18. 12.—	13. 1.—, 19. 1.—, 29. 1.—, 8. 2 —	13. 1.—, 19. 1.—, 29. 1.—, 8. 2.—	Schwester von 1 und 29
10. 12.—, 19.12.—	29. 12.—, 19. 1.—, 28. 1.—	19. 1.—, 28. 1.—	Schwester von 24 und 31
14. 12.—	30. 12.—, 9. 1.—	30. 12.—, 9. 1.—	Schwester von 8 und 30
	5. 1.+, 18. 1.—, 26. 1.+, 11. 2.+, 18. 2.+, 24. 2.—, 4. 3.+	18. 1.—, 26. 1.—, 11. 2.—, 18. 2.—, 24. 2.—, 4. 3.—	Bruder von 2, Sohn von 26
			Schwester von 19, befand sich im selben Hause wie 15
29. 12.+	16. 1.—, 28. 1.—	16. 1.—, 28. 1.—	Vater von 4
30. 12+, 7. 1.+, 18. 1.+	29. 1.— 8. 2.—, 25. 2.—	29. 1.—, 8. 2.—, 25. 2.—	Bruder von 1, 29 und 33
16. 1.—	28. 1.—	28. 1.—	Schwester von 4, Tochter von 39
16. 2.+	26. 2.—	26. 2.—	Mutter von 1, 29, 33 und 40
	8. 1.—, 16. 1.—, 28. 1.—	8. 1.—, 16. 1.—, 28. 1.—	Mutter von 24, 31 und 34
	8. 1.—, 16. 1.—, 28. 1.—	8. 1.—, 16. 1.—, 28. 1.—	Sohn von 43, Bruder von 24, 31 und 34
	16. 1.—, 26. 1.+	18. 1.—, 26. 1.—	Mutter von 4 und 41, Frau von 39

Fälle gibt die Kurve Nr. II wieder, welche die Erkrankungen, nach den einzelnen Wochen (vom 1. Oktober bis 24. Februar) geordnet, darstellt. In der ersten Oktoberwoche ereignete sich zwar kein Typhusfall, jedoch sei betont, daß in diese Woche das Kirchweihfest fällt, an welchem, wie bereits oben auseinander gesetzt wurde, die Gelegenheit zur Ausstreuung der Krankheitskeime gegeben war. In der Tat beginnt von der zweiten Oktoberwoche an ein erst allmähliches, dann jähes Ansteigen der Zahl der Erkrankungen. Dieselbe erreicht in der vierten Oktoberwoche (22. bis 28. Oktober) mit zehn ihren Höhepunkt. Unter Berücksichtigung des Datums der Kirchweih entspricht die Zeit der meisten Erkrankungen der am häufigsten beobachteten Inkubationszeit (etwa drei Wochen). Im Gegensatz zu dem plötzlichen Ausbruch der Epidemie im Oktober ist in den November- und Dezemberwochen nur noch ein mehr kettenartiger Charakter der Epidemie ersichtlich.

In bezug auf die örtliche Verteilung der Fälle zeigt ein Blick auf den bei-

gegebenen Ortsplan, daß die Erkrankungen regellos über das Dorf verteilt sind. Insbesondere ließen sich keine Beziehungen zu den Wasserverhältnissen (Brunnen, Dorfbach) ermitteln. Man ersieht weiter, daß in einer Reihe von Häusern (9 von 24 von Typhus betroffenen) mehrere Familienmitglieder durch Kontakt nacheinander erkrankt sind, was darauf zurückzuführen ist, daß die Isolierung und Desinfektion dort nicht in der wünschenswerten Weise durchzusetzen war. Auf diese Weise erklärt sich die letzte Erkrankung (Frau Marie G., erkrankt am 25. Januar 1904, Haus Nr. 13), nachdem vier Wochen lang kein Typhusfall mehr aufgetreten war. Diese Erkrankung kam sicherlich dadurch zustande, daß eines der erkrankt gewesenen Kinder (Michael G.) nachweislich noch bis gegen Ende Januar sehr reichlich Typhusbazillen durch den Urin ausschied (Tabelle Nr. 40, 18. Januar Urin +).

Eine Zusammenstellung der Erkrankten nach dem Lebensalter (Kurve Nr. III) bestätigt die auch sonst, besonders bei ländlichen Verhältnissen, gemachte Erfahrung, daß das Kindesalter vornehmlich von der Krankheit befallen wird. Die höchste Zahl (12) betrifft das 11.—15. Lebensjahr. Die nächst höhere Ziffer (7) fällt auf das 6.—10. Lebensjahr. Das Verhältnis der Kinder (bis zum vollendeten 15. Lebensjahre) zu dem der Erwachsenen ist 24 : 20, gleich 54, 54%.

Berücksichtigt man, daß auf 41 wirklich Erkrankte nur 1 Todesfall gekommen ist, so ist im Vergleich mit anderen Epidemien die Heftigkeit der Epidemie glücklicherweise eine mäßige zu nennen.

Es wurden von der Außenstation im ganzen für G. ausgeführt 344 Untersuchungen (vgl. Tabelle). Davon entfallen 60 auf Blut-, 163 auf Stuhl- und 121 auf Urinproben.

Mit den Blutproben wurde nur die Gruber-Vidalsche Serumreaktion angestellt. Im einzelnen wurde dabei nach den in der Dienstanweisung gegebenen Vorschriften verfahren mit ganz geringfügigen Abweichungen. So wurde das Blut nicht in Kapillaren, sondern in sterilen kurzen Reagenzröhrchen aufgefangen, die mit sterilen Gummistopfen verschlossen wurden; mit dem abgeschiedenen Serum wurde erst eine Verdünnung 1 : 10 hergestellt und nach Absetzen dieser die weiteren Verdünnungen damit vorgenommen. Auch wurde bereits nach zweistündigem Verweilen im Brutschrank auf Agglutination geprüft.

Die Stuhl- und Urinuntersuchungen wurden genau nach der von v. Drigalski und Conradi angegebenen Methode auf deren Nährboden vorgenommen; daneben fand noch der Endo'sche Fuchsinagar Verwendung. Ein nennenswerter Unterschied zwischen beiden Nährböden konnte nur insoweit gefunden werden, als die Endo'schen Platten bei künstlicher Beleuchtung leichter zu beurteilen waren. Die Identifizierung der als Typhuskeime angesprochenen Kolonien erfolgte wiederum genau nach der in der Dienstanweisung vorgeschriebenen Weise.

Die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen waren:

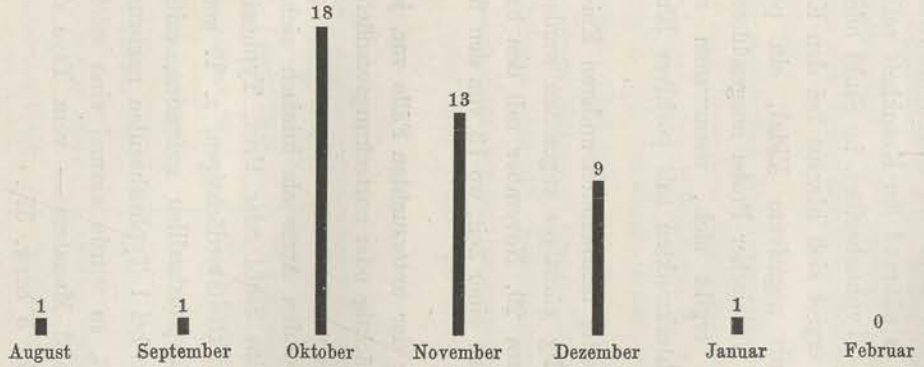
Es fielen positiv aus:

von den Blutproben 33 = 55%,
von den Stuhlproben 19 = 11,65%,
von den Urinproben 6 = 4,96%.

Typhusepidemie in G. 1903/04.

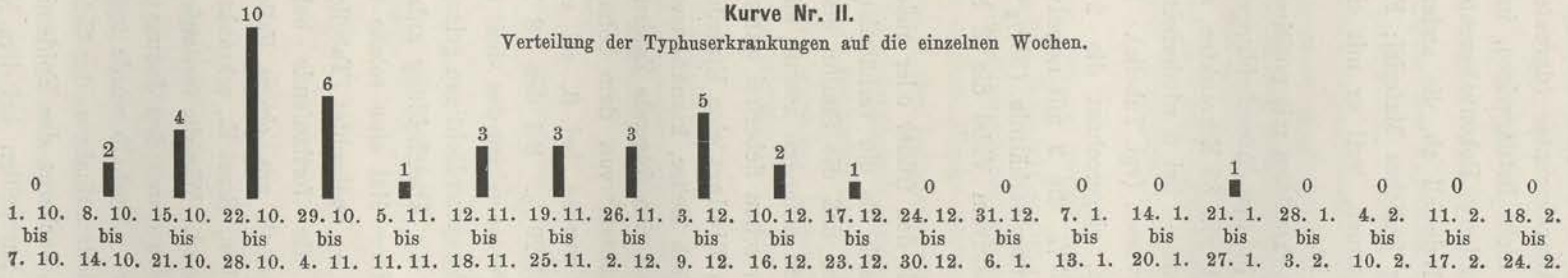
Kurve Nr. I.

Verteilung der Typhuserkrankungen auf die einzelnen Monate.



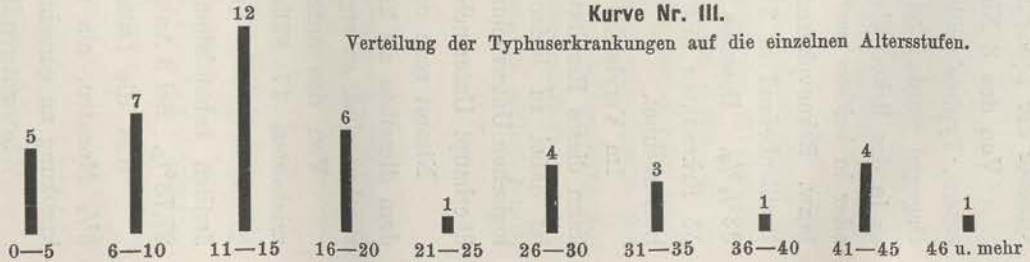
Kurve Nr. II.

Verteilung der Typhuserkrankungen auf die einzelnen Wochen.



Kurve Nr. III.

Verteilung der Typhuserkrankungen auf die einzelnen Altersstufen.



Die Untersuchungen auf Typhusbazillen in Stuhl und Urin erstreckten sich auf 35 Kranke bezw. Rekonvaleszenten (darunter 2 mit negativem Vidal) und die 3 zwar Affizierten, aber nicht Bettlägerigen, im ganzen also auf 38 Personen. Von den übrigen 6 Kranken bezw. Rekonvaleszenten befanden sich 3 auswärts im Krankenhause, 1 geht durch Todesfall ab, die andern 2 (worunter 1 mit negativem Vidal) verweigerten hartnäckig jegliches Material; Fall 1 der Untersuchungstabelle ist nur deswegen mit aufgenommen, weil er mit einiger Wahrscheinlichkeit vielleicht der Urheber der Epidemie ist.

Von den 3 Nichterkrankten mit positiver Vidalschen Probe gelang es nur bei einem, Typhusbazillen in den Ausscheidungen (und zwar im Stuhl) nachzuweisen. Dagegen wurden bei 11 von 35 Erkrankten, sei es während der Krankheit selbst, sei es in der Rekonvaleszenz — bei 6 wiederholt — Typhusbazillen im Stuhl oder Urin oder in beidem nachgewiesen (vgl. Tabelle). Es ergibt sich hieraus bei den Kranken bezw. Rekonvaleszenten, eingerechnet die 2 mit negativem Vidal, ein positiver Bazillenbefund in 31,43 %, die 2 mit negativer Vidalscher Probe ausgeschlossen, in $33\frac{1}{3}$ %. Dasselbe Prozentverhältnis ($33\frac{1}{3}$ %) ergibt sich, wenn man zu den 33 Erkrankten mit positivem Vidal die 3 Nichterkrankten mit positiver Blutprobe hinzurechnet.

Im Vergleiche mit den früher oder gleichzeitig bearbeiteten anderen Epidemien kann dieses Resultat noch als ein verhältnismäßig günstiges angesehen werden. Es ist dabei zu bedenken, daß die Station erst am 29. November mit den bakteriologischen Untersuchungen anfangen konnte, also zu einer Zeit, wo 13 von den 35 (38) überhaupt Untersuchten schon fieberfrei waren.

Nimmt man nach Biedert eine Einteilung der untersuchten Fälle vor, je nach dem dieselben als klinisch sicher, krankheitsverdächtig oder ansteckungsverdächtig anzusehen sind, so ergeben sich folgende Zahlen:

Von den untersuchten, von dem behandelnden Arzte als klinisch sicher bezeichneten 17 Fällen wurden bei 6, sei es im Stuhl oder Urin, Typhusbazillen gefunden, mithin in 35,29 %. Bei den 18 krankheitsverdächtigen, z. T. gar nicht ärztlich behandelten Personen wurden bei 5 Typhusbazillen gefunden, mithin in 27,78 %. Bei 3 Ansteckungsverdächtigen gelang es bei 1 Typhusbazillen nachzuweisen.

Was die Dauer der Ausscheidung anlangt, so wurde einmal eine solche von $3\frac{1}{2}$ Monaten, ein anderes Mal eine solche von 3 Monaten — vom Tage der Erkrankung an gerechnet — beobachtet (Tabelle Nr. 5 bezw. 37).

Wie notwendig die fortlaufende bakteriologische Kontrolle der Typhusrekonvaleszenten ist, erhellt aus einem Falle in der Familie des Lehrers E. Der fünfjährige Sohn desselben, Ernst E., erkrankt am 7. Dezember, ist am 27. Dezember von der Krankheit genesen. Wie die fortlaufenden Untersuchungen seiner Exkremente zeigten, schied der Knabe durch den Januar und Februar hindurch bis Anfang März noch Typhusbazillen aus. Deshalb wurde trotz wiederholter Anfragen von seiten der Behörden von der Wiederaufnahme des Schulunterrichts abgeraten, um nicht die Gefahr eines Wiederaufflackerns der Epidemie heraufzubeschwören. Als jedoch die Ausscheidung von Typhusbazillen bei dem Knaben unerwartet lange dauerte, wurde

derselbe nach Überwindung des anfänglichen Sträubens der Familie schließlich außerhalb des Schulhauses untergebracht. Damit war das Hindernis, das der Wiederaufnahme des Schulunterrichts entgegenstand, endlich beseitigt. — Leider konnte dieser interessante Fall nicht länger beobachtet werden (Tabelle Nr. 37).

Wie wichtig die Verfolgung der Dauer der Ausscheidung von Typhusbazillen durch Rekonvaleszenten ist, lehrt der andere Fall (Tabelle Nr. 5), wo erst in der fünften Woche der Rekonvaleszenz das erste Mal Typhusbazillen gefunden wurden und dann die Ausscheidung derselben noch etwa einen Monat lang anhielt. Nur auf Grund dieser Nachweise war die Station in der Lage, die Zeit, bis zu welcher fortlaufend desinfiziert werden sollte, näher anzugeben.

Gegen Ende der Typhusepidemie in G. wurde noch versuchsweise eine schärfere Kontrolle des Desinfektors eingeführt und durchgesetzt, die folgendermaßen gehandhabt wurde:

In denjenigen Familien, die wegen weiterer vorgekommenen Erkrankungen an Typhus eine besondere Beaufsichtigung der Desinfektion und Isolierung erheischten, wurden sogenannte Notizblocks in den Krankenzimmern an geeigneter Stelle fest angeschlagen. Die einzelnen Blätter eines solchen Blocks waren, wie das Muster zeigt, so eingeteilt, daß oben der Name des bezw. der Patienten vermerkt war, ferner, daß in der einen Kolumne Raum für das einzustempelnde Datum, in der anderen für Bemerkungen über die Verrichtungen und Beobachtungen des Desinfektors gelassen war. Jede Kolumne war entsprechend den einzelnen Wochentagen in sieben Felder geteilt, jedes Blatt mithin für eine Woche reichend.

S., Karoline.

24. Januar 1904	Stuhl und Urin desinfiziert
25. Januar 1904	Nichts vorgefunden
26. Januar 1904	Eine fremde Person weggewiesen. Stuhl, Urin, Wäsche desinfiziert
27. Januar 1904	Stuhl und Urin nicht vorgefunden. Abort desinfiziert
28. Januar 1904	Stuhl nicht vorgefunden. Abort desinfiziert
29. Januar 1904	Nichts vorgefunden. Abort desinfiziert
30. Januar 1904	Schlußdesinfektion

Siegel des Bürgermeisters von G.

Ges. 1. Febr. 1904

Typhusstation.

Der Desinfektor mußte sich den Stempel täglich vor Antritt seines Rundgangs bei dem Bürgermeister, der ihn für den betreffenden Tag eingestellt und die Einstellung genügend gesichert hatte, abholen. Der Desinfektor hatte nun die Desinfektion der Abgänge und der Krankenwäsche sowie auch der Aborte möglichst selbst in diesen Familien nach Anordnung der Station auszuführen und über diese Verrichtungen bezw. seine Beobachtungen in den Behausungen (z. B. Antreffen fremder Personen

im Krankenzimmer) einen Vermerk in das hierfür bestimmte Feld einzutragen und das Tagesdatum einzustempeln.

Nach Ablauf einer jeden Woche hatte der Desinfektor die einzelnen Blätter abzunehmen, zu sammeln und sie dem Bürgermeister, der sie noch mit seinem Amtsstempel versah, zur Einsendung an die Station einzuhändigen.

Hygienische Verbesserungen, die bei der Bekämpfung des Typhus eine wichtige Rolle spielen, kamen für G. nur soweit in Betracht, als dafür gesorgt wurde, daß die vorhandenen beiden öffentlichen Brunnen nach unseren Angaben hergerichtet wurden. Der Desinfektion des Schulhauses und seiner Abortanlage vor Wiederaufnahme des Schulunterrichts wurde die größte Aufmerksamkeit geschenkt.

Tatsächlich ist kein weiterer Typhusfall mehr in dem Orte seit jener Zeit bis heute vorgekommen, auch wurde die Seuche von G. nirgends anderswohin verschleppt.

Aus der bakteriologischen Untersuchungsanstalt für Unterelsaß am Institut für Hygiene und Bakteriologie der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg i. E.

Milch und Typhusbazillenträger.

Von

Dr. Heinrich Kayser,

früherem I. Assistenten des Instituts, jetzigem Oberarzt Inf.-Rgt. 172, kommandiert zum Institut.

Den Anlaß zu diesen Zeilen haben mir nach einer Anregung des Herrn Professors J. Forster die auffällig hohen Zahlen von wahrscheinlicher Typhusansteckung durch die Milch gegeben, welche in der Stadt Straßburg hauptsächlich während des Jahres 1905 festgestellt wurden. Besonders zwei Resultate meiner Ausforschungen dürften von weiterem Interesse sein.

Am 23., 29. und 30. März sowie Anfangs April erkrankten in Straßburg 5 Personen aus verschiedenen Straßen desselben Viertels an Typhus. Eine verstarb. Dieselben hatten gleichmäßig rohe Milch des Händlers H. getrunken. Dieser führt Buch über die Milchversorgung seiner Kunden, derart, daß er die Höfe kennt, welche jeden derselben versehen. Er tut dies aus dem Grunde, sich bei Reklamationen wegen verdorbener Milch bei dem betreffenden Bauern schadlos halten zu können. — Die Milch dieser 5 Kranken stammte nach seiner Angabe von 2 Höfen aus Schwindratzheim im Kreise Straßburg Land. Bei dem Ermittelungsbesuche in Schw. traf ich alles gesund in diesen Häusern. Nur ein 12jähriger Junge R. des Wirtes K. hatte vor ca. $^1/_2$ Jahr einige Wochen an „Husten“ krank gelegen, was erst durch Nachfrage beim Hauptlehrer des Ortes mit Hilfe der Schulversäumnisliste von mir festgestellt wurde. Bei diesem 12jährigen Jungen fanden sich nun am 25. April 1905 reichlich Typhusbazillen in dem von der Anstalt eingeforderten Stuhle. Bei den übrigen Hausgenossen, einschließlich der an Gallensteinen leidenden Mutter vermochten wir nichts zu finden. Es hatte mehrfache Gelegenheit zur Verunreinigung der Milch bestanden durch Vermittelung des Stalles (Jauche), des schlechten Brunnens direkt beim Abort und der Milchgeräte. — Im zweiten Hofe zu Schw. konnte ich zwar die zeitlich mit den Fällen übereinstimmende Verunreinigung eines sehr schlechten Hofbrunnens durch Abgänge von auswärtigem Besuch feststellen; Kuheuter und Milchgeschirr waren mit dem Wasser gewaschen worden. Aber ich vermochte keinerlei Krankheitsvorkommnisse bei den in Betracht kommenden Personen zu erfragen

und sämtliche Untersuchungen von Stuhl sowie Urin blieben ohne Erfolg. — Neue Fälle sind später nicht mehr in der Kundschaft des genannten Händlers vorgekommen.

Wie hier, so knüpft ein zweiter Bazillenträger-Fund an eine kleine Milchepidemie zu Straßburg im gleichen Jahre an. Von den 17 Typhusfällen aus dieser Reihe verliefen 2 tödlich.

Vom 5. Juni bis 23. Juni 1905 erkrankten 8 Personen in verschiedenen Teilen Straßburgs an Typhus, ab Anfang August bis 26. August wiederum 9 Personen. Alle diese hatten ungeachtet kurz vorher erlassener öffentlicher Warnungen rohe Milch getrunken und zwar sämtlich, wie sich bei meinen Ermittelungen in jedem einzelnen Fall herausstellte, von ein und derselben Groß-Molkerei, welche nur Sammelmilch verkauft. Mit einiger Schwierigkeit und Zeitverlust gelang es mir, von dieser Molkerei die Herausgabe eines Verzeichnisses aller milchliefernden Bauernhäuser zu erlangen. Nach diesem wurde im Anschluß an die Vorschläge unserer Anstalt seitens des Landesgesundheitsinspektors eine mehrtägige Ermittelungsreise bei den liefernden Bauern vorgenommen, denn zur amtlichen Kenntnis waren keinerlei Typhusvorkommnisse im Bereiche der obengenannten Lieferantenliste gekommen. Gelegentlich dieser Besichtigungen ergab sich in Wickersheim, Kreis Straßburg-Land, bei einigen Mitgliedern der Familie D. Verdacht auf abgelaufenen Typhus. Die Untersuchung von Blutproben förderte bei der gesunden, als unverdächtig angesehenen Frau D., welche in der Milchwirtschaft beschäftigt ist, am 25. August eine in der Verdünnung 1 : 100 prompte Agglutinationswirkung auf Typhusbazillen zutage. Am 27. September gelang es uns, unter den Stuhlproben aus dem Hause D. bei der Frau D. Typhusbazillen nachzuweisen [1])!

Wir vermochten also bisher zweimal bei Typhusvorkommnissen, die sich auf Milch zurückführen ließen, Typhusbazillenträger im milchliefernden Hause aufzuspüren. Dieser Fund ist zugleich ein Beitrag zur Frage, welche Infektionsgefahren von den Bazillenträgern ausgehen können.

Kurz erwähnen möchte ich auch einen weiteren Fall von sicherer Typhusverschleppung aus Enzheim nach Lingolsheim und Straßburg, weil der Weg gut zu verfolgen war: Im August 1904 wurden aus einem Bauernhause zu Enzheim, in dem 2 Typhen lagen, durch Vermittelung eines Lingolsheimer Händlers täglich ca. 7 Liter Milch nach Straßburg gebracht. Die in der Milchwirtschaft beschäftigten Personen besorgten trotz Verbotes auch die Krankenpflege. Bei einem Kunden des Händlers zu Straßburg trank die Tochter fast täglich rohe Milch. Sie erkrankte anfangs Oktober an Typhus. Andere Infektionsmöglichkeiten als durch diese Milch waren nach den Ermittelungen nicht wahrscheinlich. — Mit derselben rohen Milch infizierte sich Mitte Oktober eine zweite Person, die Tochter des Lingolsheimer Händlers. Auch sonst kamen in dem Kundengebiet dieses Mannes um jene Zeit noch mehr Typhusfälle vor, aber hier ergab sich kein eindeutiges Ermittelungsresultat.

Aber nicht nur in der Stadt Straßburg sondern auch außerhalb haben wir

---

[1]) Die Milch aus diesem Hause wurde nun täglich erhitzt und erst dann zum Verkaufe zugelassen. Auch in diesem Falle wurde von da ab keine Typhuserkrankung mehr beobachtet, welche in Zusammenhang mit der Molkerei hätte gebracht werden können.

eine Anzahl ganz einwandfreier Fälle von Typhusansteckung durch Milch zu ermitteln Gelegenheit gehabt, z. B. in Bischweiler (Einschleppung aus Kurzenhausen) und Wasselnheim (Verschleppung von Haus zu Haus). Solche Vorkommnisse sind indessen ja auch andernorts reichlich gesehen worden.

Einer nun folgenden Zusammenstellung liegen meine Ermittelungsbefunde von 260 Typhusfällen der Stadt Straßburg während 1904 und bis Oktober 1905 zugrunde. Bei 60 dieser Typhen konnte ein Zusammenhang mit dem Genusse roher Milch festgestellt werden = über 23 Prozent. Nehme ich aber die Zahlen des Jahres 1905 bis jetzt, so wurde unter 126 Typhusermittelungen 51 mal mit großer Wahrscheinlichkeit die Infektion durch den Genuß roher Milch festgestellt, also bei ca. 40 Prozent!

Die Bedeutung der rohen Milch für die Typhusverbreitung in der Stadt Straßburg geht auch aus einem Überblick über die Berufsarten hervor, welche unsere Typhusfälle gestellt haben. Wir können den Typhus, wenn man so sagen darf, fast als eine Berufskrankheit der Dienstmädchen und des Küchenpersonals, sowie der Bäcker ansehen, welche Stände zugegebenermaßen vielfach zum Genuß roher Milch kommen. Von 260 Personen waren Dienstmädchen und Küchenpersonal : 30 = ca. 11 Prozent, und Bäcker 12 = 5 Prozent; Arbeiterfrauen und Haustöchter, welche die Küche besorgten, zählte ich 44 = ca. 17 Prozent, das heißt im ganzen stellten 33 Prozent der Typhuskranken die Berufsarten, welche erfahrungsgemäß am meisten durch den Genuß roher Milch gefährdet sind.

Eine weitere auffallende Beobachtung sei noch mitgeteilt, daß nämlich mit steigender Sommerwärme die Menge der Milchinfektionen zunimmt. Vielleicht hängt diese Erscheinung mit der begünstigten Bazillenvermehrung in der Milch zusammen, oder mit dem Umstande, daß in der warmen Jahreszeit mehr und leichter rohe Milch getrunken wird, als an kühlen Tagen.

Alle die oben angeführten Erfahrungen beweisen wiederum, wie notwendig es zum Schutze von Gesundheit und Leben ist, daß der Milchverkehr sowohl an der Stelle der Produktion wie des Verkaufes unter eine, womöglich gesetzlich gestützte hygienisch sanitäre Kontrolle komme. — Unter den heutigen Verhältnissen aber kann uns für Stadtbetriebe zunächst nur die möglichst verbilligte Herstellung und die allgemeinere Einführung einer zuverlässigen „krankheitskeimfreien“ Flaschenmilch wirksam helfen.

Es empfehlen sich ferner trotz der bisherigen geringen Erfolge regelmäßig wiederholte ausführliche Warnungen vor dem Trinken roher Milch.

Straßburg i. E., Ende September 1905.

Aus der bakteriologischen Untersuchungsanstalt für Unter-Elsaß am Institut für Hygiene und Bakteriologie der Kaiser-Wilhelms-Universität Straßburg i. E.

Über die Gefährlichkeit von Typhusbazillenträgern.

Von

Dr. Heinrich Kayser,

früherem I. Assistenten des Instituts, jetzigem Oberarzt Inf.-Regt. 172, kommandiert zum Institut.

Im Laufe der Typhusermittlungen der Jahre 1904 und 1905 sind mir in Straßburg eine Anzahl Fälle aufgestoßen, die sich als ein wohl verwertbares Material in der Frage der Gefährlichkeit von „Typhusbazillenträgern" anführen lassen.

Den „Bazillenträgern" kann man naturgemäß in einer Stadt wie hier am ehesten nachgehen, wo bei jedem Typhusfalle oft vielfache Ermittlungen stattfinden, wo neben der Unterstützung durch städtische Unterorgane und besonders durch unsere Kliniken bei der Materialgewinnung auch der obrigkeitliche ortspolizeiliche Druck, falls erbeten, bisher nie versagt hat. — Die Fälle, welche ich später zusammenfassend beurteilen will, spielten sich folgendermaßen ab:

1. Am 20. Mai 1904 erkrankte der Bäckergeselle L. Rö. in Straßburg an Typhus und kam sofort nach der Klinik; in der dritten Woche verstarb er. Rö. war in Kost und Logis bei seiner Bäckermeisterin Frau E. (40 jährig). Diese gab mir an, vor etwa 10 Jahren Typhus durchgemacht zu haben. Es fiel ihr in den letzten Jahren auf, daß fast jeder neuangenommene Geselle oder Lehrling kurz nach dem Zuzug „an verdorbenem Magen und Darmkatarrh" kränkelte. Sie führt dies auf „zu gute Kost" zurück. Frau E. wird von der bakteriologischen Anstalt am 26. 5. 04 als Bazillenträgerin festgestellt! Es fanden sich des weiteren im Stuhle Typhusbazillen am 1. 6., 3. 6., 22. 6., 5. 7. 1904, und zwar oft in großen Mengen. Vom 19. 7. 1904 ab jedoch war der Stuhl, nachdem die Frau vorübergehend die Materialhergabe ganz verweigert hatte, in wöchentlichen Intervallen dreimal bazillenfrei befunden worden. Nach den vorliegenden äußeren Umständen kamen wir zu der Überzeugung, daß die E. zum Zwecke der Täuschung und, um die stete Kontrolle loszuwerden, falschen Stuhl eingeliefert habe.

Am 8. August 1905 nun erkrankte ihr Mieter Johann Wi., 29jährig, welcher den gleichen Abort wie Frau E. benutzte, schwer an Typhus, dem er am 31. August d. J. erlag trotz sofortiger Verbringung in die Klinik. Ich vermochte außer dem an-

gedeuteten keinen Infektionsweg nachzuweisen. Da es uns also von großer Wichtigkeit erschien, einwandfreies Untersuchungsmaterial zu erlangen, wurde die E. unter ortspolizeilichem Druck in die medizinische Klinik verbracht. Die von da gewonnenen festen Stühle erwiesen sich an mehreren Tagen stets als äußerst reich an Typhusbazillen. Agglutinationsprobe mit dem Blutserum von Frau E. am 5. August 1905 1 : 100 prompt +. Fieber bestand nicht, im Blute waren auch mit Anreicherungsmethoden keine Bazillen zu finden; außer auffällig großer Leber keine Krankheitserscheinungen.

Wir haben also hier in etwa Jahresfrist zwei Typhusfälle (letale!) im Hause und Haushalt einer chronischen Bazillenträgerin.

2. Eine zweite Person Frau M. 40 jährig, Trödlerin in Straßburg, ist seit 24. November 1904 dauernd als Bazillenträgerin befunden worden; seit nunmehr fast einem Jahre hat alle 3 Wochen etwa eine Untersuchung von Stuhl und Urin stattgefunden. Vor 30 Jahren hatte sie Typhus durchgemacht, und litt danach an Gelbsucht. Schon 5 Jahre ist sie durch schwere Gallensteinanfälle geplagt[1]). Am 11. Januar 1905 war die Agglutinationsprobe auf Typhusbazillen bei ihr 1 : 1000 vorhanden.

Am 20. Mai erkrankte ihr im selben Haushalt lebender Schwiegersohn, der 27 jährige Fritz Co., am 17. November 1904 ihr Zimmerherr Adolf Ba. 35 jährig an Typhus. Beide wurden klinisch behandelt. Letzterer verstarb. Abort, Geschirre u. a. hatten sie gemeinsam mit Frau M. Sonst konnte ich keine Infektionsart nachweisen. — Außerdem sind in der nächsten Nachbarschaft 1904 zwei weitere Typhen bei Personen festgestellt, die geschäftlich mit Frau M. in Berührung kamen. — Seit diese Frau nach gegebener Anweisung ordentlich desinfiziert, ereigneten sich übrigens keine neuen Fälle in ihrer Umgebung. — Über frühere Typhusvorkommnisse im Hause war nichts aus den nun scheu gewordenen Leuten herauszubringen. Es sind demnach zwei Typhuserkrankungen im Haushalt einer gallensteinleidenden chronischen Bazillenträgerin vorgekommen und zwar im Laufe von einem halben Jahre.

Im Anschluß an diesen Fall M., der wegen seiner offenkundigen Gallenblasenbeschwerden unsere besondere Aufmerksamkeit auf sich zog, möchte ich eine beachtenswerte Übereinstimmung kürzlich geäußerter klinischer Erfahrungen und unserer bakteriologischen Feststellungen anführen, welche eine weitere Stütze der von hier aus vertretenen Ansicht bildet, nach welcher die Gallenblase zumeist den Vegetationsort der Typhusbakterien chronischer Bazillenträger darstellt. — Schon in der Arbeit von Herrn Professor Forster und mir steht, daß auffällig häufig Frauen chronische Bazillenträger sind, was im Zusammenhang obiger Hypothese sich dadurch erklärt, daß Gallensteine bei Frauen mehr vorkommen, als bei Männern. Die Anstalt hat nun zur Zeit 12 chronische Bazillenträger in Beobachtung. Von diesen sind 9 Frauen, 3 Männer. Ebenso wie 3 : 1 ist aber auch nach Th. Rosenheim[2]) die Verhältnis-

---

[1]) Forster und Kayser. Münchener Mediz. Wochenschrift. Nr. 31.

[2]) Th. Rosenheim. Deutsche med. Wochenschrift. 1905, S. 1625.

zahl von Gallensteinvorkommnissen der Frauen zu denen der Männer. Bei Kindern sieht man Gallensteine sehr selten; als chronischer Bazillenträger kann bisher vielleicht ein Kind aufgefaßt werden (12 jähriger Junge, etwa $^1/_2$ Jahr nach dem Typhus aufgedeckt). — Eine weitere interessante Übereinstimmung zeigen auch folgende Verhältnisse: Nur etwa 10 Prozent aller Cholelithiasisfälle sind von den charakteristischen die Erkennung ermöglichenden Krankheitserscheinungen hie und da begleitet, während etwa 90 Prozent nie im Leben sich kundgeben — und annähernd 10 Prozent unserer bisherigen chronischen Bazillenträger haben Gallensteinerscheinungen.

3. Frau Schneidermeister Z., 39 jährig, in Straßburg macht ab 3. Juli 1904 Typhus in der medizinischen Klinik durch, ist im Anschluß daran seit einem Jahr chronische Bazillenträgerin. Am 20. Januar 1905 erkrankt ein seit drei Wochen im Hause eingestelltes Dienstmädchen Ga. an Typhus. Zwar kann der Beginn der Inkubationszeit sich noch auf das Verweilen im Elternhaus zu S. zurückerstrecken, aber dort angestellte gründliche Ermittlungen haben ergeben, daß in ihrer Heimat Typhusfälle, ja selbst verdächtige Vorkommnisse fehlen.

4. Im April 1905 erkrankt das 15 jährige Dienstmädchen Louise Mü. der Frau La., 32 jährig, zu Straßburg an Typhus und kommt sofort in die Klinik. Am 1. Mai 1905 wird diese Frau La. als Bazillenträgerin festgestellt. Ihr Serum agglutiniert Bact. typhi 1 : 100 prompt. Seit über $^1/_2$ Jahr ist die La. nunmehr als chronische Trägerin unter bakteriologischer Kontrolle. Meine Ermittlungen ergaben, daß diese Frau im Juli 1904 im Anschluß an eine mehrgliedrige Typhuskette in diesem Haus einen ambulanten Typhus durchgemacht hat.

Eine bis dahin nicht erkannte chronische Bazillenträgerin infizierte demnach mit großer Wahrscheinlichkeit ihr Dienstmädchen. Ausführliche Untersuchungen und Befragungen im Hause ergaben sonst keinen Anhalt. Das Neuauftauchen von Typhus nach Jahr und Tag trotz aller Schlußdesinfektionen ist also erklärt.

5. Am 28. Juni 1905 legt sich das 21 jährige Dienstmädchen Käthe Fi. in Straßburg an Typhus; sofortige Verbringung in die Klinik. Am 6. Juli wird die Dienstherrin Fräulein N., 49 jährig, welche vor 24 Jahren Typhus durchgemacht hat, als Bazillenträgerin festgestellt. Ihr Blutserum entfaltet, auch 1 : 50, keine agglutinierenden Eigenschaften auf Typhusbazillen. Das weitere Untersuchungsmaterial dieses Fräuleins und fernere Angaben sind infolge eingetretener Ängstlichkeit vor etwa drohenden Maßnahmen nicht „einwandsfrei“. Wie aus den Ermittlungen zu schließen ist, hat hier wahrscheinlich eine chronische Bazillenträgerin die Hausgenossin angesteckt.

6. Merkwürdig ist ein weiterer Fall, wenn er auch bisher nur Vermutungen zuläßt. Frau Sch. in Straßburg macht vor 27 Jahren Typhus durch, leidet seit etwa 1900 an Gallensteinbeschwerden. Im August d. J. ein Gallensteinanfall nach größerer Pause. Im September erkrankt eines ihrer Kinder an Typhus. Innerhalb 9 Jahren ist dies der zweite Typhusfall in ihrer Familie. Bis jetzt habe ich noch keine Bazillen in ihrem Stuhle gefunden, aber wir wissen ja, daß das Auftreten dieser Keime im Stuhl von „Trägern“ ein schubweises sein kann.

Ferner erinnere ich an die Typhusfälle in Straßburg[1]) im April 1905, welche zur Entdeckung eines Bazillenträgers in einem milchliefernden Hause zu Schwindr. führten, und an die Milchepidemie mit 17 Fällen von Kunden einer Straßburger Großmolkerei, welche uns einen Weg zu einem Typhusbazillenträger in Wick. wies.

Um das Bild der zweijährigen hiesigen Erfahrung noch an vier auswärtigen von der Anstalt ermittelten Bazillenträgern und zwar chronischen zu vervollständigen, erwähne ich zum Schlusse, daß in der Irrenanstalt Hördt, woselbst Herr Professor E. Levy als Leiter unserer Anstalt die Ermittlungen ausführte, im Jahr 1904 auf zwei durch gemeinsamen Hof verbundenen Abteilungen ab September bis Januar 1905 sich 14 Typhusfälle ereigneten, trotz jedesmaliger Isolierungs- und Desinfektions-Maßnahmen. Die Neuerkrankungen auf diesen Abteilungen sistierten erst, nachdem durch unsere umfangreichen Untersuchungen zwei chronische Bazillenträger herausgefunden und ebenfalls isoliert waren.

Ferner war in der gleichen Anstalt die als Wäscherin in der obigen Abteilung verwendete Frau Mo. im Dezember 1904 an Typhus erkrankt. Am 10. 2., 18. 2. und 1. 3. 1905 fanden wir deren Stuhl und Urin typhusbazillenfrei! Im September 1905 traten Typhen in der Abteilung dieser Mo. auf. Bei abermaliger Durchuntersuchung aller Gesunden der betreffenden Säle wird die Mo. am 15. September 1905 als Bazillenträgerin festgestellt. Ihr Serum agglutiniert Typhusbazillen noch 1 : 1000. Eine dreimalige Untersuchung, wochenlang nach der Entfieberung, hatte also nicht genügt um zu erkennen, daß die Mo. chronische Bazillenträgerin geworden war.

Ebenso wichtig erscheint mir folgendes Ereignis: Die gleiche Anstalt Hördt, der wir schon so manches wichtige Material verdanken, hat einen Typhusfall auf der Abteilung; unsere Anstalt findet im Oktober dieses Jahres wiederum eine Bazillen trägerin, die 55 jährige Frau Ma., aus den Gesunden heraus. Wie Herr Dr. R. nun Herrn Professor E. Levy mitteilt, hatte die Ma. 1903 im Sommer Typhus und litt dauernd an einer schweren Cholecystitis. Sie ist also wohl seit 1903 chronische Bazillenträgerin, und manches dunkele Typhusvorkommnis findet jetzt nach den Zeilen des Herrn Dr. R. seine Aufklärung. Und dabei hier ein nachgewiesenes Gallenblasenleiden!

Als letztes Ergebnis unserer Ermittlungen nenne ich folgendes: Herr Oberarzt Dr. Klinger, damals Assistent der hiesigen Anstalt, hatte zu Ro. in Unterelsaß ein Haus Mo. als „Typhushaus“ bezeichnen können, da die typischen Verhältnisse immer wiederkehrender Infektionsfälle sich fanden. Die 40 jährige Frau Mo., welche 1895 Typhus durchgemacht hat, ist von uns jetzt als chronische Bazillenträgerin ermittelt worden.

Nehme ich zum Schlusse zusammenfassend allein das Material der Stadt Straßburg von 1904 und 1905 bis Oktober unter Abrechnung von 33 „zugereisten“ Fällen, deren Entstehung am Erkrankungsorte ich nicht nachgehen konnte, so bleiben von 205 Typhen sechs (Rö., Wi., Ba., Co., Mü., Fi.), bei denen mit größter Wahrscheinlichkeit chronische Bazillenträger die Infektionsquelle abgaben, sowie weitere 22, bei

[1]) H. Kayser, Milch und Typhusbazillenträger. In diesen Veröffentlichungen S. 173.
[2]) P. Klinger, Über Typhusbazillenträger. Ebenda.

welchen Milch die Verbindung zwischen Bazillenträgern und neuen Typhen herstellte. Insgesamt konnten demnach 28 mal auf völlig gesunde „Träger" Neu-Infektionen mit Typhus zurückgeführt werden = in ca. 13,5 Prozent der Fälle von Straßburg-Stadt. Bedenken wir dabei die relative Unvollkommenheit unserer Untersuchungsmethoden und die Tatsache der schubweisen Ausscheidung der Typhusbazillen, so dürfte diese Prozentzahl in Wirklichkeit noch größer sein.

Ich kann aber anfügen, daß im Bereiche unserer Anstalt da, wo desinfiziert und nach Belehrung überhaupt reinlich verfahren wurde, in der Umgebung von einmal erkannten chronischen Bazillenträgern keine weiteren Typhusfälle sich bisher ereigneten. Eine dauernde Desinfektion ist aber nicht möglich ohne Beschränkung der persönlichen Freiheit, des Erwerbslebens, sowie zudem mit Materialkosten verbunden — für was alles leider keine Entschädigungsmittel bereitstehen.

Es bleibt darum für die Typhusbekämpfung das dringende Bedürfnis bestehen, zunächst die Bazillenträger möglichst sorgfältig aufzusuchen, und auf die eine oder andere Weise für ihre Umgebung unschädlich zu machen. Das begrüßenswerteste wäre eine bisher fehlende Methode, die Bazillenträger ohne große Eingriffe zu „heilen", d. h. sicher bazillenfrei zu machen,

Was ihre Häufigkeit anlangt, so sei die Erfahrung von Brion und mir[1]) angeführt, nach welcher ca. 1,5 Prozent von 200 klinisch sorgfältig behandelten Fällen aus Straßburg-Stadt chronische Bazillenträger wurden.

Für die Laboratoriums-Praxis betrachte ich es als ein wichtiges Ergebnis, daß eine Agglutinationsprobe zwar bei dem chronischen Bazillenträger fehlen kann, aber im Falle des Vorhandenseins sehr die Diagnose gerade des chronischen Bazillenträgers stützt.

Im Anschluß an unsere Erfahrungen in Hördt und a. O. halte ich es ferner für ratsam, daß, wenn möglich, öfters als dreimal in wöchentlichen Intervallen (begonnen acht Tage nach der Entfieberung) Stuhl sowie Urin untersucht werde[2]). Und selbst wenn vier- oder mehrmals sich keine Typhusbazillen finden, sollte m. E. nach Jahr und Tag eine Nachuntersuchung gemacht werden, was ich mit dem Einverständnis des Oberleiters unserer Anstalt Herrn Professor J. Forster und Herrn Prof. E. Levy zur Zeit für Straßburg-Stadt hier durchführe. Denn die Rolle des chronischen Bazillenträgers bei der Typhusverbreitung ist, wie wir oben gesehen haben, keineswegs eine unbedeutende.

---

[1]) A. Brion und H. Kayser. Deutsches Archiv für klin. Mediz. 85. Band. Neuere klin. bakt. Erf. bei Ty. u. Paraty. —

[2]) Folgendes letztes Vorkommnis unterstützt meine Ansicht von der Dringlichkeit dieser Forderung. — Frau W. macht im Mai 1905 Typhus durch; während der Rekonvaleszenz sind dreimal keine Typhusbazillen im Stuhl zu finden. Ein halbes Jahr nach dem Typhusablauf stirbt sie (Selbstmord durch Sublimateinnahme, Psychose). In der Zwischenzeit bestanden keine fieberhaften Krankheitserscheinungen. Jetzt fanden wir in der bei der Autopsie entnommenen Galle massenhaft Typhusbazillen(!); sie waren demnach sicher auch in den Darm abgeschwemmt worden. — Dieses Züchtungsresultat ½ Jahr nach Typhus stützt übrigens wiederum unsere Theorie vom Sitze der Typhusbazillen bei den chronischen „Trägern", und bildet eine schöne Gegen-Illustration zu meinen Tierversuchen, welche in der oben zitierten Arbeit von Herrn Professor Forster und mir mitgeteilt sind.

Die Beziehungen des Bacillus pyogenes suis zur Schweineseuche.

Von

F. Koske,

technischem Hilfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Auf Grund zahlreicher Arbeiten einer Reihe deutscher und ausländischer Forscher galt es bisher als feststehend, daß ein von Löffler[1]) entdecktes ovoides Bakterium, der Bacillus suisepticus, als Erreger der Schweineseuche anzusehen sei.

Anatomisch ist nach Schütz[2]) die akut verlaufende Form dieser Krankheit charakterisiert als eine Lungenbrustfellentzündung mit partieller herdförmiger Nekrose und allgemeinen septikämischen Veränderungen. Verläuft die Erkrankung chronisch, so kommt es zur Bildung käsig pneumonischer Prozesse in den Lungen, welche dem Bilde der Tuberkulose ähnlich sind; auch die Lymphdrüsen und die verschiedenen Organe spielen in dem pathologisch-anatomischen Gesamtbilde eine ähnliche Rolle wie bei der Tuberkulose. Eigentümlich ist die Tatsache, daß die Schweineseuche bis zur Mitte der neunziger Jahre in dieser Form auftrat. Von diesem Zeitpunkte an war der Verlauf mehr chronisch und durch eine graurote Hepatisation der Lungen gekennzeichnet.

Der Anschauung, daß dieser chronische Krankheitsprozeß durch eine Infektion des Löfflerschen Bazillus einheitlich ätiologisch begründet sei, trat in neuerer Zeit Grips[3]) entgegen, welcher ein von ihm gefundenes Stäbchen, den Bacillus pyogenes suis, und nicht das Löfflersche ovoide Bakterium als den Erreger der Schweineseuche anspricht.

Grips hatte bei seinen Untersuchungen darauf hingewiesen, daß der von ihm entdeckte Bazillus nicht nur in den abgekapselten käsigen Herden der Lungen schweineseuchekranker Schweine vorhanden sei, sondern sich auch in den frisch hepatisierten Herden regelmäßig vorfände und durch Züchtung nachweisen ließe. Der Bacillus suisepticus dagegen müsse als Begleitbakterium neben dem Bacillus pyogenes suis in den mit gelben oder grauen nekrotischen Herden durchsetzten und veränderten Lungen aufgefaßt werden.

Durch Fütterungs- und Impfversuche an drei Ferkeln suchte Grips seine Behauptung zu beweisen. Bei dem einen Ferkel, welches Milchkultur in die Blutbahn

---

[1]) Löffler, Experim. Untersuchg. über Schweinerotlauf. Arbeit. a. d. Kaiserlichen Gesundheitsamte 1886, Bd. I.

[2]) Schütz, Über die Schweineseuche. Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilkunde 1886, Bd. XII.

[3]) Grips, Zur Ätiologie der Schweineseuche. Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 1903, S. 183.

eingespritzt erhalten hatte, fanden sich die Erscheinungen einer Pyämie, nämlich eitrige Prozesse in den Sehnenscheiden und Gelenken der Gliedmaßen und zwei Abszesse in der Gegend der Ohrspeicheldrüse. Daneben bestand Hepatisation der linken Lungenspitze. Aus letzterer, sowie aus dem Inhalt der Abszesse konnte das verimpfte Stäbchen wieder gezüchtet werden.

Die beiden anderen Ferkel wurden mit Milchkultur gefüttert. Die Tiere erkrankten nach 8 bis 10 Tagen und zeigten Husten, Durchfall, Hautausschlag und Gewichtsabnahme. Eines davon wurde 45 Tage nach Beginn des Versuches getötet; es fanden sich keine Veränderungen an den Organen der Bauchhöhle, dagegen graurote Hepatisationen an den Lungen. Das zweite Ferkel blieb in der Entwicklung zurück, wurde aber nicht getötet.

Diesen von Grips angestellten Versuchen wurde nun von Ostertag[1]) die Verbindlichkeit deshalb abgesprochen, weil sie ohne Kontrolltiere vorgenommen wären. Außerdem fände man nämlich bei akuten Fällen von Schweineseuche in den pneumonischen Herden und den pleuritischen und perikarditischen Auflagerungen, zum Teil auch im Blut ausschließlich das von Löffler entdeckte ovoide Bakterium und nur bei der chronischen Form könnten neben diesen Bakterien auch noch andere Bakterienformen nachgewiesen werden.

Weitere Gründe, daß der Bacillus suisepticus als Erreger der Schweineseuche anzusehen ist, müßten ferner darin erblickt werden, daß es durch geeignete Einverleibung von Kulturen dieses Bakteriums jederzeit gelänge, den Symptomenkomplex der Schweineseuche bei Schweinen experimentell herbeizuführen und daß ein von Pferden durch Einspritzen von Schweineseuchebakterien gewonnenes polyvalentes Serum auf den Gang der Krankheit bei natürlich infizierten Tieren eine günstige Wirkung ausübe. Mithin wären die von Grips aus seinen Untersuchungen gezogenen Folgerungen nicht stichhaltig und der Beweis nicht erbracht, daß der Bacillus pyogenes suis der Erreger der Schweineseuche sei.

Daraufhin stellte Grips[2]) weitere Versuche mit diesem Bakterium bei 12 Ferkeln an, bei welchen er Kontrolltiere verwendete. 5 Ferkel wurden mit Milchkultur gefüttert und 4 weiteren neben dieser Einverleibung noch etwas Kultur mittels eines Zerstäubungsapparates in die Nase eingespritzt. Einem dieser 4 Tiere wurden außerdem 2,0 ccm Kultur subkutan verabfolgt. Das zehnte Ferkel erhielt 2,0 ccm in die Luftröhre eingespritzt. Ferkel 11 und 12 wurden zu den infizierten Tieren gesetzt, um deren Ansteckungsfähigkeit zu erproben, 2 weitere Ferkel dienten als Kontrollen. Bei der Obduktion zeigten von 10 infizierten Ferkeln 7 gesunde Lungen, bei 2 Fütterungsferkeln und dem in die Luftröhre infizierten Tier waren geringe lobuläre Verdichtungen des Lungengewebes und Bronchialkatarrh vorhanden, die 2 zu den infizierten Ferkeln gesetzten Tiere wiesen keine wesentlichen Abweichungen an den Brustorganen auf. Der Bacillus pyogenes suis konnte aus den erkrankten Lungen und in einigen Fällen

---

[1]) Ostertag, Zur Ätiologie der Schweineseuche. Deutsche tierärztl. Wochenschr. 1903, S. 193.

[2]) Grips, Glage u. Nieberle, Die Schweineseuche. Fortschritte d. Veterinär-Hyg. 1904, Heft 1 ff.

aus dem Dünndarm und dem infolge der subkutanen Einspritzung entstandenen Abszeß gezüchtet werden.

In noch größerem Maßstabe wurden dann die Untersuchungen von Grips[1]) in Gemeinschaft mit Glage und Nieberle an ganz jungen Ferkeln und auch an 5 bis 8 Wochen alten Tieren fortgesetzt, wobei besonderes Gewicht auf die Abstammung der Versuchstiere aus gesunden Tierbeständen gelegt wurde.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf Fütterungs- und Inhalationsversuche, Einspritzungen von Reinkulturen in die Luftröhre, die Lungen, die Brustfellsäcke und in die Bauchhöhle bei einer größeren Anzahl von Ferkeln. Aus den eingehenden Obduktionsprotokollen geht hervor, daß es in keinem Falle gelungen ist, die für die Schweineseuche charakteristischen Hepatisationen an den Lungen in gleicher Weise wie bei künstlicher Infektion durch den Löfflerschen Bazillus oder der natürlichen Schweineseuche zu erzeugen. Die Versuche beweisen nur, daß der Bacillus pyogenes suis bei Verfütterung Darmkatarrh, bei allen anderen Arten der Einverleibung an dem Orte der Einspritzung und in den Organen der Bauch- und Brusthöhle Abszeßbildung hervorrufen kann.

Trotzdem folgerten Grips, Glage und Nieberle aus ihren Untersuchungen, daß die von ihnen nach Einverleibung des Bacillus pyogenes suis erzeugten Erkrankungen als Schweineseuche angesehen werden müßten, welche „eine durch spezifische Katarrhe und Eiterungen, Hautausschläge, nervöse Zufälle und Ernährungsstörungen charakterisierte kontagiöse Jugendkrankheit der Schweine sei.“ Das Löfflersche Bakterium sprechen sie als saprophytischen Bewohner der Schleimhäute der Nasen- und Rachenhöhle und als Erreger von Sekundäraffektionen verschiedenen anatomischen Charakters an, welches aber nicht imstande sei, eine selbständige Seuche zu erzeugen.

Eine ähnliche Ansicht vertritt auch Schmidt[2]), ohne jedoch durch Untersuchungen bisher den Beweis für seine Anschauungen zu erbringen.

Diese Auffassung von dem Wesen der Schweineseuche fand auch weiterhin, nach dem schon erwähnten Widerspruch Ostertags, zahlreiche Gegner.

Gerhard[3]) wies durch Versuche mit dem Bacillus pyogenes suis an kleinen Versuchstieren und an einem Schweine nach, daß dieses Stäbchen nur pyämische, nicht auch septikämische Prozesse wie der Bacillus suisepticus bei den akuten Fällen der Schweineseuche erzeugen könne.

In einer eingehenden Abhandlung unterzog Olt[4]) die Arbeiten von Grips, Glage und Nieberle einer kritischen Beleuchtung, in welcher er die von den drei Autoren erzeugte, von ihm öfters bei Schweinen beobachtete Krankheit als „pyämische Kachexie“ bezeichnet, die mit der Schweineseuche nichts gemein habe.

Pütz[5]) bewies durch eine Reihe von Untersuchungen mit dem Bacillus pyogenes

---

[1]) l. c.

[2]) Schmidt, Über die Ätiologie der Schweineseuche. Ztschr. f. Veterinär-Hyg. 1904, S. 137.

[3]) Gerhard, Zur Pathogenität d. Bac. pyog. suis. Inaug.-Dissert. Gießen, 1904.

[4]) Olt, Über die pyämische Kachexie der Schweine und die Schweineseuche. Dtsch. tierärztl. Wchschr. 1904, S. 325.

[5]) Pütz, Der Bac. pyog. suis und seine Beziehung. zur Schweineseuche. Inaug.-Diss. 1905.

suis und dem Bacillus suisepticus, daß letzterer die bisher der Schweineseuche zugerechneten Veränderungen hervorruft und daß der von Grips gefundene Bazillus sich nur als Eitererreger kennzeichnet, aber als sekundär auftretendes Bakterium eine eitrige Einschmelzung des entzündeten Lungengewebes herbeiführen kann.

Die Beobachtung, daß der Bacillus pyogenes suis mit verschiedenen anderen Bakterien neben dem Bacillus suisepticus als Begleitbakterium auftreten kann, haben auch Beck und Koske[1]) bei ihren zahlreichen Untersuchungen über die Schweineseuche gemacht. In einer Reihe von Fällen wurde dieser Bazillus in verkästen Lungenherden, im Nasenschleim und in Abszessen, welche sich an den verschiedensten Stellen des Körpers befanden, aufgefunden und gezüchtet.

Diese sich widersprechenden Meinungen über den Bacillus suisepticus und den Bacillus pyogenes suis haben mich zu Untersuchungen veranlaßt, umsomehr als diese Frage über den Erreger der Schweineseuche in veterinärpolizeilicher Hinsicht von weitgehendster Bedeutung ist.

Die von mir vorgenommenen Untersuchungen über den Bacillus pyogenes suis erstreckten sich neben Kultur- und Infektionsversuchen an kleinen Tieren hauptsächlich darauf, festzustellen, ob durch Verfütterung von Reinkulturen an junge Ferkel die von Grips, Glage und Nieberle beobachteten Magen- und Darmkatarrhe sich erzielen ließen und inwieweit es gelänge, auf dem Wege verschiedener Infektionsmethoden durch den Bacillus pyogenes suis der Schweineseuche ähnliche Krankheitsprozesse zu erzeugen.

Eigene Untersuchungen.

Zu den Versuchen wurden zwei Kulturstämme des Bacillus pyogenes suis verwendet, von welchen mir der eine (I) in liebenswürdigster Weise von Herrn Polizeitierarzt Glage in Hamburg zur Verfügung gestellt worden war, während der andere (II) aus einem Leberabszeß eines im Kaiserlichen Gesundheitsamte bei Schweineseucheversuchen verendeten Ferkels stammte. Beide Bakterienstämme zeigten bei näherer Prüfung vollkommene Übereinstimmung ihrer morphologischen und biologischen Eigenschaften.

Kulturversuche.

Die von Grips[2]) gegebene, von Ostertag[3]), Olt[4]), Pütz[5]) u. a. erweiterte Beschreibung des Bacillus pyogenes suis bezüglich seiner Gestalt, Größe und Färbbarkeit habe ich bei meinen Untersuchungen bestätigt gefunden.

Was die Art des Nährbodens anbetrifft, so ist der Bacillus pyogenes suis ziemlich anspruchsvoll.

Am besten gedeiht er auf stark eiweißhaltigen Nährböden. Gegen die Reaktion

---

[1]) Beck und Koske, Untersuchungen über Schweineseuche mit besonderer Berücksichtigung der Immunitätsfrage. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. XXII.

[2]) Grips, Über e. pyogenen Organismus d. Schweines. Inaug.-Dissertation 1902.

[3]) Ostertag, l. c.

[4]) Olt, l. c.

[5]) Pütz, l. c.

des Nährbodens ist der Bazillus nur wenig empfindlich, denn er wächst sowohl auf alkalischen als auf schwach sauren Substraten.

Da das Stäbchen nur bei höheren Temperaturen (37,0°) gedeiht, ist Gelatine, wie Grips schon angegeben hat, zu Kulturversuchen nicht zu verwenden.

Auf einem Agrarnährboden, welchem 1,5 ‰ kristallisierte Soda über den Lackmus-Neutralpunkt zugesetzt war, ebenso auf Neutralagar und saurem Agar sowie auf Kartoffeln tritt Wachstum nicht ein.

Ebensowenig wird Wachstum beobachtet auf Neutralagar mit 4 % Rohrzuckerzusatz, 2 % Plasmon und 4 % Rohrzucker, 0,1 ‰ Zitronensäure, 1 % Pepton und 0,1 ‰ Kaliumphosphat.

Tautropfenähnliche Kolonien bilden sich auf 2 % Somatose- und Nährstoff-Heydenagar.

Auf schräg erstarrtem Agar, dessen Oberfläche mit Blut, Eiweiß oder Serum bestrichen ist, tritt Wachstum ein.

In Kulturen aus schräg erstarrtem Rinder- oder Schweineserum entstehen bei einer Temperatur von 37° innerhalb 2 bis 5 Tagen trichterförmige Kolonien, welche sich allmählich vergrößern, den Nährboden einschmelzen und ganz verflüssigen.

Beachtenswert ist, daß der Bazillus bei Milchsäuregehalt des Serumnährbodens besser gedeiht als auf gewöhnlichem Serum.

Durch Zusatz von 0,05 bis 0,2 % Milchsäure wird in günstiger Weise die Schnelligkeit und die Art des Wachstums beeinflußt. Längs des Impfstriches entsteht schon nach 24 bis 48 Stunden eine tiefe, wellenförmige, feuchtglänzende Rinne, von welcher aus die Einschmelzung des Nährbodens rascher vor sich geht als bei Serum ohne Milchsäurezusatz.

In 5 und 10 % Peptonwasser und in Nährbouillon verschiedener Alkalität, sowie in Traubenzuckerbouillon tritt nur spärliches Wachstum ein.

Bedeutend besser gedeiht der Bazillus in verdünntem Serum, wobei er innerhalb 24 Stunden einen starken Bodensatz bildet. Die Verdünnung des Serums erfolgt am besten mittels Nährbouillon in dem von Pütz[1]) angegebenen Verhältnis von 1 : 4.

Ein lebhaftes Wachstum zeigt der Bacillus pyogenes suis in Milch, welche zur Gerinnung gebracht wird. Bei 37° erscheint die Milch nach 24 Stunden noch nicht sichtbar verändert, nach 48 Stunden beginnt die Gerinnung, es bildet sich eine schwache Serumschicht, welche allmählich stärker wird und nach 5 bis 6 Tagen die Hälfte der Flüssigkeit ausmacht. Am Boden des Gefäßes bildet sich ein Kaseïnkuchen, welcher in ganz alten Kulturen allmählich aufgelöst wird.

Lackmusmolke mit Serumzusatz im Verhältnis 1 : 4 wird nach einigen Tagen von unten her gerötet.

Indol wird auch in älteren Kulturen nicht gebildet, ebenso tritt keine Gas- und Schwefelwasserstoffentwicklung ein.

---

[1]) Pütz, l. c.

Lebensdauer und Widerstandsfähigkeit des Bacillus pyogenes suis gegen Hitze, Kälte, Austrocknen, Licht und Desinfektionsmittel.

Die Lebensdauer des Bacillus pyogenes suis in Kulturen geht aus folgenden Versuchen hervor: Wurden Serumkulturen bei Zimmertemperatur aufbewahrt, so behielten die Bakterien in den meisten Fällen 10 bis 12 Wochen, beim Aufenthalt im Eisschrank 12 bis 15 Wochen lang ihre Lebensfähigkeit. Mehrfach jedoch war eine Haltbarkeit des Bazillus bis zu einem halben Jahr zu beobachten. Eingeschmolzene Kulturen hatten sogar nach dreiviertel Jahren noch nicht ihre Lebensfähigkeit eingebüßt.

Die Haltbarkeit des Bacillus pyogenes suis im Wasser ist keine sehr lange. Untersuchungen, bei welchen jedesmal zu 100,0 ccm sterilen Leitungswassers 5,0 ccm Serumbouillonkultur zugesetzt worden waren, ergaben, daß die Wachstumsfähigkeit unter Ausschluß des Lichtes und bei einer Temperatur von + 18° nach 19 Tagen, bei Zutritt des Lichtes nach 15 Tagen erloschen war. Bei einem Aufenthalt bazillenhaltigen Wassers im Dunkeln bei einer Temperatur von + 5° blieben die Bakterien 24 Tage lang lebensfähig. Die Einwirkung zerstreuten Tageslichtes, oder auch zeitweise zerstreuten Sonnenlichtes auf infiziertes Wasser hatte schon nach 6 Tagen eine Abtötung der Bakterien zur Folge.

Die Widerstandsfähigkeit des Bacillus pyogenes suis gegen äußere Einwirkungen ist gering.

20 Minuten andauerndes Erwärmen auf 55° genügte zur völligen Abtötung.

Gegen den Einfluß der Kälte zeigte der Bazillus folgendes Verhalten: Die Einwirkung einer Temperatur von — 8 bis 9° hatte auch nach 20 Tagen die Wachstumsfähigkeit nicht aufgehoben. Waren Serumbouillonkulturen 24 Stunden lang gefroren und wurden dann bei Zimmertemperatur wieder aufgetaut, so genügte die sechsmalige Wiederholung dieses Vorganges, um die Bakterien abzutöten.

Zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen das Austrocknen wurden Seidenfäden mit Serumbouillonkultur getränkt und Glassplitter mit der Kultur benetzt und getrocknet. Ein Teil der Seidenfäden und Glassplitter wurde dem diffusen Tageslicht ausgesetzt, ein anderer im Dunkeln aufbewahrt. Von Zeit zu Zeit wurde ein Seidenfaden und ein Glassplitter auf ein Serumröhrchen verimpft. Die an Seidenfäden angetrockneten bei Licht aufbewahrten Bakterien hatten ihre Lebensfähigkeit schon nach 4 Tagen eingebüßt, während die im Dunkeln bei Zimmertemperatur gehaltenen Bazillen erst am siebenten Tage abgetötet waren. Die an Glassplitter angetrockneten Bakterien zeigten am dritten und sechsten Tage kein Wachstum mehr.

Die Widerstandsfähigkeit des Bacillus pyogenes suis gegen die Einwirkung von Desinfektionsmitteln ist aus folgenden Versuchen ersichtlich.

Wurden 48stündige Serumplattenkulturen mit 1 ‰ Sublimatlösung übergossen, in bestimmten Zeiträumen eine Öse Kultur entnommen und auf Serumröhrchen verimpft, so erfolgte keine Entwicklung mehr nach 1 Minute, bei 3 % Kresolschwefelsäurelösung, 5 % Karbolsäurelösung nach 1½ Minuten, 5 % Kalkmilch nach 5 Minuten und 3 % heißer Sodalösung (50°) nach 4 Minuten.

I. Infektionsversuche an kleinen Tieren.

Von dem aus Hamburg bezogenen Bakterienstamm (I) wurden 48stündige Milchkulturen hergestellt, durch sterile Papierfilter filtriert und von dem Filtrat Kaninchen 1 2,0 ccm, Kaninchen 2 5,0 ccm in die Ohrvene eingespritzt. Beide Tiere zeigten keine Krankheitserscheinungen und wiesen bei der nach 12 Wochen vorgenommenen Tötung keine Veränderungen an den Organen auf.

Kaninchen 3 erhielt 5,0 ccm, Kaninchen 4 10,0 ccm in die Bauchhöhle eingespritzt. Ersteres magerte stark ab. Nach 3 Monaten wurde es getötet; bei der Obduktion fanden sich in beiden Hoden etwa 20 linsen- bis erbsengroße Abszesse, ein abgekapselter Abszeß von Haselnußgröße im linken Samenstrang zwischen äußerer und innerer Scheidenhaut. Ebenso waren im Netz 5 linsengroße Abszesse nachzuweisen. Die übrigen Organe zeigten keine Veränderungen. Mikroskopisch und kulturell konnte der Bacillus pyogenes suis im Inhalt der Abszesse, dagegen nicht in den Organen und im Blut nachgewiesen werden.

Kaninchen 4 erkrankte auffallenderweise nicht. Veränderungen an den Organen des Hinterleibes wurden nicht wahrgenommen, dagegen fand sich in der linken Lunge an der Grenze zwischen Vorder- und Hinterlappen ein haselnußgroßer Abszeß, in welchem ein kleines ovoides Stäbchen, das sich bei genauerer Untersuchung als der Erreger der Kaninchenseuche erwies, aufgefunden wurde.

Mit 3,0 ccm Milchkultur des Stammes II wurde Kaninchen 5 in die Blutbahn, mit 7,5 ccm Kaninchen 6 in die Brusthöhle geimpft. Bei beiden Tieren wurden weder Krankheitserscheinungen, noch bei der nach 3 Monaten vorgenommenen Tötung Veränderungen an den Organen wahrgenommen. Der Bacillus pyogenes suis konnte in den Organen und im Blut nicht nachgewiesen werden.

Ein mit 3,0 ccm Milchkultur des Stammes II in die Bauchhöhle geimpftes Meerschweinchen blieb gesund und zeigte bei der Tötung keine Veränderungen an den Organen. Dagegen starb ein mit 6,0 ccm unter die Haut geimpftes Tier 8 Wochen nach erfolgter Infektion. Neben einem fast wallnußgroßen Eiterherd an der Impfstelle fanden sich etwa 15 käsige Herde von Linsen- bis Erbsengröße im Netz und unter der Serosa des Grimmdarms. Aus den Abszessen konnte das verimpfte Stäbchen wieder gezüchtet werden.

Von 2 mit 0,5 und 2,0 ccm Milchkultur II in die Bauchhöhle und unter die Haut infizierten Mäusen starb nur die letztere.

Die Infektionsversuche an kleinen Tieren zeigen also in Übereinstimmung mit denen von Grips, Glage und Nieberle[1]), Gerhard[2]) und Pütz[3]), daß kleine Versuchstiere für den Bacillus pyogenes suis nur bei Einverleibung hoher Dosen und auch dann nicht immer empfänglich sind.

---

[1]) Grips, Glage u. Nieberle, l. c.
[2]) Gerhard, l. c.
[3]) Pütz, l. c.

II. Infektionsversuche an Ferkeln.

a) Fütterungsversuche.

Da es Schwierigkeiten bereitete, ganz junge, einwandfreie Tiere zu beschaffen, wurden 2 trächtige Säue aus einem seuchefreien Bestand aufgekauft, um die Jungen von Geburt an auf ihren Gesundheitszustand beobachten zu können. Von 14 neugeborenen Ferkeln blieben 8 am Leben. Die jungen Tiere entwickelten sich gut, Krankheitserscheinungen wurden nicht beobachtet.

Es wurde ein Teil der Ferkel mit einmaligen großen Mengen von Milchkultur gefüttert, während der andere Teil 10 Tage lang infizierte Milch zur Aufnahme erhielt. Je ein Ferkel blieb während der Fütterung als Kontrolltier zurück.

Ferkel 1 und 2 im Gewicht von 13 und $12^1/_2$ Pfund bekamen am 17. Tage nach der Geburt 1 l 48stündiger Milchkultur I verabreicht. Die Aufnahme der infizierten Milch erfolgte, da die Tiere 12 Stunden lang gehungert hatten, innerhalb kurzer Zeit.

Ferkel 3, im Gewicht von $9^1/_2$ Pfund, diente zur Kontrolle.

Bei beiden Fütterungsferkeln wurden Krankheitserscheinungen nicht beobachtet. 12 Tage nach der Fütterung wurden die Tiere getötet. Ferkel 1 wog 17, Ferkel 2 16 Pfund. Weder am Magen noch am Darmkanal und den Organen konnten Veränderungen nachgewiesen werden. Ebenso verlief die bakteriologische Untersuchung der Organe und des Blutes negativ. Das Kontrolltier, welches wie die im Versuch befindlichen Ferkel 1 und 2 an Gewicht erheblich ($3^1/_2$ Pfund) zugenommen hatte, zeigte keine Abweichungen an den Organen.

Bei dem zweiten Fütterungsversuch wurde so vorgegangen, daß 4 Saugferkel (4, 5, 6, 7) im Alter von 17 Tagen, mit einem Gewicht von $12^1/_2$, $12^1/_4$, $11^3/_4$, $13^3/_4$ Pfund, täglich mit 1 l 48stündiger Milchkultur II gefüttert wurden, während Ferkel 8, im Gewicht von 10 Pfund, als Kontrolltier verwendet wurde. Im ganzen erhielten die Ferkel während 11 Tage 10 l Milchkultur verabreicht.

Bei Ferkel 4 und 6 trat am dritten Tage der Fütterung Durchfall ein. Derselbe verschwand, nachdem die Verfütterung der infizierten Milch an einem Tage ausgesetzt worden war. Im übrigen traten bei keinem Tiere Krankheitserscheinungen auf. 12 Tage nach beendeter Fütterung wurden sämtliche Ferkel getötet. Die Versuchstiere hatten während dieser Zeit $3^1/_2$, 4, $3^1/_2$, $3^3/_4$, das Kontrolltier 4 Pfund an Gewicht zugenommen. Es wurden bei allen Tieren keine Veränderungen im Magendarmkanal und an den Organen festgestellt. Durch eingehende bakteriologische Untersuchungen konnte der Bacillus pyogenes suis in den Organen und im Blut nicht nachgewiesen werden.

Trotz einmaliger Verfütterung großer Mengen (1 l) Milchkultur an Ferkel 1 und 2 und fortgesetzter Verabreichung von je 1 l Milchkultur während 10 Tage an Ferkel 4 bis 7 konnten demnach nicht die von Grips, Glage und Nieberle beobachteten und experimentell erzeugten Erscheinungen: Durchfall, Magen- und Darmkatarrhe und Zurückbleiben der Fütterungstiere im Ernährungszustand hervorgerufen werden, obgleich es sich um ganz junge, 17 Tage alte, Ferkel handelte. Im Gegenteil ließ das

Befinden der Versuchstiere, mit Ausnahme der Ferkel 4 und 6, bei welchen vorübergehend Durchfall eintrat, nichts zu wünschen übrig. Deshalb wurde, da auch die Gewichtszunahme der Fütterungstiere und der Kontrollferkel fast ganz gleichmäßig war, von einer längeren Beobachtung der Versuchstiere abgesehen.

Auch Pütz[1]) konnte bei 2 mit Milchkulturen des Bacillus pyogenes suis gefütterten Ferkeln keine Krankheitserscheinungen und Veränderungen an den Organen hervorrufen.

b) Infektion in die Blutbahn.

Zu den nachfolgenden Infektionsversuchen wurden 3 Wochen alte, aus einem nachweislich seuchefreien Bestande bezogene Ferkel benutzt. Infiziert wurden die Tiere mit Kulturen des Stammes I und II. Um Wiederholungen zu vermeiden, möge hier angeführt sein, daß regelmäßig 48 Stunden alte, gut gewachsene Serumbouillonkulturen verwendet wurden.

Ferkel 9, im Gewicht von 9 Pfund, erhielt 5,0 ccm Kultur I in die Ohrvene eingespritzt. 6 Stunden nach der Einspritzung trat Steigerung der Körperwärme bis zu 40,5° ein; das Tier versagte während der folgenden Tage das Futter. 8 Tage nach der Einspritzung zeigte das Ferkel Schwanken in der Hinterhand, einige Tage später stellte sich völlige Lähmung der Hintergliedmaßen ein, so daß es dem Tier nicht möglich war, sich zu erheben. Dazu machte sich ein Ausschlag über den Rücken bemerkbar; die Freßlust war fast ganz unterdrückt. Allmählich verschwanden dann die Lähmungserscheinungen, die Freßlust wurde besser, doch blieb das Tier erheblich in der Entwicklung zurück.

50 Tage nach der Einspritzung wurde das Ferkel getötet. Gewicht 20 Pfund.

Obduktionsbefund: Im Netz befinden sich 4 haselnußgroße Abszesse, ebenso je 2 Abszesse in derselben Größe unter der Serosa des Grimmdarms und dem Beckenstück des Mastdarms. Die Organe der Bauch- und Brusthöhle, das Rücken- und Knochenmark zeigen keine Veränderungen. Der Bacillus pyogenes suis ist in den Organen und im Blute nicht nachzuweisen, in den Abszessen dagegen ist er in Reinkultur enthalten.

Ferkel 10, Gewicht 11½ Pfund, erhielt 10,0 ccm Kultur II in die Ohrvene eingespritzt. Auch bei diesem Tiere traten die gleichen Erscheinungen auf wie bei Ferkel 9. Die Lähmung der Hintergliedmaßen wurde nach 6 Tagen so stark, daß das Ferkel zur Futteraufnahme an den Trog herangesetzt werden mußte. 20 Tage nach der Einspritzung verendete das Tier. Gewicht 14 Pfund.

Obduktionsbefund: In der Bauchhöhle ist etwas trübe, gelbrötliche Flüssigkeit enthalten. Die Darmschlingen und die Leber sind mit Fibrinfäden bedeckt; beide Blätter des Bauchfells zeigen diffuse Rötung. Die Schleimhaut des Dünndarms, besonders diejenige des Leerdarms, ist stellenweise stark gerötet und geschwollen. Die Gekrösdrüsen sind nicht verändert. Die Milz ist fast um das Doppelte vergrößert, die Pulpa quillt über die Schnittfläche hervor. Die Leber hat die Farbe einer Muskatnuß, eine Vergrößerung ist nicht vorhanden. Die Nieren sind in der Rindenschicht streifig gerötet. Die hinteren Abschnitte beider Lungen erscheinen stärker mit Blut gefüllt. Die Schnittfläche ist in den vorderen Lungenteilen hellrot, in den hinteren etwas dunkler gerötet und feucht. In mikroskopischen Schnitten zeigen die hinteren Partien das Stadium der Anschoppung. Der Herzmuskel hat eine graurote Farbe und ist auf dem Durchschnitt trübe. In sämtlichen Organen und im Blute ist der Bacillus pyogenes suis durch das Kulturverfahren nachzuweisen.

---

[1]) Pütz, l. c.

c) Inhalationsversuche.

Ferkel 11 und 12, Gewicht 11½ und 10 Pfund, wurden zusammen in eine dicht schließende Kiste gesetzt und in dieselbe mittels eines Zerstäubungsapparates 100,0 ccm Kultur I verstäubt. Die beiden Ferkel verblieben danach noch 2 Stunden in der verschlossen gehaltenen Kiste, wurden dann abgerieben und in ihren Stand gebracht.

Beide Tiere zeigten außer einer vorübergehenden Beeinträchtigung der Freßlust keine Krankheitserscheinungen. 56 Tage nach der Inhalation wurden die Tiere getötet. Ferkel 11 wog 28, Ferkel 12 26 Pfund.

Obduktionsbefund: Bei ersterem ist in der Leber ein erbsengroßer Abszeß und im Dünndarmgekröse ein solcher von Haselnußgröße nachzuweisen. Die Lungen zeigen keine Veränderungen. Aus dem Inhalt der Abszesse wird der Bacillus pyogenes in Reinkultur gezüchtet, im Blut und in den Organen ist er nicht enthalten.

Ferkel 12 weist keine Veränderung in den Organen auf, ebenso ist die bakteriologische Untersuchung ergebnislos.

d) Infektion in die Lungen.

Ferkel 13, Gewicht 14 Pfund, erhielt 5,0 ccm Kultur I in die rechte Lunge eingespritzt. Mehrere Tage hindurch war Temperatursteigerung bis zu 40,5°, angestrengtes Atmen und mangelhafte Freßlust zu beobachten. Diese Erscheinungen verschwanden jedoch 10 Tage nach der Injektion. 56 Tage nach der Einspritzung wurde das Tier getötet. Gewicht 32 Pfund.

Obduktionsbefund: Im Netz, unter der Serosa des Grimmdarms und des Mastdarms findet sich je ein abgekapselter Abszeß von Haselnußgröße. An der Injektionsstelle ist die Lunge in der Größe eines Fünfmarkstückes mit der Rippenwand durch festes Bindegewebe verwachsen. Im Lungengewebe befindet sich dicht unter der Pleura ein erbsengroßer Abszeß, im übrigen sind an den Lungen keine Veränderungen zu beobachten. Die bakteriologische Untersuchung verlief negativ.

Ferkel 14, Gewicht 12 Pfund, erhielt 10,0 ccm Kultur II in die rechte Lunge eingespritzt. Die Erscheinungen waren dieselben wie bei Ferkel 13. Das Tier wurde 48 Stunden nach erfolgter Infektion getötet. Gewicht 30 Pfund.

Obduktionsbefund: Beide Blätter des Bauchfells sind rauh, das viszerale Blatt ist mit kleinen zottenartigen, etwa 1 mm dicken, bindegewebigen Auflagerungen bedeckt, welche an den äußeren Windungen des Grimmdarms gerötet sind. An den Organen der Bauchhöhle bestehen keine Veränderungen. Die Erscheinungen von seiten der Lungen und der bakteriologische Befund sind die gleichen wie bei Ferkel 13.

e) Infektion in die Bauchhöhle.

Ferkel 15, Gewicht 11½ Pfund, wurden 5,0 ccm Kultur I in die Bauchhöhle eingespritzt. Krankheitserscheinungen traten nicht auf. Am 43. Tage nach der Infektion wurde das Ferkel, nachdem es 2 Tage vorher mangelhaft gefressen hatte, tot aufgefunden. Gewicht 29 Pfund.

Obduktionsbefund: Der Kadaver ist auffallend blaß. In der Bauchhöhle befindet sich etwa ein Eßlöffel voll klarer, gelblicher Flüssigkeit. Das viszerale und parietale Blatt des Bauchfells ist glatt. An verschiedenen Stellen des Grimmdarms befinden sich in der Nähe der Anheftung des Gekröses zwischen Serosa und Muskelhaut 5 haselnußgroße Abszesse. Ähnliche Abszesse weist das Netz auf. Die Gekrösdrüsen sind nicht vergrößert. Der Inhalt des Dünndarms ist dünnflüssig und dunkelbraun gefärbt, die Dünndarmschleimhaut ist fleckig gerötet. Die Milz und Leber haben eine blasse Farbe und sind nicht vergrößert. An der Zwerchfellfläche

des linken Leberlappens befindet sich ein bohnengroßer, tief in das Lebergewebe hineinragender Abszeß mit eingedicktem, bröcklichem Inhalt. Die Magendrüsen und periportalen Lymphdrüsen sind um das Doppelte vergrößert, markig geschwollen. Der Magen zeigt sich mit dunkelbraun gefärbtem, von Blutgerinnseln durchsetztem Futterbrei angefüllt. An der Einmündungsstelle des Schlundes ist eine etwa dreimarkstückgroße, mit wulstigen Rändern versehene, tief in die Muskelschicht hineinragende Höhle vorhanden, an deren Rändern Eiterflocken und Blutgerinnsel sitzen. Die mit offenem Lumen in die Eiterhöhle hineinragenden Gefäßstümpfe sind stark erweitert. In der Umgebung der Höhle ist die Magenwand um mehr als das Doppelte verdickt. Die Nieren zeigen außer einer blassen Farbe keine Veränderung.

Die Lungen sind blutleer, in allen Teilen lufthaltig.

In sämtlichen Abszessen konnte der Bacillus pyogenes suis, dagegen nicht in den Organen und im Blut nachgewiesen werden. Die Züchtung aus dem Darminhalt mißlang.

Zur genaueren Feststellung des Sitzes der Abszesse am Darm wurden Schnitte durch einen solchen Eiterherd angelegt. Die Serosa ist an der Stelle der größten Ausdehnung des Abszesses um mehr als das Doppelte verdickt, die Längsmuskelschicht auffallend verschmälert und an einer Stelle mit Rundzellen durchsetzt, welche bis in die Ringmuskelschicht und muscularis mucosae reichen. Es macht den Eindruck, als ob an dieser Stelle ein baldiger Durchbruch des Abszesses in das Darmlumen erfolgen würde.

Ferkel 16, Gewicht $11^1/_2$ Pfund, wurde mit 10,0 ccm Kultur II in die Bauchhöhle infiziert. Störungen im Allgemeinbefinden traten nicht auf, das Tier blieb jedoch in der Entwicklung zurück, es trat Schorfbildung auf dem Rücken ein. 49 Tage nach der Einspritzung wurde das Tier getötet; es wog 25 Pfund.

Obduktionsbefund: Beide Blätter des Bauchfells sind rauh, das viszerale Blatt ist mit kleinen, zottenähnlichen, bindegewebigen Auflagerungen bedeckt. Am Beckenstück des Mastdarms und in der Leber, am Grunde der Gallenblase, befindet sich je ein Abszeß von Haselnußgröße. Letzterer ist mit der Gallenblase fest verwachsen. Im Netz sind 6 Abszesse von Erbsen- bis Haselnußgröße vorhanden. Der Bacillus pyogenes suis ist in den Eiterherden, aber nicht im Blut und in den Organen nachzuweisen.

f) Infektion in die Muskulatur.

Ferkel 17, Gewicht $9^1/_2$ Pfund, erhielt 10,0 ccm Kultur I in die Muskulatur der Innenseite des rechten Hinterschenkels eingespritzt. 48 Stunden danach trat an der Injektionsstelle eine apfelgroße harte Anschwellung auf, welche aber vom fünften Tage ab allmählich zurückging. Das Tier zeigte wenig Freßlust und magerte zusehends ab. Am elften Tage nach der Einspritzung wurde das Ferkel tot aufgefunden. Gewicht 8 Pfund.

Obduktionsbefund: An der Einspritzungsstelle befindet sich eine etwa apfelgroße, mit dünnbreiigem Eiter angefüllte Höhle mit glatten Wänden, die mit dem ebenfalls vereiterten Leistenkanal in Verbindung steht. In der Nähe des Blasenhalses und rings um das Endstück des Mastdarms bemerkt man außerhalb des Bauchfells etwa 20 stecknadelkopf- bis linsengroße Abszesse. In der Gegend des Blasenhalses ist das Bauchfell in der Größe eines Fünfpfennigstückes geöffnet und zeigt verdickte, mit Eiter bedeckte Ränder. Der Dickdarm und Dünndarm ist an zahlreichen Stellen unter sich und mit dem Bauchfell verklebt. An diesen Stellen befinden sich zuweilen erbsen- bis haselnußgroße Eiterherde. Beide Blätter des Bauchfells sind glanzlos und uneben. Etwa 15 linsen- bis bohnengroße Abszesse sind im Netz enthalten. Die Milz und Leber zeigen keine Vergrößerung; letztere hat eine graubraune, verwaschene Farbe.

Die Brustfellsäcke sind mit $^1/_2$ l einer trüben, gelbrötlichen, zahlreiche Eiterflocken enthaltenden Flüssigkeit angefüllt. Der Lungenüberzug ist mit einer etwa 1 mm starken Eiterschicht bedeckt, der Überzug der Rippen stark gerötet. Beide Lungen sind in den hinteren Abschnitten hyperämisch, in allen Teilen aber lufthaltig. Der Herzbeutel ist ebenfalls mit einer Eiterschicht bedeckt; in ihm befinden sich 2 Eßlöffel voll trüber, gelbrötlicher Flüssigkeit. Die Innenseite des Herzbeutels ist glatt und glänzend. Der Herzmuskel hat eine graurote Farbe. In sämtlichen

Organen, im Blut und in den Abszessen ist durch das Kulturverfahren nur der Bacillus pyogenes suis nachzuweisen.

Ferkel 18, Gewicht $9^1/_2$ Pfund, erhielt 20,0 ccm Kultur II in die Innenfläche der Muskulatur des rechten Hinterschenkels eingespritzt. An der Impfstelle bildete sich eine apfelgroße Anschwellung; die Freßlust war unterdrückt. Im Laufe der Erkrankung trat Schorfbildung auf dem Rücken ein. Das Ferkel wurde 48 Tage nach der Einspritzung getötet. Während der Beobachtungszeit hatte es $7^1/_2$ Pfund an Körpergewicht zugenommen.

Obduktionsbefund: An der Einspritzungsstelle ist ein hühnereigroßer, mit einer derben Kapsel versehener Abszeß vorhanden. Das viszerale Blatt des Bauchfells ist rauh, an einzelnen Stellen des Grimmdarms mit zottenähnlichen Auflagerungen besetzt. Im Gekröse des Dünndarms befinden sich 2, im Netz 5, um das Endstück des Mastdarms herum 4 haselnußgroße Abszesse. An den Lungen und am Herzmuskel können Veränderungen nicht nachgewiesen werden. Der Bacillus pyogenes suis ist nur im Abszeßeiter, aber nicht in den Organen und im Blut enthalten.

Bei den Infektionsversuchen in die Blutbahn war es aufgefallen, daß die beiden Ferkel 9 und 10 unter Lähmungserscheinungen erkrankten, während bei den auf anderem Wege infizierten Tieren derartige Erscheinungen nicht eintraten. Es lag deshalb der Gedanke nahe, daß der Bacillus pyogenes suis im Körper Giftstoffe bilde, durch welche diese Lähmungserscheinungen ausgelöst werden. Um nachzuweisen, ob das Stäbchen auch in Kulturen Gift bilde, wurden 5 und 10 Tage alte Serumbouillonkulturen durch Bakterienfilter geschickt und das Filtrat, nachdem es durch Einstellen in den Brutschrank auf seine Keimfreiheit geprüft war, Ferkeln in die Blutbahn eingespritzt.

Ferkel 19 erhielt 10,0 ccm, Ferkel 20 20,0 ccm Filtrat einer fünftägigen, Ferkel 21 20,0 ccm und Ferkel 22 30,0 ccm einer zehntägigen Kultur in die Ohrvene eingespritzt.

Die Tiere zeigten nach der Einverleibung angestrengtes Atmen und versagten vorübergehend das Futter, im übrigen traten Krankheitserscheinungen nicht ein. Bei der Tötung wurden keine Veränderungen an den Organen wahrgenommen.

Nach diesen vier Versuchen zu urteilen, scheint der Bacillus pyogenes suis in Kulturen Giftstoffe nicht zu bilden, denn es traten trotz der eingespritzten hohen Mengen von Filtrat verschieden alter Kulturen erhebliche Störungen im Allgemeinbefinden nicht auf. Wohl aber ist es wahrscheinlich, daß derartige auf das Zentralnervensystem einwirkende Substanzen im Körper gebildet werden, da sich auf andere Weise die Lähmungserscheinungen schwer erklären lassen.

Ein Überblick über die Ergebnisse der vorstehend beschriebenen Infektionsversuche zeigt folgendes:

Einspritzungen von 5,0 und 10,0 ccm 48stündiger Serumbouillonkulturen des Bacillus pyogenes suis in die Blutbahn riefen bei den Versuchstieren (Ferkel 9 und 10) schwere Krankheitserscheinungen hervor, welche bei dem letzteren innerhalb 20 Tagen zum Tode führten. Bei diesem wurden septiko-pyämische Erscheinungen vorgefunden, während das mit 5,0 ccm behandelte Ferkel 9 bei der Tötung eine Anzahl von Abszessen in der Bauchhöhle aufwies.

Bemerkenswert waren die am 5. bis 6. Tage nach der Einspritzung auftretenden schweren Lähmungserscheinungen, welche bei Ferkel 9 allmählich zurückgingen, bei

Ferkel 10 bis zu dem nach 20 Tagen eintretenden Tod bestehen blieben. Eine Erkrankung der Lungen war bei beiden Tieren nicht eingetreten.

Die Versuche, um festzustellen, ob der Bacillus pyogenes suis in Kulturen Giftstoffe bilde, hatten ein negatives Ergebnis, denn Filtrate von 5 und 10 Tage alten Kulturen, welche Ferkeln (19, 20, 21 und 22) in der Menge von 10, 20 und 30 ccm in die Blutbahn eingespritzt wurden, vermochten keine Krankheitserscheinungen zu erzeugen.

Die Inhalation von 100,0 ccm Serumbouillonkultur rief bei den Ferkeln 11 und 12 eine Erkrankung nicht hervor. Auffallend war bei dieser Art der Einverleibung das Vorkommen von Abszessen in der Leber und im Dünndarmgekröse bei Ferkel 11.

Nach Einspritzungen von 5,0 und 10,0 ccm Kultur in die Lungen von Ferkel 13 und 14 trat nur lokale Abszeßbildung an der Injektionsstelle und bei ersterem eine Anzahl Eiterherde in der Bauchhöhle auf, während bei Ferkel 14 eine chronische Bauchfellentzündung vorhanden war.

Veränderungen, wie sie durch Einspritzen des Löfflerschen Stäbchens in die Lungen von Schweinen von einer Reihe Autoren, es mögen hier nur Schütz[1]), Fiedeler und Bleisch[2]), Karlinski[3]), Preisz[4]), Beck und Koske[5]) u. a. m. angeführt werden, hervorgerufen werden konnten, wurden demnach auch durch diese Art der Einverleibung des Bacillus pyogenes suis nicht erzielt.

Durch Einspritzung von 5,0 und 10,0 ccm Kultur in die Bauchhöhle von Ferkel 15 und 16 wurden Krankheitserscheinungen nicht ausgelöst. Bei der Obduktion fanden sich bei Ferkel 16 eine Anzahl von Abszessen in der Bauchhöhle vor. Ferkel 15 starb plötzlich infolge innerer Verblutung in den Magen durch Ruptur eines größeren sich in der Magenwand befindlichen Abszesses, in welchen erweiterte, usurierte Gefäßstümpfe einmündeten.

Schwere Krankheitserscheinungen mit nachfolgendem Tode erzeugte die Einspritzung von 10,0 ccm Kultur in die Muskulatur des Hinterschenkels bei Ferkel 17. Das Tier ging an den Folgen einer Septiko-Pyämie zugrunde. Bei Ferkel 18 trat nach der Einspritzung von 20,0 ccm Kultur in die Muskeln eine schwere Erkrankung ein, von welcher sich das Tier nicht völlig erholte, sondern im Ernährungszustand zurückblieb. Bei der Obduktion fanden sich eine Reihe von Abszessen in der Bauchhöhle. Auffallend ist die große Widerstandsfähigkeit des Ferkels 18, bei dem die Infektion mit 20,0 ccm Kultur wesentlich geringere Erscheinungen eintreten ließ, als bei Ferkel 17, welches schon nach Einspritzung von 10,0 ccm zugrunde ging.

Durch Verfütterung großer Mengen von Kulturen des Bazillus pyogenes suis an 7 ganz junge Ferkel gelang es nicht, die von Grips, Glage und Nieberle[6]) beobachteten, künstlich erzeugten Magen- und Darmkatarrhe mit anschließender Entwicklungshemmung hervorzurufen, denn die bei den Fütterungsferkeln 4 und 6 am dritten

---

[1]) Schütz, l. c.

[2]) Fiedeler u. Bleisch, Beitrag z. Kenntnis d. Schweineseuche. Ztschr. f. Hyg., Bd. 6, 1889.

[3]) Karlinski, Exp. Untersuchg. über Schweinepest u. Schweineseuche. Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskr. Bd. 28, 1898.

[4]) Preisz, Ätiologische Studien über Schweinepest u. Schweineseptikämie. Budapest 1897.

[5]) Beck u. Koske, l. c.

[6]) Grips, Glage und Nieberle l. c.

Tage der Fütterung eingetretenen leichten Darmerscheinungen ließen sich durch die 12 Tage nach beendeter Fütterung vorgenommene Obduktion nicht mehr nachweisen, so daß sie offenbar nicht auf Rechnung der verfütterten Bakterien zu setzen sind; auch sind die beiden anderen Ferkel (Nr. 6 und 7) von Krankheitserscheinungen frei geblieben.

Einspritzungen verhältnismäßig großer Mengen des Bacillus pyogenes suis in die Blutbahn, Inhalationsversuche, Einverleibung in die Lungen, die Bauchhöhle und die Muskulatur riefen in einigen Fällen den Tod der Versuchstiere unter schweren septiko-pyämischen Erscheinungen hervor, in den meisten Fällen trat jedoch lokale Abszeßbildung ein. Erscheinungen von seiten der Lungen, wie sie bei der Schweineseuche beobachtet werden, waren in keinem Falle festzustellen.

Der Bacillus pyogenes suis hat demnach, wie auch Ostertag[1]), Olt[2]), Gerhard[3]), Pütz[4]) u. a. festgestellt haben, die Eigenschaft eine allgemeine Septiko-Pyämie oder lokale Veränderungen in Gestalt von Abszessen hervorzurufen, dagegen ist er nicht imstande, die bei der Schweineseuche beobachteten Erscheinungen an den Lungen zu erzeugen.

Es entsteht nun die Frage, ob das durch den Bacillus pyogenes suis experimentell erzeugte Krankheitsbild mit der auf natürlichem Wege zustande kommenden Infektion identisch ist, und ob diese Erkrankung mit der von Olt beschriebenen pyämischen Kachexie der Ferkel zusammenfällt.

Wenn ich mir auf Grund der zahlreichen im Gesundheitsamte vorgenommenen Untersuchungen von Schweinen bei den Versuchen über die Schweineseuche und Schweinepest ein Urteil erlauben darf, so scheint mir eine gewisse Wahrscheinlichkeit vorzuliegen, daß dies wirklich der Fall ist. Denn bei einer größeren Anzahl der hier bei Schweinen verschiedenen Alters vorgenommenen Obduktionen wurde der Bacillus pyogenes suis nicht nur als Begleitbakterium der Schweineseuche, sondern bei einer Reihe von Tieren in vereiterten Gelenken, in Abszessen der Leber, des Netzes und öfters im ligamentum teres und im Samenstrang allein aufgefunden. Mehrmals hatten sich derartige Abszesse in die Bauchhöhle entleert und Veranlassung zu einer chronischen Bauchfellentzündung und weiteren Bildung von Abszessen gegeben. Die meisten dieser nur mit Abszessen behafteten Tiere waren Kümmerer und auch bei denjenigen, welche Schweineseucheveränderungen in den Lungen aufwiesen, liegt die Wahrscheinlichkeit vor, daß das Zurückbleiben in der Entwicklung auf die Infektion mit dem Bacillus pyogenes suis zurückzuführen sein dürfte, da die infolge der Schweineseuche bedingten Veränderungen der Lungen sehr geringgradig waren.

Als Eintrittspforte für die Infektion mit dem Bacillus pyogenes suis kommen wohl die äußere Haut, Wunden, Kastrationsnarben und vor allen Dingen der Nabel in Betracht, von wo aus das Bakterium in den Körper eindringt und auf die Entwicklung der jungen Tiere einen ungünstigen Einfluß auszuüben vermag. Diese Ent-

---

[1]) Ostertag, l. c.
[2]) Olt, l. c.
[3]) Gerhard, l. c.
[4]) Pütz, l. c.

wicklungshemmung auf die Aufnahme des Bacillus pyogenes suis mit der Milch zurückzuführen, wie es Grips, Glage und Nieberle annehmen, erscheint nicht statthaft, denn nach den oben angeführten Fütterungsversuchen, welche gleiche Ergebnisse wie die von Pütz angestellte Verfütterung von Reinkulturen hatten, tritt eine Erkrankung junger Ferkel selbst nach Einverleibung größerer Mengen von Reinkulturen nicht ein.

Eine andere Frage, auf welche Ursachen es zurückzuführen ist, daß ganze Schweinebestände in der Entwicklung zurückbleiben, „Kümmerer" werden und dann bei der Abschlachtung entweder nur ganz geringe Schweineseucheveränderungen an den Lungen oder gar keine Abweichungen an den Organen aufweisen, harrt noch der Lösung. Grips, Glage und Nieberle haben in ihrer Abhandlung besonders darauf hingewiesen, daß in Norddeutschland, vor allem aber in Schleswig-Holstein, derartige auffallende Beobachtungen sehr häufig gemacht werden können. Durch das weitgehendste Entgegenkommen des Hamburger Staates und die Liebenswürdigkeit des Herrn Staatstierarztes Vollers und der Herren Grips, Glage und Nieberle wurden Herr Regierungsrat Professor Dr. Beck und der Verfasser in die Lage versetzt, derartige Beobachtungen im Hamburger Schlachthofe selbst machen zu können. Zu gleicher Zeit konnten eine Anzahl von Präparaten des Bacillus pyogenes suis in Augenschein genommen und einige Untersuchungen über dieses Bakterium angestellt werden.

Die zur Abschlachtung gelangenden, in der Entwicklung zurückgebliebenen Schweine waren zum größten Teil mit erheblichen Veränderungen der Schweineseuche an den Lungen behaftet, in denen das Löfflersche Bakterium in sämtlichen untersuchten Fällen, der Bacillus pyogenes suis nur in nekrotisch veränderten Lungenteilen und einige Male im Bronchialschleim aufgefunden wurde. Eine Anzahl der Tiere zeigte Abweichungen an den Lungen nur in geringem Umfange, bei einigen waren neben den Lungenveränderungen zweimarkstück- bis handtellergroße, oberflächliche Defekte der Schleimhaut des Dickdarms vorhanden, jedoch waren die Lungen- und Darmveränderungen in den meisten Fällen nicht so hochgradig, daß sich daraus allein das Zurückbleiben der Tiere in der Entwicklung erklären ließ. Bei einer Reihe von Kümmerern wurden überhaupt keine Veränderungen an den Organen gefunden, die eingehende in Berlin vorgenommene Untersuchung der Organe und des Knochenmarkes bei zwei Kümmerern hatte kein positives Ergebnis. Es dürften jedoch aus diesen Befunden Schlüsse nicht zu ziehen sein, sondern erst auf Grund einer größeren Anzahl von bakteriologischen Untersuchungen bei Kümmerern, welche keine Veränderungen aufweisen, festgestellt werden, ob das Zurückbleiben der Tiere auf einer Infektion beruht.

In einigen Fällen mag die durch den Bacillus pyogenes suis hervorgerufene Pyämie wohl die Ursache zum Kümmern abgeben, es dürften wohl aber noch andere Faktoren, hauptsächlich die Schweineseuche, dann aber auch die Überzüchtung einzelner Schweinebestände, mangelhafte Ernährung (Magermilch) usw. in Frage kommen.

Die bakteriologische Seite dieser Frage näher zu klären, soll Aufgabe weiterer, in größerem Umfange vorgenommener Untersuchungen werden.

Berlin, Dezember 1905.

Ein bei Ratten gefundenes Bakterium der Friedländerschen Gruppe.

Von

Dr. Xylander,

Königlich Sächsischer Oberarzt, kommandiert zum Kaiserlichen Gesundheitsamte.

In neuerer Zeit sind eine Anzahl von Bakterien beschrieben worden (siehe Zusammenstellung Seite 210), die nicht nur dadurch das Interesse erregen, daß sie bezüglich ihrer morphologischen und pathogenen Eigenschaften dem Erreger der Pest ähnlich sind, sondern auch besonders dadurch, daß sie sehr oft bei dem wichtigsten Versuchstiere, der Ratte, pestähnliche Veränderungen hervorrufen, die unter Umständen die Diagnose der Pest nicht unerheblich erschweren können.

Diese Bakterien gehören der Gruppe der sogenannten hämorrhagischen Septikämie an und bieten untereinander keine wesentlichen Abweichungen dar. Es sind kleine Kurzstäbchen, welche in ihrer Mehrzahl Polfärbung aufweisen und sich nicht nach der Gramschen Methode färben lassen; fast alle zeigen stärkere oder schwächere Beweglichkeit. Sie zeigen auf den gewöhnlichen Nährböden ein mehr oder minder üppiges Wachstum. Milch wird im Thermostat nicht zur Gerinnung gebracht, Gas- und Indolbildung fehlt fast in allen Fällen. Bouillon wird stark getrübt und zeigt nach Verlauf mehrerer Tage zum Teil einen Bodensatz, zum Teil Häutchenbildung.

Die Pathogenität für Ratten ist sehr verschieden. Die größte Pathogenität zeigen der von Danysz[1]) (Paris) und von Issatschenko[3]) gefundene Bazillus, sodaß sie auch in der Praxis mit Erfolg zur Vertilgung von Ratten verwendet werden konnten.

Außer einer Reihe Krankheitserreger, die in erster Linie Meerschweinchen, Kaninchen oder andere Nagetiere befallen [Beck[13]), Kraus[14]), Volk[15]), Sehwer[16])], für Ratten und Mäuse aber unter Umständen ebenfalls virulent sind, wurden in jüngster Zeit auch mehrere Bakterien beschrieben, die ihrem ganzen Charakter nach in die Gruppe des „Friedländerschen Kapselbazillus“ gehören, und die ebenfalls durch die im Tierkörper verursachten Veränderungen die Pestdiagnose recht unangenehm beeinflussen können.

Es erscheint daher nicht uninteressant, einen weiteren Beitrag zu dieser Reihe, der zwischen dem Erreger der Pest und der Friedländerschen Gruppe stehenden Kapselbakterien zu liefern.

Bei der Sektion einer der im Kaiserlichen Gesundheitsamte vorrätig gehaltenen bunten Ratten, die spontan eingegangen war, wurde folgender Befund erhoben:

Der Leib ist aufgetrieben. Der Körper zeigt starke Abmagerung. In der Bauchhöhle findet sich reichlich seröses Exsudat. Die vorliegenden Darmschlingen, wie auch das Netz sind stark hyperämisch. Die Leber ist um die Hälfte vergrößert, sehr stark hyperämisch und zeigt abgerundete Ränder. Die Milz, von dunkelblauroter Farbe, ist um die Hälfte vergrößert. Die Brusthöhle enthält wenig seröses Exsudat; der rechte und linke Hinterlappen der Lunge zeigt hirsekorn- bis linsenkorn-große Hepatisation. Die Vorderlappen sind lufthaltig, ohne jede wahrnehmbare Veränderung. — Der Herzbeutel enthält wenig seröse Flüssigkeit. Unter dem Epikard zeigen sich mehrere kleine Blutungen. An den anderen Organen waren mikroskopisch keine Veränderungen nachzuweisen.

Mikroskopisch ließen sich in den aus dem Blute des Herzens, der Lunge, der Milz, der Leber und der Niere hergestellten Ausstrichpräparaten ein großes und ein kleines stäbchenförmiges Bakterium nachweisen. Bei der Untersuchung im hängenden Tropfen zeigte das größere lebhafte Eigenbewegung, das kleinere hingegen war unbeweglich. Die Züchtung beider Bakterien aus dem Blut der Organe, sowie aus dem Exsudat der Brusthöhle und Bauchhöhle gelang ohne Schwierigkeit.

Da das kleinere Stäbchen einen, dem Erreger der Pest ähnlichen Charakter zeigte, schien es nicht uninteressant, dasselbe näher zu untersuchen, während von einer weiteren Prüfung des großen Stäbchens vorläufig Abstand genommen wurde.

Kulturelles und biologisches Verhalten.

Dieses, dem Pestbazillus ähnliche, unbewegliche Bakterium wächst auf allen gebräuchlichen Nährböden bei einer Temperatur von $+ 37^0$ C üppig, langsamer bei Zimmertemperatur. Bei einer Temperatur von $+ 10^0$ C ist das Wachstum spärlich, bei Temperaturen unter $+ 10^0$ C stellt es sein Wachstum vollkommen ein.

Auf schräg erstarrter Gelatine bildet es einen erhabenen, feuchtglänzenden, weißlichen, nach dem Rande zu durchscheinend werdenden, schleimigen Belag, welcher sich rasch über die ganze Oberfläche ausbreitet.

Die Gelatinestichkultur zeigt entlang des Impfstiches einen oben dickeren, nach unten zu dünner werdenden, weißlichen Faden, welcher die Eigentümlichkeit zeigt, sich nach den Seiten hin zu verbreitern.

Auf der Gelatineplatte sieht man nach 24stündigem Wachstum bei Zimmertemperatur mit unbewaffnetem Auge bereits stecknadelkopfgroße, durchscheinende, scharf begrenzte Kolonien, welche bei fünfzigfacher Vergrößerung granuliertes Aussehen zeigen; nach 48 Stunden haben diese Hirsekorn- bis Kleinlinsengröße erreicht und erscheinen nunmehr erhaben, feuchtglänzend, von gelblich-weißer Farbe und an den Rändern durchscheinend. Nach fünf- und mehrtägigem Wachstum haben die Kolonien ein opaleszierendes Aussehen und erscheinen auch jetzt noch gekörnt.

Die Gelatinestichkultur, welche durch Aufgießen von zehn Kubikzentimeter Gelatine von der Luft abgeschlossen wurde, weist ein deutliches Wachstum von kleinen weißlichen Kolonien längs des Impfstiches auf, an den Seiten des Stichkanals und ebenso in der aufgegossenen Gelatineschicht treten nach 24stündigem Wachstum bei Zimmertemperatur zahlreiche größere und kleinere Gasblasen auf.

Eine Verfärbung und Verflüssigung der Gelatine im Bereiche der Kolonien konnte nach längerer Beobachtung nicht wahrgenommen werden.

Auf schräg erstarrtem Agar wächst der Bazillus als dicker, feuchter, schleimiger, glänzender, grauweißer Belag, von dem nach 48 Stunden das Kondenswasser getrübt wird, dieses zeigt alsdann eine fadenziehende, schleimige Beschaffenheit und wird allmählich schwerfließend; zuweilen ist es schon nach drei Tagen so zähschleimig, daß es sich nur bei stärkerem Schütteln fortbewegen läßt. Nach längerem (ungefähr 20 Tagen) Stehen der Kulturen bei Zimmertemperatur bildet sich im Kondenswasser ein Bodensatz, während die darüber stehende Flüssigkeit fast klar erscheint.

Die Agarstichkultur zeigt entlang dem Stichkanal zahlreiche kleine grauweiße Kolonien, welche nach 48 Stunden an der Oberfläche zu einem feuchtglänzenden, grauweißlichen Belag sich auszudehnen beginnen.

Auf der Agarplatte sieht man nach 24stündigem Verweilen bei + 37° C im Brutschrank kleine, stecknadelkopfgroße, opake Kolonien, welche nach weiteren 12 Stunden etwa einen und nach weiteren 36 Stunden etwa drei Millimeter Durchmesser erreicht haben. Die Kolonien sind scharf begrenzt, prominent, feuchtglänzend, von bräunlich-weißer Farbe. Mikroskopisch zeigt die Kolonie im Zentrum eine ovale dunklere Stelle, welche von einem helleren Hof umgeben ist; nach der Peripherie zu folgt dann wieder eine dunkle Zone, welche sich nach dem Rande zu immer mehr aufhellt. Die ganze Kolonie erscheint fein gekörnt; diese Körner sind vom Zentrum aus nach der Peripherie zu strahlenförmig angeordnet. Nach vier bis fünf Tagen ist eine deutliche Körnung nicht mehr wahrzunehmen. Die Kolonien sind dann etwa fünf Millimeter im Durchmesser, am Rand opaleszierend und zeigen nunmehr eine gelblichbräunliche Färbung.

Die Agarstichkultur, welche durch Aufgießen von zehn Kubikzentimeter Agar von der Luft abgeschlossen wurde, zeigte entlang dem Stichkanal reichliche, zarte, grauweißliche, teilweise transparente Kolonien. Gasbildung war oberhalb und entlang dem Stichkanal zu beobachten.

In 1 % Traubenzuckeragar zeigt die Stichkultur entlang dem Stichkanal und teilweise auch in der weiteren Umgebung desselben zahlreiche, gelblichweiße bis grauweiße, durchscheinende Kolonien, welche sich an der Oberfläche, jedoch nur in allernächster Umgebung des Impfstiches, zu einem gelblichweißen Belag ausbreiten. Der Traubenzuckeragar zeigt teils Gasblasen verschiedener Größe, teils Risse.

In Stichkulturen von 1 % Traubenzuckeragar, welche durch Aufgießen von zehn Kubikzentimeter Traubenzuckeragar von der Luft abgeschlossen wurden, zeigt sich entlang dem Stichkanal dasselbe Wachstum der Kolonien. Längs des Impfstiches und in der bedeckenden Agarschicht sieht man zahlreiche größere und kleinere Gasbläschen; die Ränder der in der unteren Agarschicht befindlichen Gasbläschen sind mit vielen kleinen grauweißlichen, durchscheinenden Kolonien besetzt.

Auf schräg erstarrtem Rinderserum wächst das Bakterium nach 24stündigem Verweilen im Brutschrank bei + 37° C. als ein dicker, an den Rändern etwas stärkerer, feuchtglänzender, durchscheinender, scharf abgegrenzter Belag. Das Kondenswasser ist stark getrübt und zeigt geringen Bodensatz. Das Serum wird nicht verflüssigt.

Auf schräg erstarrtem Rinderserum, dem 2 % Glyzerin zugesetzt wurde, zeigt

sich ein stärkeres Wachstum, als auf reinem Rinderserum. Das Kondenswasser ist auch hier stark getrübt, zeigt schleimig-fadenziehende Beschaffenheit.

In Bouillon — enthaltend 1,5 ‰ Alkalizusatz über den Neutralpunkt — zeigt sich nach 24stündigem Verweilen bei + 37° C. im Brutschrank eine gleichmäßige Trübung. Am Boden findet sich eine geringe Menge eines grauweißlichen, schleimigen Niederschlags, welcher beim Schütteln langsam in Form von Fäden aufsteigt und sich allmählich in der Bouillon gleichmäßig verteilt. Eine Häutchenbildung tritt immer ein.

In Peptonwasser tritt ebenfalls starkes Wachstum, Trübung und reichliche Bodensatzbildung ein.

Sterile Milch wird nach 24stündigem Verweilen im Brutschrank bei + 37° C. unter Abscheidung eines klaren Serums zur Gerinnung gebracht. Bei Zimmertemperatur tritt Gerinnung erst nach ungefähr drei bis vier Tagen ein.

In einem von Maaßen hergestellten Nährboden — hergestellt aus einem Teil Rinderserum, neun Teilen Leitungswasser und einem Zusatz von 2 % bis 4 % Milchzucker oder Traubenzucker — zeigt sich nach 24stündigem Verweilen bei + 37° C. im Brutschrank eine starke Gerinnung und Abscheidung einer klaren Flüssigkeit.

Bouillon mit einem Zusatz von 1 % Traubenzucker oder 2 % Milchzucker wird innerhalb 24 Stunden im Brutschrank bei + 37° C. vergohren.

In steriler neutraler Milch, Bouillon, Gelatine und Agar bildet das Bakterium Säure. Zum Nachweis der Säure diente blaues Lackmuspapier und gewöhnlicher alkalischer Agar, dem auf 10 ccm Agar 1 ccm neutrale sterile blaue Lackmustinktur zugesetzt wurde. Dieser Nährboden ließ nach 24stündigem Bebrüten bei + 37° C. eine intensive Rotfärbung erkennen. Ebenso zeigt sich auf dem Drygalskischen und dem Endoschen Agarnährboden nach 24 Stunden eine starke Rotfärbung. Auf dem Endoschen Nährboden waren die Kolonien in der Mitte am stärksten gerötet, während nach dem Rande zu die Rotfärbung an Intensität abnahm. Noch deutlicher war diese Säurebildung in steriler neutraler Lackmusmolke, in welcher sie vier und mehr Monate anhält[1]).

Die quantitative Bestimmung der gebildeten Säure wurde dadurch festgestellt, daß gewöhnlicher Nährbouillon in verschiedenen Abstufungen sterile, neutrale, blaue Lackmustinktur zugesetzt wurde. In alle Röhrchen wurde die gleiche Menge (eine Öse) Kultur gebracht und diese Röhrchen mit je zwei ungeimpften Kontrollröhrchen 24 Stunden bei + 37° C. im Brutschrank aufbewahrt. Es ließ sich nach 24 Stunden bei allen geimpften Röhrchen mehr oder minder starke Rotfärbung erkennen. Mit Hilfe der Titriermethode konnte nun leicht festgestellt werden, daß bei sämtlichen geimpften Röhrchen 3 ccm einer 1 % Sodalösung notwendig waren, um den Neutralpunkt beziehungsweise um die ursprüngliche Blaufärbung der Bouillonröhrchen wieder herzustellen. Auch gewöhnlicher Agar, welcher mit 1 ccm steriler, neutraler, blauer Lackmustinktur gefärbt und dem bis zu 3 % Soda über den Neutralpunkt zugesetzt worden war, zeigte bei allen unter 3 % Soda enthaltenden Röhrchen nach 24stündigem

[1]) Im Gegensatz zum „bacillus capsulatus Fasching", bei welchem die Säurebildung nach 4—5 Tagen scheinbar wieder kompensiert ist.

Bebrüten bei 37° C. deutliche, mehr oder minder starke Rotfärbung, während über 3% Sodagehalt keine Farbveränderung eintrat.

Auf steriler Kartoffel bildet das Bakterium einen schleimigen, fadenziehenden, feuchtglänzenden, gelblichweißen Belag, welcher in älteren Kulturen eine gelbbraune Farbe annimmt und sich allmählich über die ganze Oberfläche ausbreitet.

Auch auf sauren Nährböden wächst das Bakterium, wenn auch nicht so üppig. In Nährbouillon mit 0,1 bis 2% Säurezusatz erscheinen die Bakterien, ähnlich wie bei der Agglutination, zu kleinen weißen Häufchen geballt. Häutchenbildung ist hier nicht vorhanden.

Neutralrotagar wird vom Bakterium entfärbt.

Die Indolreaktion fällt negativ aus.

Das Bakterium bildet keine Sporen.

In den im Dunklen bei gewöhnlicher Zimmertemperatur aufbewahrten, vor Eintrocknen geschützten Kolonien hält sich das Bakterium mehrere Monate lebensfähig und virulent.

Form und Färbbarkeit des Bakteriums.

Das Bakterium erscheint in direkt aus dem Körpermaterial hergestellten Deckglaspräparaten als ein kurzes plumpes Stäbchen von sehr veränderlicher Form und Länge, gewöhnlich zweimal so lang als breit. Ovale, kokkenähnliche Formen, deren Länge die Breite nur um ganz geringes übertrifft, wechseln mit kürzeren und längeren Stäbchen ab. In älteren Kulturen erscheint das Bakterium oft stark kugelförmig aufgequollen. Häufig bildet es kurze Ketten von zwei oder drei Exemplaren. Bei der Anordnung in Haufen erscheinen die Bakterien oft etwas kantig und eckig. Diese Häufchenbildung tritt besonders bei der Züchtung auf festen Nährböden auf, hierbei scheinen sich die Breitseiten der Bakterien nicht zu berühren, sondern bleiben stets durch einen kleinen Zwischenraum voneinander getrennt.

Ein wesentlicher Bestandteil des Bakteriums ist die Kapsel, welche besonders bei den frisch aus dem Tierkörper verfertigten Ausstrichpräparaten gut nach der Friedländerschen Methode darstellbar ist. Die Breite der Kapsel übertrifft sehr häufig die des Bakteriums um das doppelte; in ihrer Form ist sie der des Bakteriums ähnlich. Nicht selten liegen zwei Bakterien in einer gemeinsamen Kapsel. Meist ist dann die Kapsel, entsprechend der Stelle, an welcher die Bakterien aneinander liegen, etwas eingeschnürt. In der unmittelbaren Umgebung der Bakterien befindet sich ein schmaler, stark lichtbrechender Hof, dann erst folgt nach außen die Kapsel.

Das Bakterium läßt sich in den aus dem Tierkörper verfertigten Ausstrichpräparaten gut mit den gebräuchlichen Anilinfarben färben, etwas schlechter dagegen in Ausstrichpräparaten älterer Kulturen. In den, aus den Organen gewonnenen Ausstrichpräparaten, welche mit Löfflerschem alkalischen Methylenblau gefärbt wurden, kann man eine deutliche Polfärbung wahrnehmen; besser noch läßt sich diese Polfärbung dadurch darstellen, daß man die aus dem Tierkörper gewonnenen Ausstrichpräparate mit absolutem Alkohol abbrennt und mit Boraxmethylenblau färbt.

Die Färbung nach der Gramschen Methode und die Färbung auf Chromatin gelingt nicht.

Verhalten des Bakteriums gegenüber verschiedenen Versuchstieren.

Impft man Ratten mit 0,5 bis 1,0 ccm einer 24stündigen Bouillonkultur intraperitoneal, so gehen dieselben meist nach 24 bis 36 Stunden zugrunde.

Die Tiere zeigen verminderte Freßlust und beschleunigte Atmung. Stets hocken sie zitternd mit gesträubtem Haarkleid auf einer Stelle im Käfig und haben wenig Lust zu Bewegungen. Nach eingetretenem Tode liegen die Tiere mit zusammengezogenem Körper auf der Seite.

Bei der Sektion sieht man gewöhnlich folgendes Bild: In der Bauchhöhle befindet sich 2 bis 3 ccm gelblichrotes Exsudat. Die vorliegenden Darmschlingen sind stark entzündlich gerötet, mit fibrinösen Auflagerungen bedeckt und miteinander verklebt. Die Schleimhaut des Darmes ist stark gerötet und zeigt zahlreiche kleine Blutungen; der Inhalt des Darmes ist sehr dünnflüssig, gelblich-grün, gashaltig. Der Magen ist oft aufgebläht, die Magenwand nicht verändert. Die Magendrüse ist in einigen Fällen vergrößert. Die Leber ist um die Hälfte vergrößert, hat blaurote Farbe, abgerundete Ränder. Die Milz ist etwa um das halbfache bis doppelte vergrößert, von blauroter Farbe. Die Nieren zeigen keine wesentliche Veränderung.

In der Brusthöhle findet sich wenig seröses, trübes Exsudat. Die Lungen zeigen in den Hinterlappen zahlreiche kleine, stecknadelkopf- bis hanfkorngroße, pneumonische Herde; die Vorderlappen zeigen keine Veränderung und sind lufthaltig. Unter dem Epikard finden sich zahlreiche kleine Blutungen. Diese pathologischen Veränderungen nehmen mit der Krankheitsdauer an Intensität zu.

Diesem raschen Krankheitsverlauf bei intraperitonealer Infektion steht eine andere langsamer verlaufende, mehr chronische Form gegenüber, welche bei subkutan infizierten Tieren auftritt. Bei solchen, oft erst nach Wochen und Monaten zugrunde gegangenen Tieren finden sich Vergrößerungen der Milz bis um das sechsfache, ebenso der Lymphdrüsen bis zu Wallnußgröße. Namentlich sind es die Mediastinaldrüsen, Mesenterialdrüsen und Leistendrüsen, welche befallen werden. Oft sind diese Drüsen völlig abszediert. Ebenso treten entzündliche Erscheinungen der Lungen und der serösen Häute auf.

In allen Organen und besonders in den Drüsen sind zahlreich die beschriebenen kleinen Stäbchen nachweisbar.

Weiße Mäuse gehen sowohl nach subkutaner, wie auch nach intraperitonealer Impfung von einer viertel bis einer halben Öse Kultur meist nach 6 bis 48 Stunden an der akuten Form der Krankheit zugrunde, ähnlich verhält es sich bei der grauen Hausmaus.

Meerschweinchen gehen nach subkutaner Impfung, je nach der Menge der eingespritzten Kultur, meist nach ein bis drei Tagen ein. Bei intraperitonealer Impfung tritt der Tod schon spätestens nach 24 Stunden ein.

Kaninchen bleiben sowohl nach subkutaner, wie auch nach intraperitonealer Impfung selbst größerer Mengen Agarkultur am Leben.

Tauben, welchen 1 ccm Bouillonaufschwemmung, entsprechend einer viertel, einer halben, einer und zwei Ösen Kultur, in den Brustmuskel eingespritzt wurde, starben, mit Ausnahme der Tiere, welche nur eine viertel Öse bekommen hatten, alle in einem Zeitraum von zwei bis fünf Tagen.

Sperlinge, welche 0,1 ccm, 0,2 ccm und 0,5 ccm einer Bouillonaufschwemmung, entsprechend einer viertel, einer halben und einer Öse Agarkultur, in den rechten Brustmuskel eingespritzt erhielten, gingen spätestens nach 42 Stunden ein.

Der Sektionsbefund bei den Tauben und Sperlingen ergibt folgendes Bild: Der rechte Brustmuskel ist im Vergleich zum linken sehr stark gewölbt; an der Impfstelle befindet sich eine ovale, fast zweipfennigstückgroße fibrinöse Auflagerung, unter welcher das Muskelgewebe sulzig infiltriert und stark brüchig ist. Die ganze Brustmuskulatur der rechten Seite ist in Farbe und Konsistenz im Vergleich mit der unveränderten der linken Seite braungelb und stark brüchig. Etwas entfernt von der Injektionsstelle findet sich an der rechten Brustmuskulatur eine etwa pfennigstückgroße, leicht erhabene Stelle, in deren Bereich das Muskelgewebe bis in eine Tiefe von ungefähr einem Zentimeter stark erweicht erscheint. Bauchfellüberzug, Leber und Milz sind makroskopisch nicht verändert. Die Lungen sind bei vermehrtem Saftgehalt lufthaltig. Der Herzmuskel ist nicht verändert; unter dem Epikard finden sich zahlreiche kleine punktförmige Blutungen.

Infektionsversuche durch den Verdauungskanal durch Kulturverfütterung.

Nachdem aus den soeben beschriebenen Impfversuchen hervorgegangen war, daß das Bakterium für Ratten, Mäuse, Meerschweinchen, Tauben und Sperlinge nur eine beschränkte Pathogenität besitzt, wurden nunmehr auch Versuche angestellt, um klarzustellen, ob sich eine Infektion bei Versuchstieren durch den Verdauungskanal hervorrufen lassen könnte. Zu diesem Zwecke wurden eine Reihe von Tagen sechs 24stündige Agarkulturen mit je 5 ccm sterilem Wasser abgespült und mit dieser Kulturaufschwemmung Semmelstückchen getränkt. Diese so zubereiteten Semmelstückchen wurden an je vier Mäuse und je vier Ratten drei bis acht Tage lang verfüttert.

Die Mäuse gingen nach drei bis sechs Tagen an der akuten Form der Krankheit ein, während die Ratten am Leben blieben.

Des weiteren wurden je vier Mäuse und je vier Ratten mit Semmelstückchen gefüttert, welche mit 20 ccm einer 24stündigen Bouillonkultur getränkt waren. Dieses Futter wurde acht Tage lang gegeben.

Von diesen Tieren gingen die Mäuse nach zwei bis vier Tagen ein. Von den Ratten starb eine nach 59 Tagen, eine zweite nach 77 Tagen, während zwei am Leben blieben.

Bei den nach 59 beziehungsweise 77 Tagen eingegangenen Ratten fanden sich, ebenso wie bei den subkutan geimpften, erst nach längerer Zeit eingegangenen Tieren, starke Vergrößerungen beziehungsweise Vereiterungen der Mediastinaldrüsen, Mesenterialdrüsen und Leistendrüsen.

Von vier Mäusen und vier Ratten, welche acht Tage lang täglich mit Semmelstückchen, die mit 20 ccm einer 24stündigen Milchkultur getränkt waren, gefüttert wurden, gingen die Mäuse nach zwei bis drei Tagen ein, die Ratten dagegen blieben am Leben.

Ferner wurden Organe der an der Infektion mit diesem Bakterium verendeten Mäuse und Ratten, sowie die Organe mehrerer mit dem Kapselbakterium infizierter Kaninchen an je vier Mäuse und vier Ratten während sechs Tagen verfüttert.

Die Mäuse gingen nach drei bis sechs Tagen ein, während auch hier wieder die Ratten am Leben blieben.

Auch zwei Tauben, welchen vier Tage nacheinander 1 ccm einer 24stündigen Bouillonkultur direkt in den Kropf eingebracht wurde, gingen nicht ein.

Aus diesen, bei den Verfütterungsversuchen erzielten Ergebnissen geht hervor, daß das Kapselbakterium zwar auf eine Verwendung zur Vernichtung der Ratten wegen seiner langsamen und unsicheren Wirkung in der Praxis kaum Anspruch erheben kann, hingegen für die Bekämpfung der Mäuseplage eine gewisse Bereicherung der bisher hierzu verwendeten Bakterienreihe darstellen dürfte.

Virulenzsteigerungsversuche.

Um eventuell doch eine größere Virulenz des Bakteriums für Mäuse und Ratten zu erzielen, wurde dasselbe viermal durch das Kaninchengehirn geschickt. Es wurde zu diesem Zwecke ein Kaninchen trepaniert und demselben 0,5 ccm sterile physiologische Kochsalzlösung, enthaltend $^1/_{10000}$ Öse einer 24stündigen Agarkultur, in den linken Seitenventrikel eingespritzt. Das Kaninchen starb nach 24 Stunden. — In sämtlichen Organen war das Bakterium in großer Menge nachweisbar. — Einem zweiten Kaninchen wurde nach der Trepanation 0,5 % sterile physiologische Kochsalzlösung, enthaltend 4 Ösen Gehirnkammerflüssigkeit von Kaninchen I, in den linken Seitenventrikel eingespritzt. Das Tier ging nach 24 Stunden ein. Kaninchen III erhielt nun wieder 0,5 ccm einer sterilen physiologischen Kochsalzlösung, in welcher 4 Ösen Gehirnkammerflüssigkeit von Kaninchen II aufgeschwemmt waren, in den linken Seitenventrikel eingespritzt und ebenso Kaninchen IV von Kaninchen III. Auch Kaninchen III und IV gingen nach 24 Stunden ein. — Bei Kaninchen II, III und IV fanden sich gleichfalls in allen Organen große Mengen des Bakteriums.

Von allen vier Kaninchen wurde immer eine Öse Gehirnkammerflüssigkeit auf Agar geimpft. Mit den nach viermaliger Kaninchenpassage erhaltenen Kulturen wurden Ratten und Mäuse sowohl subkutan wie intraperitoneal infiziert. Eine Virulenzsteigerung war insofern erzielt, als Mäuse nach Einspritzung einer $^1/_{16}$ Öse Agarkultur in derselben Zeit eingingen wie früher Mäuse bei einer $^1/_2$ Öse.

Bei Ratten trat nur eine unwesentliche Virulenzsteigerung zutage, desgleichen war auch eine Virulenzsteigerung bei der Verfütterung mit den Kaninchenorganen nicht nachzuweisen.

Giftwirkung.

In verschiedene Kolben mit je 200 ccm Nährbouillon wurden 5 Ösen einer 24stündigen Agarkultur eingebracht. Diese Bouillon wurde nun verschieden lang [zwei, vier, acht, vierzehn und achtzehn Tage] bei 37° C. im Brutschrank gehalten. Hierauf wurde die Bouillon, welche je nach der Länge der Aufbewahrungszeit mehr oder weniger eine gleichmäßige Trübung, sowie Bodensatz und Häutchenbildung zeigte, gut durchgeschüttelt und zunächst durch ein Berkefeld-Filter in ein steriles Gefäß mit Hilfe der Wasserstrahlluftpumpe gesaugt. Dieses so gewonnene Filtrat wurde nunmehr nochmals durch ein Pukall-Filter gesaugt und dann 24 Stunden bei 37° im Brutschrank aufbewahrt. Nachdem durch diese zweimalige Filtration vollkommene Bakterienfreiheit erreicht worden war, wurden Mäusen, Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen sowohl subkutan, wie intraperitoneal 0,5 bis 2 ccm eingespritzt. Von allen diesen Tieren ging keins zugrunde, woraus sich schließen läßt, daß frische Kulturen wie auch ältere keine Giftwirkung ausüben. —

A. Subkutane Impfung.

2 weiße Mäuse subkutan 0,5 ccm Bouillonkultur = ½ Öse. I gestorben nach 7 Stunden. II „ „ 12 „ 2 weiße Mäuse subkutan 0,5 ccm Bouillonkultur = ¼ Öse. I gestorben nach 36 Stunden. II „ „ 48 „	2 Hausmäuse subkutan 0,5 ccm Bouillonkultur = ½ Öse. I gestorben nach 20 Stunden. II „ „ 22 „ 2 Hausmäuse subkutan 0,5 ccm Bouillonkultur = ¼ Öse. I gestorben nach 36 Stunden. II „ „ 40 „
2 bunte Ratten subkutan 1 ccm Bouillon = ½ Öse Kultur. I gestorben nach 7 Tagen. II „ „ 10 „	2 bunte Ratten subkutan 1 ccm Bouillon = 1 Öse Kultur. I gestorben nach 48 Stunden. II „ „ 72 „
2 Meerschweinchen subkutan 1 ccm Bouillon = 1 Öse Kultur. I gestorben nach 2 Tagen. II „ „ 3 „	2 Meerschweinchen subkutan 1 ccm Bouillon = 2 Ösen Kultur. I gestorben nach 24 Stunden. II „ „ 36 „
2 Kaninchen subkutan 1 ccm Bouillon = 1 Öse Kultur. I u. II leben.	2 Kaninchen subkutan 1 ccm Bouillon = 2 Ösen Kultur. I u. II leben.
2 Tauben intramuskulär 1 ccm Bouillon = ¼ Öse Kultur. I u. II leben.	2 Tauben intramuskulär 1 ccm Bouillon = ½ Öse Kultur. I lebt. II gestorben nach 5 Tagen.
2 Tauben intramuskulär 1 ccm Bouillon = 1 Öse Kultur. I gestorben nach 3 Tagen. II „ „ 4 „	2 Tauben intramuskulär 1 ccm Bouillon = 2 Ösen. I gestorben nach 48 Stunden. II „ „ 52 „
2 Sperlinge intramuskulär 0,5 ccm Bouillon = ⅛ Öse Kultur. I gestorben nach 42 Stunden. II „ „ 44 „	2 Sperlinge intramuskulär 0,5 ccm Bouillon = ¼ Öse. I gestorben nach 32 Stunden. II „ „ 33 „
2 Sperlinge intramuskulär 5 ccm Bouillon = ½ Öse. I gestorben nach 24 Stunden. II „ „ 26 „	2 Sperlinge intramuskulär 0,5 ccm Bouillon = 1 Öse. I gestorben nach 10 Stunden. II „ „ 12 „

B. Intraperitoneale Impfung.

2 weiße Mäuse intraperitoneal 0,5 ccm Bouillon = ¼ Öse. I gestorben nach 12 Stunden. II „ „ 12 „	2 graue Hausmäuse intraperitoneal 0,5 ccm Bouillon = ¼ Öse. I gestorben nach 22 Stunden. II „ „ 25 „
2 weiße Mäuse intraperitoneal 0,5 ccm Bouillon = ½ Öse. I gestorben nach 6 Stunden. II „ „ 7 „	2 graue Hausmäuse intraperitoneal 0,5 ccm Bouillon = ½ Öse. I gestorben nach 10 Stunden. II „ „ 11 „
2 bunte Ratten intraperitoneal 1 ccm Bouillon = ½ Öse. I gestorben nach 36 Stunden. II „ „ 30 „	2 bunte Ratten intraperitoneal 1 ccm Bouillon = 1 Öse. I gestorben nach 24 Stunden. II „ „ 24 „

2 Meerschweinchen intraperitoneal 1 ccm Bouillon = $^1/_2$ Öse. I gestorben nach 36 Stunden. II „ „ 40 „	2 Meerschweinchen intraperitoneal 1 ccm Bouillon = 1 Öse. I gestorben nach 20 Stunden II „ „ 24 „
2 Meerschweinchen intraperitoneal 1 ccm Bouillon = 2 Ösen. I gestorben nach 12 Stunden. II „ „ 14 „	2 Kaninchen intraperitoneal 1 ccm Bouillon = $^1/_2$ Öse. I u. II leben.
2 Kaninchen intraperitoneal 1 ccm Bouillon = 1 Öse. I u. II leben.	2 Kaninchen intraperitoneal 1 ccm Bouillon = 2 Ösen. I u. II leben.

C. Fütterungsversuche.

4 weiße Mäuse 4 Tage lang täglich 20 ccm Bouillonkultur. I gestorben nach 2 Tagen. II „ „ $2^1/_2$ „ III „ „ 3 „ IV „ „ 4 „	4 graue Mäuse 4 Tage lang täglich 20 ccm Bouillonkultur. I gestorben nach 2 Tagen. II „ „ 2 „ III „ „ 4 „ IV „ „ $4^1/_2$ „
2 weiße Ratten 8 Tage lang täglich 20 ccm Bouillonkultur. I gestorben nach 59 Tagen. II „ „ 77 „	2 bunte Ratten 8 Tage lang täglich 20 ccm Bouillonkultur. I u. II leben.
2 Mäuse 5—6 Tage Rattenorgane gefüttert. I starb nach 5 Tagen. II „ „ 6 „	2 weiße Mäuse mit Kaninchenorganen 2 bis 3 Tage gefüttert. I starb nach 2 Tagen. II „ „ 3 „
2 graue Mäuse mit Rattenorganen gefüttert. I starb nach 4 Tagen. II „ „ 6 „	2 weiße Ratten 8 Tage mit Rattenorganen gefüttert. I u. II leben.
2 bunte Ratten 8 Tage lang mit Kaninchenorganen gefüttert. I u. II leben.	2 Tauben 8 Tage lang 1 ccm Bouillonkultur in den Kropf. I u. II leben.
4 weiße Mäuse 3 Tage lang täglich mit 20 ccm Milchkultur gefüttert. I u. II starben nach 2 Tagen. III starb nach $2^1/_2$ Tagen. IV „ „ 3 „	4 Ratten mit täglich 40 ccm Milchkultur 8 Tage lang gefüttert. I bis IV leben.

D. Virulenzsteigerung.

2 weiße Mäuse subkutan 0,5 ccm Bouillon = $^1/_{16}$ Öse. I gestorben nach 10 Stunden. II „ „ 12 „	2 weiße Mäuse intraperitoneal 0,5 ccm Bouillon = $^1/_{16}$ Öse. I gestorben nach 6 Stunden. II „ „ 7 „
2 Ratten subkutan 1 ccm Bouillon = $^1/_{16}$ Öse. I gestorben nach 36 Tagen. II „ „ 48 „	2 Ratten intraperitoneal 1 ccm Bouillon = $^1/_{16}$ Öse. I gestorben nach 19 Tagen. II „ „ 27 „
2 Ratten subkutan 1 ccm Bouillon = $^1/_8$ Öse. I gestorben nach 25 Tagen. II „ „ 37 „	2 Ratten intraperitoneal 1 ccm Bouillon = $^1/_8$ Öse. I gestorben nach 6 Tagen. II „ „ 12 „

2 Ratten subkutan 1 ccm Bouillon = $^1/_4$ Öse. I gestorben nach 15 Tagen. II „ „ 17 „	2 Ratten intraperitoneal 1 ccm Bouillon = $^1/_4$ Öse. I gestorben nach 2 Tagen. II „ „ $2^1/_2$ „

E. Giftwirkung.

2 Mäuse subkutan 0,5 ccm Filtrat einer 2tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Mäuse 0,5 ccm Filtrat einer 2tägigen Kultur intraperitoneal. I u. II leben.
2 Mäuse subkutan 0,5 ccm Filtrat einer 4tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Mäuse 0,5 ccm Filtrat einer 4tägigen Kultur intraperitoneal. I u. II leben.
2 Mäuse subkutan 0,5 ccm Filtrat einer 14tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Mäuse 0,5 ccm Filtrat einer 14tägigen Kultur intraperitoneal. I u. II leben.
4 Mäuse subkutan 0,5 ccm Filtrat einer 18tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Mäuse 0,5 ccm Filtrat einer 18tägigen Kultur intraperitoneal. I u. II leben.
2 Ratten subkutan 1 ccm Filtrat einer 2tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Ratten intraperitoneal 1 ccm Filtrat einer 2tägigen Kultur. I u. II leben.
2 Ratten subkutan 1 ccm Filtrat einer 4tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Ratten intraperitoneal 1 ccm Filtrat einer 4tägigen Kultur. I u. II leben.
2 Ratten subkutan 1 ccm Filtrat einer 14tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Ratten intraperitoneal 1 ccm Filtrat einer 14tägigen Kultur. I u. II leben.
2 Ratten subkutan 1 ccm Filtrat einer 18tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Ratten intraperitoneal 1 ccm Filtrat einer 18tägigen Kultur. I u. II leben.
2 Meerschweinchen 1 ccm Filtrat einer 2tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Meerschweinchen 1 ccm Filtrat einer 2tägigen Kultur intraperitoneal. I u. II leben.
2 Meerschweinchen subkutan 1 ccm Filtrat einer 4tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Meerschweinchen 1 ccm Filtrat einer 4tägigen Kultur intraperitoneal. I u. II leben.
2 Meerschweinchen subkutan 1 ccm Filtrat einer 14tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Meerschweinchen 1 ccm Filtrat einer 14tägigen Kultur intraperitoneal. I u. II leben.
2 Meerschweinchen subkutan 1 ccm Filtrat einer 18tägigen Kultur. I u. II leben.	2 Meerschweinchen 1 ccm Filtrat einer 18tägigen Kultur intraperitoneal. I u. II leben.
1 Kaninchen 1 ccm Filtrat einer 2tägigen Kultur intravenös. Lebt.	1 Kaninchen 1 ccm Filtrat einer 14tägigen Kultur intravenös. Lebt.
1 Kaninchen 1 ccm Filtrat einer 4tägigen Kultur intravenös. Lebt.	1 Kaninchen 1 ccm Filtrat einer 18tägigen Kultur intravenös. Lebt.

Aus dem ganzen morphologischen und bio-chemischen Verhalten des Bakteriums geht wohl ohne Zweifel hervor, daß dieser Bazillus in jene Gruppe von Bakterien gehört, welche schlechthin als Kapselbazillengruppe bezeichnet werden.

Was nun die Stellung unseres Bazillus in dieser Kapselbazillengruppe anlangt, so ergibt die Untersuchung, daß er der von Fricke[17]) näher begrenzten Bakteriengruppe

des „bacillus mucosus capsulatus“ am nächsten steht. Die dieser Gruppe zukommenden Eigenschaften und Merkmale sind nach Fricke:

Unbewegliche, pleomorphe Bazillen, ohne Sporenbildung, die sich für gewöhnlich nach Gram nicht färben lassen; üppiges schleimiges Wachstum auf festem Nährboden und Nagelkultur im Gelatinestich ohne Verflüssigung desselben; pathogenes Verhalten für Versuchstiere, namentlich Erzeugung von Septikämie bei Mäusen.

Ein Vergleich mit den hauptsächlichsten Vertretern dieser Gruppe, nämlich dem Friedländerschen Pneumoniebazillus[18]) und dem demselben nahe verwandten Ozaenabazillus[19]) und Sklerombazillus[19]) zeigt, daß sich unser Bazillus durch die Trübung des Kondenswassers und Ansammlung von Kultur in demselben, durch das stärkere Gärungsvermögen, die feuchtschleimige Beschaffenheit der Kartoffelkultur und besonders durch die reichliche Säurebildung und durch die damit verbundene Fähigkeit, Milch zur Gerinnung zu bringen, nicht unwesentlich von diesen unterscheidet.

Außer diesen eben genannten, gewissermaßen typischen Vertretern der Kapselbazillengruppe, sind nun noch eine Reihe Bakterien beschrieben worden, welche wegen ihres abweichenden Verhaltens als „neue Arten“ bezeichnet worden sind. Nur diejenigen, mit welchen unser Bakterium große Ähnlichkeit hat, sollen zum Vergleich herangezogen werden.

Der von Fasching[21]) gefundene „bazillus capsulatus“ wird als ein unbeweglicher Kapselbazillus geschildert, der sich nach Gram nicht färbt, in Gelatine milchige, durchscheinende, kuppenartig über die Oberfläche hervorragende, kreisrunde Kolonien bildet, in der Gelatinestichkultur einen massigen, schleimigen, rahmartigen Überzug zeigt, ohne jedoch die Gelatine zu verfärben, und in Zuckeragarstichkultur lebhafte Gasbildung aufweist. Die Züchtung auf Agar, Kartoffel und Rinderserum ergibt eine dicke, weißliche, feuchtschleimige Auflagerung. In Bouillon verursacht der Bazillus eine gleichmäßige Trübung und bildet in älteren Kulturen einen schleimigen Bodensatz. In neutraler Lackmusmolke tritt nach 24stündigem Verweilen im Brutschrank Rotfärbung derselben ein, welche jedoch nach drei bis vier Tagen in eine entschiedene Blaufärbung umschlägt. Mäuse werden durch kleinste Dosen unter den Erscheinungen einer Septikämie getötet. Tauben und Kaninchen sind unempfindlich.

Ein von Gaffky[22]), bei einer Hausepidemie von fieberhaftem Brechdurchfall, als Erreger gefundener Kapselbazillus „bacillus enteritidis mucosus“ erscheint mikroskopisch als ein abgerundetes, teils kurzes, fast kokkenhaftes, teils längeres, gerades oder leicht gewundenes Stäbchen, welches von einer stark entwickelten Schleimhülle umgeben ist. Es läßt sich im allgemeinen leicht färben, nicht selten jedoch bleiben Teile ungefärbt, oft ist Polfärbung vorhanden. Eigenbewegung und Sporenbildung ist nicht vorhanden. Die Agarplattenkultur zeigt grauweiße, runde und oft wetzsteinförmige Kolonien, welche sehr bald an die Oberfläche durchbrechen und flach gewölbte, leicht gelbliche, schwach getrübte, glasige runde Auflagerungen mit scharfer Begrenzung bilden. Bei schwacher Vergrößerung (50facher) erscheinen die Kolonien grob granuliert, nach acht bis vierzehn Tagen mehr weißlich, am Rande durchscheinend. Auf schräg erstarrtem Agar tritt Bildung eines zusammenhängenden, glasig aussehenden, anscheinend fast durchsichtigen, bei durchfallendem Licht weißlich-trüben Belags auf.

Im Kondenswasser sammelt sich schnell eine grauweiße Masse an. Die Agarstichkultur zeigt weniger reichliches Wachstum, dagegen sehr bald Bildung eines dickflüssigen, schleimigen, weißlichen Belags. Auf Gelatine bilden sich zusammenhängende, weißliche, fadenziehende Klümpchen von eigentümlich ungleich gekörntem Aussehen. In der Stichkultur zeigt sich ein langsames, Streptokokken ähnliches Wachstum und Bildung einer Nagelkultur. Peptonbouillon wird getrübt und beim Schütteln leicht wolkig, gelegentlich tritt auch Häutchenbildung auf. Milch wird nicht verändert. Auf Kartoffel läßt sich Bildung eines reichlichen grauweißen, wenig fadenziehenden Belags beobachten. Das anaërobe Wachstum ist nur spärlich, ebenso die Gasbildung. Indolbildung ist nicht vorhanden. Weiße und graue Mäuse sterben innerhalb 36 Stunden nach subkutaner Impfung. Nach Verfüttern von Kultur sterben Mäuse und Meerschweinchen, weniger empfänglich sind Ratten.

Der von Pfeiffer[23]) aus dem Eiter der Bauchhöhle eines spontan eingegangenen Meerschweinchens gezüchteter Bazillus der Kapselbazillengruppe wird vom Autor als ein ziemlich plumpes unbewegliches Stäbchen mit abgerundeten Enden beschrieben, welches meist zwei bis dreimal so lang als breit ist und nicht selten zu zwei oder drei fadenförmig aneinander gereiht erscheint. In gefärbten Präparaten gewahrt man um diese Bazillen ausnahmslos sehr schön ausgebildete ovale Kapseln, deren Breitendurchmesser den der Bazillen um das drei- bis fünffache übertreffen kann. Fadenförmig aneinander gereihte Bazillen haben eine gemeinsame Kapsel mit gleichförmig nicht eingeschnürtem Kontur. Nach Gram entfärbt sich das Bakterium. Der Kapselbazillus wächst üppig in Gelatine, auf Agar Agar, in Bouillon und auf der Kartoffel. Auf Agar bildet er dicke saftige Überzüge von rein weißer Farbe, welche deutlich fadenziehend sind. In der Gelatineplatte stellen sich die tief gelegenen Kolonien als stecknadelkopfgroße, oft ovale weiße Punkte dar, während die oberflächlichen Kolonien als porzellanartig weiße, flachkugelige gewölbte Knöpfchen bis zur Linsengröße heranwachsen. In Gelatinestichkulturen entstehen Nagelkulturen. Eine Verflüssigung oder Verfärbung der Gelatine wird nie bemerkt. Der Kapselbazillus gehört zu den fakultativ anaëroben Bakterien. In Gelatine bildet er Gas. Auf Kartoffel wächst der Bazillus als feuchtglänzender, gelblich-weißer Überzug von zäher fadenziehender Beschaffenheit. Bei Mäusen erzeugt das Bakterium eine Septikämie; für Meerschweinchen und Tauben ist er nur bei intraperitonealer Impfung pathogen; Kaninchen gehen nur nach intravenöser Injektion größerer Mengen ein.

Milan Sachs[24]) beschreibt ein Kapselbakterium, welches ein ziemlich vielgestaltiges Stäbchen darstellt, welches bald gerade, bald leicht gebogen, teils kurz, fast kokkenhaft, teils zwei- bis fünfmal so lang als breit erscheint. Der Bazillus färbt sich leicht mit allen gebräuchlichen Anilinfarben, nach Gram entfärbt er sich. Sporenbildung und Eigenbewegung fehlt. Die Agarplattenstrichkulturen zeigen kreisrunde, halbkugelige, erhabene, glänzende, durchscheinende, oft fast durchsichtige, im Zentrum leicht opake graue Kolonien von gallertiger Konsistenz. Mikroskopisch zeigen die Kolonien ein graubräunliches bis dunkelbraunes Zentrum, welches nach der Peripherie zu mehr oder weniger rasch in den farblosen Randteil der Kolonie übergeht. Die Kolonien sind grob granuliert. Auf Pfeifferschem Blutagar, auf Serumagar und

Glyzerinagar zeigt sich kein auffallender Unterschied im Aussehen der Kolonien. In Agarstichkulturen läßt sich Wachstum im Stichkanal beobachten, auf der Oberfläche Bildung eines ziemlich flachen Rasens, zuweilen Gasbildung. In Zuckeragarschüttelkulturen erfolgt reichliche Gasbildung. Auf schräg erstarrtem Agar zeigt sich ein bald farbloser, bald grauweißlicher gallertartiger Rasen. Das Kondenswasser ist von grauer bis grauweißlicher Farbe, meist außerordentlich dickflüssig und stark fadenziehend. Auf Kartoffel entwickelt sich ein grauweißlicher, durchscheinender, fadenziehender Belag. In Bouillon sieht man nach 24 Stunden diffuse Trübung, reichlichen grauweißen Bodensatz, dagegen keine Häutchenbildung. Ebenso ist das Verhalten in Peptonwasser. Indolreaktion ist nach 36 Stunden negativ, fällt bei älteren Kulturen jedoch positiv aus. In Milch tritt unter stark saurer Reaktion Gerinnung ein. Lackmusmolke wird schon nach 12 Stunden rot gefärbt und bleibt rot. Neutralrotagar wird entfärbt. Anaërobes Wachstum ist vorhanden. Die Gelatinestichkultur zeigt nagelförmiges Wachtum, häufig Gasbildung, niemals Verflüssigung. Für Mäuse und Meerschweinchen ist er pathogen, jedoch auch nur in größeren Dosen; erstere werden sowohl bei subkutaner als auch bei intraperitonealer Infektion durch Septikämie getötet, bei letzteren führt nur die intraperitoneale Infektion durch eine Peritonitis zum Tode. Kaninchen reagieren selbst auf größere intraperitoneal injizierte Dosen nicht.

In letzter Zeit fand Aujeszky[25]) ein Bakterium, welches seinem ganzen Verhalten nach ebenfalls in die Gruppe der Kapselbakterien gehört. Dasselbe stellt ein für gewöhnlich fünf- bis achtmal so langes als dickes Stäbchen dar, welches jedoch auch oft ziemlich kokkenhaft erscheint. Auf der Gelatineplatte entwickeln sich nach 24 Stunden runde, fein granulierte, dunkelgraue Kolonien, welche später grauweiß und prominent werden. Nach drei bis fünf Tagen erscheinen sie nicht mehr granuliert, sondern homogen, von grünlich-graubrauner Farbe. Die Stichkultur zeigt kleine weiße Kolonien, später entwickelt sich an der Oberfläche ein prominenter, dicker grauweißer Belag; die Gelatine wird nicht verflüssigt. Auf Agar sind die Kolonien anfangs von weißlicher Farbe, prominent, feuchtglänzend, werden jedoch rasch schleimig und transparent. Nach ein bis zwei Tagen rutschen die Kolonien in das Kondenswasser, dasselbe wird dadurch fadenziehend, schleimig. Auf saurem Agar zeigen sich weiße, nicht transparente Kolonien; die Stichkultur in Traubenzuckeragar zeigt an der Oberfläche einen dicken, feuchten, weißen Belag, im Stichkanal einen dünnen weißen Faden. Bouillon wird stark getrübt und zeigt an der Oberfläche nur manchmal Häutchenbildung. Auf Kartoffel bildet sich ein schleimiger, fadenziehender, feuchtglänzender Belag; ältere Kulturen sind von bräunlicher Farbe. In Milch, Bouillon und Glyzerinagar bildet der Bazillus Säure, nicht auf gewöhnlichem alkalischen Nährboden. In Traubenzuckeragar zeigt sich Gasbildung. Das Bakterium ist fakultativ anaërob. Pathogenität besteht für graue Ratten, graue und weiße Mäuse bei intraperitonealer Infektion; weniger empfänglich sind Meerschweinchen und Kaninchen. Für subkutane Infektion sind empfänglich das Erdziesel und die Feldmaus, unter den Vögeln — nur nach größeren Dosen — der Sperling. Nicht empfänglich sind Taube und Huhn. Nach Verfüttern gehen Mäuse ein, selten Ratten; refraktär sind sämtliche anderen Versuchstiere.

	Form, Beweglichkeit, Färbbarkeit	Kulturelles Verhalten			
		Gelatine	Agar	Serum	Bouillon
Danysz, Ein für Ratten und Mäuse pathogenes Bakterium.	Schmal, kurz, fast kokkenförmig. Lebhaft beweglich. Keine Polfärbung. Geißelfärbung. Entfärbt sich nach Gram.	Wie Coli. Gelblich braune Kolonien.	Wie Coli. Ähnlich dem Bac. septicäm. mur. nov. spec.	—	—
a) Issatschenko, Ein für Ratten pathogenes Bakterium. Bact. septicäm. mur. nov. spec.	Sehr veränderliche Gestalt, je nach dem Nährboden und Alter der Kultur. Lebhaft beweglich. Geißelfärbung.	Stichkultur zeigt Wachstum längs des ganzen Impfstiches, an der Oberfläche Bildung eines weißlichen Belags. In allen Kulturen seitliche Zweigbildung längs des Impfstiches. Platten zeigen kreisrunde, bräunlich gelbe Kolonien von knäuelartigem Bau.	Wie auf Gelatine.	—	Peptonbouillon: Am Rande des Reagenzglases weißlicher Belag. Fleischwasserpeptonbouillon: Bildung einer weißen Kahmhaut und Bodensatz.
b) Dasselbe Bakterium von Grimm nachgeprüft.	Kleine, etwa 1 μ lange und halb so breite Stäbchen mit abgerundeten Enden. Lebhafte Eigenbewegung. Geißelfärbung. Entfärbt sich nach Gram.	Auf Platten flache, lappige oder runde Kolonien mit vom Zentrum ausgehenden lockenartigen Fäden. Aschgrau gefärbt.	Auf Platten: Oberflächliche Kolonien sind anfangs hell durchsichtig, ohne Körnung, später den Gelatinekolonien ähnlich, doch ohne Knäuelung. Auf Fleischpeptonbouillonagar wächst an der Oberfläche ein schmutzig weißer, phosphoreszierender Belag.	—	Peptonbouillon zeigt starke Trübung, keine Kahmhaut. In älteren Kulturen auf der Oberfläche stellenweise Zoogloënbildung in Form weißer Punkte. Fleischwasserpeptonbouillon zeigt Trübung, keine Kahmhaut, später Bodensatz.
Toyama, Ein für Hausratten pathogenes Bakterium.	Ziemlich unregelmäßig, elliptisch oder rundlich. Keine Kapsel und Sporen. Leicht färbbar. Oft Polfärbung. Entfärbt sich nach Gram.	Gelatinestich zeigt undurchsichtigen Faden. Keine Verflüssigung.	Auf Platten: Grauweiße Kolonien, Oberfläche fast eben, Peripherie glatt, unregelmäßig scharf begrenzt. Nach mehreren Tagen verschmelzen die Kolonien miteinander. Kondenswasser trübt sich, zeigt einen Niederschlag.	—	Bouillon wird getrübt, zeigt Bodensatz. An der Oberfläche Kahmhautbildung.

auf:		Biologisch-chemische Eigenschaften					
Kartoffel	Peptonwasser	Säurebildung	Gasbildung	Vergärungsvermögen	Indolbildung	Fakultative Anaërobiose	Pathogenität
Wie Coli.	—	Milch wird nicht zur Gerinnung gebracht.	Kräftig.	—	Fehlt.	—	Ratten und Meerschweinchen sind sehr empfänglich. Ratten sterben durch kleinste Mengen nach subkutaner und intraperitonealer Impfung. Meerschweinchen leicht auch nach kutaner Impfung. Verfütterung wirkt tödlich. Weniger empfänglich sind Mäuse. Unempfänglich: Hühner, Tauben.
Nach 6 Tagen hellgelber, kaum sichtbarer Belag.	—	—	—	—	—	—	Für Ratten und Mäuse im höchsten Grade pathogen. Unempfänglich sind Tauben und Kaninchen.
Sehr langsames Wachstum. Kaum sichtbarer, glänzender, weißer Belag.	—	Schwache Säurebildung. Keine äußere Veränderung der Milch, auch beim Erhitzen nicht.	In Fleischpeptonbouillonagar mit Zusatz von 2 % Glykose-Gasbildung.	Vorhanden.	Fehlt.	—	Virulenz wie bei a.
Grauweißer Belag. Gutes Wachstum.	Wird getrübt. Geringes Wachstum.	—	In Zuckeragar vorhanden.	—	Fehlt.	—	Für Hausratten sehr virulent, geringer für Mäuse. Unempfängl. sind Meerschweinchen.

	Form, Beweglichkeit, Färbbarkeit	Kulturelles Verhalten			
		Gelatine	Agar	Serum	Bouillon
Klein, Pestähnliches Bakterium. Bact. bristolense.	Ovale bis zylindrische Stäbchen. Unbeweglich. Polfärbuag. Gramfärbung negativ.	Wie Coli.	Wie Coli.	Wie Coli.	Wie Coli.
R. O. Neumann, Pestähnliches Bakterium.	Kurz oval bis längere Stäbchen, in Reinkultur kleiner. Polfärbung. Lebhafte Molekularbewegung. Entfärbt sich nach Gram. Zuweilen Kapselfärbung.	Kleine glashelle Kolonien, hell, mit Randzone.	Kleine helle Kolonien mit scharfer Krümelung.	Gutes Wachstum.	Schwach trüb, homogen, ohne Häutchen, später ganz geringer Bodensatz.
C. Schilling, Ein bei Ratten vorkommendes Bakterium. Bact. pneumon. enterit. mur.	Kurzes, plumpes Stäbchen. $2^1/_2$ so lang als breit. Lebhaft beweglich. Mit Anilinfarben leicht färbbar. Entfärbt sich nach Gram.	Kolonie hell durchsichtig, rund, glattrandig mit dünner Randzone, zeitweise gelappt. Gelatine wird nicht verflüssigt.	Kolonie dick, feucht glänzend, porzellanartig weiß, mit glatter Oberfläche. Strich stellt einen weißen feucht glänzenden Streifen mit leicht gelapptem Rand dar.	—	Gutes Wachstum, wird getrübt, Häutchenbildung.
G. Neumann (Aalborg), Ratinbazillus.	Wie Coli.	Große, runde, weiße Kolonie, oft mit Perlmutterglanz. Gelatine wird nicht verflüssigt.	Wie auf Gelatine.	—	Wird getrübt, Kahmhautbildung, später Bodensatz.
Amako, Pestbazillus ähnlich Bazillus der hämorrhagischen Septikämie.	Form und Tinktion wie Pest. Zeigt stumpf. Ende. Geringe Beweglichkeit. Entfärbt sich nach Gram.	—	Kolonie von weißer Farbe.	—	—

auf:		Biologisch-chemische Eigenschaften					
Kartoffel	Peptonwasser	Säurebildung	Gasbildung	Vergärungsvermögen	Indolbildg. Schwefelwasserstoffbildung	Fakultative Anaërobiose	Pathogenität
In wenigen Tagen einen erhabenen, weißlichen, saftigen Belag.	—	Keine Säurebildung. Milch unverändert, flüssig.	Auf Kartoffel Gasbildung.	—	Deutlich vorhanden.	—	Virulent für weiße Ratten, Mäuse und Meerschweinchen. Unempfänglich sind Kaninchen.
Kein Wachstum, heller, geringer, typhusähnlicher Belag.	—	Milch wird nicht koaguliert.	Nicht vorhanden.	—	Spur.	—	Ratten, Meerschweinchen, Kaninchen, Mäuse sehr empfänglich. Ratten starben nicht durch subkutane und intraperitoneale Impfung, dagegen durch Respiration. Mäuse u. Meerschweinchen starben durch Verfüttern, Ratten starben in 60% der Fälle, Hühner durch Fütterung, Tauben bei subkutaner Impfung.
Schmutzig graubrauner, schmieriger Rasen. Kartoffel ist stark braunviolett gefärbt.	Kräftiges Wachstum.	Keine Säure bildung.	In Bouillon und Peptonwasser mit 2% Traubenzucker gering.	Traubenzucker schwach.	Fehlt. In Bouillon und Peptonwasser Schwefelwasserstoffbildung.	Fakultiv Anaërob.	Ratten starben subkutan geimpft nicht mit Sicherheit, dagegen intraperitoneal. Fütterung ebenfalls tödlich, auch bei Mäusen. Durch Fütterung starben nicht: Tauben, Hühner, Enten, Meerschweinchen, Kaninchen, Hunde, Katzen, Schweine.
Wie Coli schwach braun gefärbt.	—	Vorhanden.	Vorhanden.	Vorhanden.	—	—	Für Ratten verschieden virulent, am empfänglichsten mus decumanus, ebenso die meisten Mäusearten. Außerdem noch pathogen für Milchkälber nach Fütterung.
—	—	—	—	—	—	—	Für Hühner und Tauben pathogen.

	Form, Beweglichkeit, Färbbarkeit	Kulturelles Verhalten			
		Gelatine	Agar	Serum	Bouillon
Aujeszky, Pestähnliches rattenpathogenes Bakterium der Friedländer-Gruppe.	Stäbchen, gewöhnlich 5—8 mal so lang als dick, oft auch ziemlich kurz, kokkusähnlich.	Platte: Runde, fein granulierte dunkelgraue Kolonien, später grauweiß, prominent. Nach 3—5 Tagen nicht mehr granuliert, sondern homogen, von grünlich-graubrauner Farbe. Stichkultur zeigt weiße, kleine Kolonien, später an der Oberfläche prominenter dicker, graulichweißer Belag. Gelatine wird nicht verflüssigt.	Kolonien: Anfang weißlich, prominent, feuchtglänzend, rasch schleimig und transparent werdend. Nach 1—2 Tagen rutschen die Kolonien in das Kondenswasser, dasselbe wird dadurch fadenziehend, schleimig. Auf saurem Agar weiße nicht transparente Kolonien. Traubenzuckeragar zeigt die Stichkultur an der Oberfläche dicken feuchten weißen Belag. Im Stichkanal dünner weißer Faden.	—	Wird stark getrübt, an der Oberfläche manchmal ein Häutchen.
Milan Sachs, Kapselbazillus.	pleomorphes gramnegatives, Stäbchen mit häufig nachweisbarer Kapsel unbeweglich.	Platte: kreisrunde nagelkopfförmig über die Oberfläche hervorragende grauweiße Kolonien, von gallertartiger Konsistenz. Mikroskopisch erscheinen die weniger erhabenen hellgelb, grob granuliert und regelmäßig begrenzt. Gelatinestichkultur zeigt nagelförmiges Wachstum von grauweißlichen durchscheinenden Kolonien. Häufig Gasbildung. Keine Verflüssigung.	Platte: Kreisrunde halbkugelig erhabene, glänzend, durchscheinende, fast durchsichtige graue Kolonien von gallertartiger Beschaffenheit. Stichkulturen zeigen ziemlich flache Rasen, zuweilen Gasbildung.	—	Mäßig diffuse Trübung, mit sehr reichlichem grauweißen Bodensatz. Keine Häutchenbildung.
Fasching, bacillus capsulatus.	Kapselbazillus, der sich nach Gram entfärbt, unbeweglich.	Platte milchig durchscheinende, kreisrunde, erhabene Kolonien. Stichkultur: Massiger, schleimiger, rahmartiger Überzug. Gelatine wird nicht verfärbt.	Dicke weißliche feuchtschleimige Auflagerung.	wie auf Agar.	Gleichmäßige Trübung, in älteren Kolonien schleimiger Bodensatz.

auf:		Biologisch-chemische Eigenschaften					Pathogenität
Kartoffel	Peptonwasser	Säurebildung	Gasbildung	Vergärungsvermögen	Indolbildung, Schwefelwasserstoff	Fakultative Anaërobiose	
Schleimiger, fadenziehender feuchtglänzender graulicher Belag. Ältere Kulturen sind von bräunlicher Farbe.	—	Vorhanden in Milch, Bouillon und Glyzerinagar. Nicht bei gewöhnlichem alkalischen Agarnährboden.	Vorhanden in Traubenzuckeragar.	—	—	Vorhanden. Kolonien sind weiß, nicht transparent.	Am empfindlichsten sind außer der grauen Ratte graue und weiße Maus, weniger Meerschweinchen und Kaninchen. Für subkutane Infektion empfänglich Erdziesel und Feldmaus, unter den Vögeln — nur nach größeren Dosen — der Sperling. Nicht empfänglich Taube u. Huhn.
Mehr oder weniger üppiger, grauweißlicher, durchscheinender, fadenziehender Belag mit glänzender Oberfläche.	Diffuse Trübung.	In Milch, Lackmusmolke, Neutralrotagar und Bouillon vorhanden.	In Agar, Gelatine, Zuckeragar vorhanden.	Vorhanden.	In älteren Peptonwasser- und Bouillonkulturen vorhanden.	—	Für Mäuse und Meerschweinchen jedoch nur in größeren Dosen pathogen. Kaninchen nicht empfänglich.
Wie auf Agar.	—	Vorhanden in neutraler Lackmusmolke, nach 3—4 Tagen tritt wieder Blaufärbung ein.	In Zuckeragar vorhanden.	—	—	—	Mäuse werden durch kleinste Dosen unter Erscheinung von Septikämie getötet. Tauben und Kaninchen erweisen sich refraktär.

	Form, Beweglichkeit, Färbbarkeit	Kulturelles Verhalten			
		Gelatine	Agar	Serum	Bouillon
Pfeiffers bacillus capsulatus.	Plumpes, unbewegliches Stäbchen. Gram negativ.	Tief gelegene Kolonien stecknadelkopfgroße ovale weiße Punkte, feinkörnige Struktur zeigend. Oberflächliche Kolonien porzellanartig, weiß, flachkugelig. Verflüssigung nicht vorhanden.	Dicke saftige Überzüge von rein weißer Farbe, deutlich fadenziehend.	—	—
Gaffky, bacillus enteridis mucosus.	Abgerundetes, teils kurzes fast kokkenhaftes, gerades oder leicht gewundenes Stäbchen, von einer stark entwickelten Schleimhülle umgeben. Polfärbung. Gram negativ. Eigenbewegung fehlt.	Zusammenhängende weißliche, fadenziehende Klümpchen von eigentümlich gekörntem Aussehen. Stichkultur zeigt nagelförmiges Wachstum.	Grauweiße, wetzsteinförmige Kolonien, teils an die Oberfläche durchbrechend und flach gewölbt, leicht gelbliche, schwach getrübte glasig runde Auflagerungsgebilde grob granuliert. Im Kondenswasser bildet sich eine grauweißliche Masse.	—	Wird getrübt. Gelegentlich Häutchenbildung.
Xylander, bacillus capsulatus.	Kurzes, plumpes Stäbchen, von verschiedener Länge, gut färbbar. Polfärbung. Kapselfärbung. Gram negativ. Molekularbewegung.	Schräge Gelatine: Feuchtglänzende, weißliche, am Rande durchscheinende Kolonien. Stichkultur zeigt nagelförmiges Wachstum. Platte: Durchscheinende scharf begrenzte Kolonien verschiedener Größe, von gelblichweißer Farbe und granuliertem Aussehen.	Schräger Agar: Dicker feuchter, schleimig glänzender grauweißer Belag. Kondenswasser wird getrübt, später Bodensatzbildung. Platte: Scharf begrenzt, prominent, feucht glänzende, bräunlich-weiße Kolonien. Am Rande opaleszierend.	Dicker, an den Rändern stärkerer, feucht glänzender durchscheinender, scharf begrenzter Belag. Kondenswasser stark getrübt.	Gleichmäßig getrübt. Kahmhautbildung. Bodensatz. Ältere Kulturen zeigen Tuberkelbazillen ähnliches Wachstum.

auf:		Biologisch-chemische Eigenschaften					Pathogenität
Kartoffel	Peptonwasser	Säurebildung	Gasbildung	Vergärungsvermögen	Indolbildung, Schwefelwasserstoff	Fakultative Anaërobiose	
Feucht glänzender, gelblichweißer Überzug von zäh fadenziehender Beschaffenheit.	—	—	In Gelatine vorhanden.	—	—	Vorhanden.	Sehr pathogen für weiße Mäuse und Hausmäuse.
Reichlich grau-weißer fadenziehender Belag.	Wird getrübt.	Nicht vorhanden.	Gering.	—	Nicht vorhanden.	Kümmerliches anaërobes Wachstum.	Weiße und graue Mäuse sterben nach subkutaner Impfung. Nach Verfüttern gehen Mäuse und Meerschweinchen ein.
Schleimiger, fadenziehender, feuchtglänzender, gelblichweißer Belag.	Trübung. Starkes Wachstum. Bodensatzbildung.	In allen Nährböden vorhanden.	Auf allen Nährböden.	Vorhanden.	Nicht vorhanden.	Vorhanden.	Weiße Mäuse, Hausmäuse, Ratten, Meerschweinchen, Tauben und Sperlinge gehen nach subkutaner, intraperitonealer Impfung ein. Nicht pathogen bei Verfüttern für Ratten, Meerschweinchen, dagegen für Mäuse.

Wenn auch unser Bakterium manche Ähnlichkeiten mit diesen angeführten Kapselbakterien aufweist, so unterscheidet es sich doch durch die Häutchenbildung auf Bouillon, dauernde Rötung der sterilen Lackmusmolke, sowie durch seine größere Pathogenität für die üblichen Versuchstiere von dem bacillus capsulatus Fasching.

Die starke Säurebildung und die dadurch verursachte Gerinnung des Milchnährbodens sowie das Vermögen, auf allen Nährböden mehr oder weniger stark Gas zu bilden, sind Merkmale, durch welche er sich scharf vom bacillus enteridis mucosus Gaffky trennen läßt.

Vom Pfeifferschen bacillus capsulatus unterscheidet sich unser Bakterium zunächst durch die Einschnürung der Kapsel bei den zu zweien in einer gemeinsamen Kapsel liegenden Bakterien, des weiteren durch die Säurebildung und Gasbildung auf allen Nährböden.

Das rasche Wachstum auch bei Zimmertemperatur, die bestehende Körnung älterer Kulturen, die Gasbildung auf allen Nährböden, die ständige Häutchenbildung auf Bouillon, die Fähigkeit, die Milch schon nach 24 Stunden zur Gerinnung zu bringen und die Säurebildung auch auf stark alkalischen Nährböden schließen eine Identität mit dem Rattenbazillus Aujezsky aus.

Auch vom Kapselbakterium Milan Sachs unterscheidet es sich durch die ständige Häutchenbildung auf Bouillon, durch den negativen Ausfall der Indolreaktion auch bei älteren Kulturen und besonders auch durch die größere Pathogenität für die Versuchstiere.

Die Trennung vom Pestbazillus erscheint durch das rasche Wachstum auf allen Nährböden, durch die Säurebildung und die dadurch verursachte Fähigkeit, Milch zur Gerinnung zu bringen, sowie das Gärungsvermögen genügend gekennzeichnet zu sein.

Aus diesem Vergleich mit diesen bekannten Vertretern der Kapselbakteriengruppe ergibt sich also, daß das beschriebene Bakterium zwar zahlreiche gemeinsame Momente mit diesen aufweist, eine Identifizierung mit irgend einem derselben wegen der erwähnten differenten Eigentümlichkeiten jedoch nicht gestattet.

Literatur-Verzeichnis.

1. M. Grimm, Vergleichende Untersuchungen über den bacillus Danysz und über einen neuen für Ratten pathogenen Mikroben. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXXI, S. 286.

2. Markl, Über die Bedeutung des Danyszschen Bazillus bei der Rattenvertilgung. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXXI, S. 202.

3. B. Issatschenko, Über einen neuen für Ratten pathogenen Bazillus. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXIII, S. 373.

4. C. Toyama, Über ein für Hausratten pathogenes Bakterium. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXXIII, S. 273.

5. E. Klein, Über ein dem Pestbazillus ähnliches Bakterium. — Bact. Bristolense. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXXII, S. 674.

6. R. O. Neumann, Beitrag zur Frage der pestähnlichen rattenpathogenen Bakterien. Zeitschrift für Hygiene u. Infektionskrankheiten, Bd. XLV, S. 450.

7. C. Schilling, Über eine bei Ratten vorkommende Seuche. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt, Bd. XVIII. S. 108.

8. Bahr, Über die zur Vertilgung von Ratten und Mäusen benutzten Bakterien. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXXIX, S. 213.

9. Caneva, Über die Bakterien der hämorrhagischen Septikämie. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. IX, S. 557.

10. Voges, Kritische Studien und experimentelle Untersuchungen über die Bakterien der hämorrhagischen Septikämie. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXIII, S. 149.

11. A. Rosenfeld, Üker die Involutionsformen einiger pestähnlichen Bakterien auf Kochsalzagar. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXX, S. 648.

12. S. W. Korstanzoff, Über die Beziehung der Bubonenpest zu anderen Formen der hämorrhagischen Septikämie. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXIX, S. 87.

13. Beck, Der Bazillus der Brustseuche bei Kaninchen. Zeitschrift für Hygiene u. Infektionskrankheiten, Bd. XV, S. 363.

14. R. Kraus, Über den Erreger einer influenzaähnlichen Kaninchenseuche. Zeitschrift für Hygiene u. Infektionskrankheiten 1897, Bd. XXIV, S. 396.

15. R. Volk, Über eine Kaninchenseuche. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXXI, S. 177.

16. Schwer, Ein Stallinfektion verursachender Organismus. Bact. cavisepticum. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXXIV.

17. Fricke, Über den sogenannten bacillus mucosus capsulatus. Zeitschrift für Hygiene u. Infektionskrankheiten, Bd. XXIII, S. 381.

18. Wilde, Über den bacillus pneumoniae Friedländer und verwandte Bakterien. Inauguraldissertation Bonn 1896.

19. Klemperer u. Schreier, Über die Identität der Ozaena und Sklerombazillen. Zeitschrift für Klinische Medizin, Bd. XLV, 1902.

20. Mandry, Zur Kenntnis des Friedländerschen Bazillus und einer Abart desselben. Fortschritt der Medizin, Bd. VIII, 1890.

21. Fasching, Über einen neuen Kapselbazillus (bacillus capsulatus mucosus). Sitzungsbericht der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse d. k. Akademie der Wissenschaften, Bd. C. Abt. III, 1891.

22. Gaffky, Ein bei einer Hausepidemie von fieberhaftem Brechdurchfall gefundener Kapselbazillus (bacillus enteridis mucosus). Festschrift zum 60jährigen Geburtstag Robert Kochs.

23. Pfeiffer, Über einen neuen Kapselbazillus. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten, 1889.

24. Milan Sachs, Ein Beitrag zur Kenntnis der Kapselbakterien. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXXIII, Nr. 9.

25. Aladár Aujeszky, Eine pestähnliche Rattenseuche, verursacht von einem Kapselbazillus der Friedländer-Gruppe. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXXVI, S. 603.

26. Shschivan, Zur Kenntnis der Rattenpest. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXXIII. S. 260.

27. Clairmont, Differentialdiagnostische Untersuchungen über Kapselbakterien. Zeitschrift für Hygiene u. Infektionskrankheiten, Bd. XXXIX, 1902.

28. Bordoni Uffreduzzi, Über den Proteus hominis capsulatus und über eine neue durch ihn erzeugte Infektionskrankheit beim Menschen. Zeitschrift für Hygiene u. Infektionskrankheiten, Bd. III, 1888.

29. Strong, Über die Kapselbazillen. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XXV, 1899.

30. Marchand, Über einen noch nicht näher bekannten Kapselbazillus. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Ref., Bd. XV, 1894.

31. Nicolaier, Über einen neuen pathogenen Kapselbazillus bei eitriger Nephritis. Zentralblatt für Bakteriologie usw., Orig., Bd. XVI, 1894.

32. Hamilton, Über einen aus China stammenden Kapselbazillus (bac. caps. chinens. nov. spec.). Zentralblatt für Bakteriologie, Ref., Bd. IV, 1898.

Achromaticus vesperuginis (Dionisi).

Von

Richard Gonder (Rovigno),
wissenschaftl. Hilfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamt.

(Hierzu Tafel IV.)

Dionisi war der erste, welcher im Blute der Fledermäuse endoglobuläre Parasiten gefunden und beschrieben hat. — Im Blute von *Vesperugo pipistrellus* fand Kisskalt ebenfalls Parasiten, die nach seiner Beschreibung mit *Achromaticus vesperuginis* (Dionisi) aus dem Blute von *Vesperugo noctula* identisch zu sein scheinen. — Bei einer Blutuntersuchung von *Vesperugo Kuhlii* zeigte sich, daß auch diese Art neben Trypanosomen die von Dionisi beschriebenen Parasiten der Gattung *Achromaticus* beherbergt. Ob aber wirklich alle diese Parasiten einer einzigen Art angehören, muß erst die Feststellung des vollständigen Entwicklungskreises beweisen.

Dionisi wies außerdem in eingehender Weise nach, daß diese auf bestimmten Entwicklungsstadien den Erregern des Tropicafiebers so auffallend ähnlichen Parasiten mit den menschlichen Malariaparasiten nichts zu tun haben. Unter anderem gelang es ihm nicht, den Parasiten in *Anopheles claviger* zu züchten. Impfversuche, die am Menschen angestellt worden sind, fielen insofern negativ aus, als keine Parasiten im Blute des Geimpften gefunden werden konnten. Ferner wiesen die größeren und älteren Formen beider Arten von Parasiten in ihren morphologischen Verhältnissen so große Verschiedenheiten auf, daß eine Verwechslung ausgeschlossen ist. — Derselbe Autor teilt die Parasiten nach seinen Befunden während des Winterschlafes der Fledermäuse und nach dem Winterschlafe derselben in zwei größere Gruppen ein, von welchen die zweite, zu der die Parasiten nach dem Winterschlaf gehören, noch in vier Untergruppen geschieden wird. Die erste Gruppe enthält kleinere und größere, ring- und birnförmige, endoglobuläre Parasiten und außerdem birnförmige, freie Formen von verschiedener Größe. — Nach dem Winterschlaf enthält das Blut außer diesen eben genannten Formen gleichfalls endoglobuläre Individuen, die sich jedoch von den übrigen Parasiten durch einen reicheren Chromatingehalt auszeichnen.

Leider konnte die Untersuchung über *Achromaticus* aus *Vesperugo Kuhlii* nur kurze Zeit hindurch angestellt werden, da die Fledermaus stark verletzt gebracht wurde und daher nicht lange am Leben gehalten werden konnte. Die Fledermaus hatte noch nicht den Winterschlaf angetreten, obwohl es bereits Anfang des Jahres war, als sie eingefangen wurde. Wie späterhin die Sektion ergab, war in der Bauchhöhle keine besondere Flüssigkeitsansammlung vorhanden (Untersuchungen von Zuntz).

Außerdem konnte man in Rovigno bis Ende Dezember fast täglich gegen Abend Fledermäuse, allerdings nur vereinzelt umherflattern sehen. — Die Untersuchungsmethoden waren sehr einfach. Die Parasiten wurden, soweit es ging, lebend beobachtet und späterhin auf ihre strukturellen Unterschiede im gefärbten Präparat eingehender untersucht. Bei der Untersuchung der Präparate bewährten sich am besten die trockenen, in absolutem Alkohol fixierten, nach Giemsa gefärbten Ausstrichpräparate. Um Protoplasmastrukturen und den Kernapparat besser zu erkennen, wurden Azur I und Azur II mit Eosin in verschiedenem Mischungsverhältnis angewendet, ebenso auch Giemsa-Lösung für die Romanowsky-Färbung, die sich wegen der Zeitersparnis als die geeignetste erwiesen hat. Je nach Art der Anwendung dieser Farblösungen differenzieren sich Kern und Protoplasma in einer verschiedenen Weise.

Färbte man mit Giemsa-Lösungen nach der Anweisung von Giemsa, so trat das Plasma kaum oder gar nicht hervor, und die Kernmassen erschienen mit wenigen Ausnahmen als eine gleichmäßig rot gefärbte Substanz ohne weitere Differenzierung. Nach stärkerem Färben kann man jedoch stets ein ausgezeichnetes Bild in allen seinen Einzelheiten erhalten[1]).

Ob die endoglobulären Parasiten von *Vesperugo Kuhlii* mit der einen oder anderen Gruppe der von Dionisi beschriebenen Formen, die sich entweder während des Winterschlafes nur zeigen oder nach demselben auftreten, in Zusammenhang zu bringen sind, möge vorläufig dahingestellt bleiben. Jedenfalls scheinen die im folgenden zu beschreibenden Parasiten gewisse aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien einer bestimmten Lebensform derselben zu sein. — Wenn es auch nicht möglich war, bei der nur kurzen Beobachtungsdauer alle diese Verhältnisse lebend verfolgen zu können, so konnte man wenigstens auf diese Weise die Kernverhältnisse erschließen.

Die kleinsten Individuen (Tafel IV Fig. 1—3) messen in ihrer Länge ca. 0,75—1,5 μ, in ihrer Breite ca. 0,2—0,4 μ, während das Blutkörperchen der Fledermaus einen Durchmeser von ca. 5,5 μ besitzt. Die Gestalt dieser kleinsten Parasiten ist länglich, sichelförmig, nach beiden Enden hin fein zugespitzt. Gegen das Vorderende erscheint der Zellkörper etwas angeschwollen. — Mit diesem angeschwollenen Teil nach vorne bewegt sich offenbar der Parasit weiter, wie aus Fig. 1 hervorgeht; hier wurde ein Parasit abgebildet, wie er im Begriff ist, in ein Blutkörperchen einzudringen. — Der Kern, der ein Viertel bis ein Drittel der Zelle einnehmen kann, liegt in diesem vorderen Teil.

Das Protoplasma ist hyalin, von kompakter Struktur, in welcher Alveolen nicht wahrzunehmen sind. Der membranlose Kern von länglich ovaler Form zeigt meist deutlich ein oder zwei sich nach Giemsa tief dunkelrot färbende Kernkörperchen, die in dem nach Giemsa hellrot gefärbten Achromatin eingebettet sind. Sehr häufig findet man das Chromatin in Form eines hantelförmigen Kerns oder zweier aneinanderliegender, fast verschmolzener Körner, die sich späterhin bei der Teilung des

[1]) Die von Schaudinn für Malariaparasiten empfohlene Konservierungsmethode in Hermannscher Lösung oder in einem Gemisch von Sublimat-Alkohol konnte wegen der geringen Quantität von Blut nicht in Anwendung kommen. Der Fledermaus konnten nur kleinste Mengen Blut, die kaum für einen Deckglasausstrich reichten, entnommen werden.

Kernes trennen, so daß die Hantelform den Beginn der Teilung vorstellen würde. Fig. 6 und 7 stellen Teilungsstadien dar, in denen beide Chromatinkörner noch durch einen feinen chromatischen Faden in Verbindung stehen. Frei konnten diese kleinsten Formen niemals gefunden werden, dagegen im gefärbten Präparat zweimal offenbar gerade im Begriff, in ein Blutkörperchen einzudringen (Fig 1). —

In ziemlich beträchtlicher Zahl fanden sich kleinste, endoglobuläre Parasiten von birn- und kugelförmiger Gestalt vor, die im Leben als mehr oder weniger helle Scheiben erscheinen und lebhaft amöboide Bewegungen ausführen (Fig. 4—8), durch welche bei ihnen auch langgestreckte, ausgezogene Formen hervorgerufen werden (Fig. 8 und Fig. 14: zwei Parasiten in einem Blutkörper[1]).

Der Durchmesser der kleinen, birnförmigen Individuen beträgt ca. 1—1½ μ. Mit dem Wachstum des Parasiten tritt in der Zelle eine Vakuole auf (Fig. 5 u. 6), die durch weitere Flüssigkeitsaufnahme zur Ringbildung des Parasitenzelleibes Veranlassung giebt. Das Plasma ist von äußerst zarter Struktur, bei den Ringformen und älteren, größeren Individuen scheint im Präparat das Blutkörperchenstroma durch, so daß die Vakuolen großen Löchern im Parasitenzelleibe gleichen. Häufig sind dann letztere, wie dies auch Kisskalt beschreibt, von feinsten Plasmafäden durchzogen. Die Kernverhältnisse der kleineren Parasiten sind meist noch dieselben, wie bei den eben beschriebenen Formen: ein membranloser Kern mit zwei getrennten oder fest verschmolzenen Kernkörperchen. In den Ringen und älteren plasmodienähnlichen Formen liegen zwei bis vier Kerne, die, wie aus den vorgefundenen Teilungsstadien zu ersehen war, durch einfachste Kernteilung aus dem ursprünglichen Kern sukzessiv hervorgegangen sind (Fig. 6 u. 7, Fig. 9—13). Der Kern teilte sich in zwei Teile, worauf wieder eine Spaltung dieser Teile eintrat, so daß schließlich vier getrennte Kernmassen übrig blieben. Es möge hier hervorgehoben werden, daß stets vier Kerne mit je zwei Kernkörperchen zu finden waren. Dionisi wie Kisskalt fanden keine Teilungsstadien. In Fig. 6, 7 u. 11 sind derartige wiedergegeben worden. — Das Chromatin beider Teile ist noch durch einen feinsten Chromatinfaden verbunden. Fig. 11 stellt einen Parasiten mit drei Kernmassen dar. Zwei sind schon vollständig voneinander getrennt, während die dritte im Begriff steht, sich zu teilen. Schematisch werden diese Verhältnisse durch die Fig. 34 a—i klarer dargelegt. Die Kerne sind in den Ringen und größeren Parasiten von unregelmäßiger Gestalt, lassen keine Struktur erkennen, erscheinen im Leben als stärker lichtbrechende Körner, im Präparat als kompakte Massen, die sich unter Einwirkungen von Farblösungen in die beiden Kernsubstanzen, Achromatin und Chromatin differenzieren, wie früher erwähnt worden ist. Da es nicht möglich war, die Kernverhältnisse am lebenden Objekt zu verfolgen, so war man auf Präparate angewiesen, die immerhin in hinreichender Weise eine Grundlage für ihre Deutung liefern konnten. — Es scheint, als ob die Kerne, nachdem vier

---

[1]) Diese langgestreckten Formen könnten vielleicht besondere, geschlechtlich differenzierte Entwicklungsstadien, eventuell männlichen Charakters vorstellen, so daß eine Geschlechtsdifferenzierung auch hier frühzeitig auftritt, wie bei *Cyclospora caryolytica* (Schaudinn) und bei den Trypanosomen. Leider waren diese Individuen nur sehr spärlich vorhanden und konnten nicht weiter verfolgt werden.

durch eine Teilung entstanden sind, nochmals eine Teilung eingehen wollten, welcher Prozeß aber unterdrückt wird. Nicht allzu selten fand man Parasiten, in welchen die Kerne die Gestalt einer Hantel hatten (Fig. 13), aber niemals fanden sich solche mit acht Kernen vor. Wenn Dionisi und Kisskalt 3—5 Chromatinkörner angeben, so ist es möglicherweise noch nicht zur vollständigen Bildung von acht Körnchen gekommen. Hier gelang es wenigstens, dieselben in einer gesetzmäßigen Reihenfolge nachzuweisen. Waren drei oder fünf oder sechs Chromatinkörner vorhanden, so durfte man, wie die Untersuchung der Teilungsstadien lehrte, und wie aus folgendem noch hervorgehen wird, annehmen, daß weitere Teilung des Kernes, resp. die Bildung von Chromatinkörnern stattfinden wird. Bei weitem die größte Anzahl der Parasiten zeigte die soeben geschilderten Kernverhältnisse. Es waren mittelgroße und große Ringe und größere Formen von unregelmäßiger Gestalt, die die Hälfte oder zwei Drittel des Blutkörperchens einnahmen und meist, wenn sie die hinreichende Größe erlangt hatten, vier Kernbrocken mit je zwei chromatischen Körnern besaßen.

Eine andere Gruppe, die höchst wahrscheinlich von den zuletzt beschriebenen Formen abgeleitet werden muß, und zu den letzten großen, pirosomenähnlichen Individuen (Fig. 24—34) hinführt, zeigt in den Kernverhältnissen ein ganz anderes Bild, das auf einen sehr regen Prozeß in den Kernen — eventuell auf Reduktionsvorgänge — schließen läßt. Die Parasiten sind auf diesem Entwicklungsstadium sehr groß, nehmen häufig das ganze Blutkörperchen ein. Das Protoplasma ist von lockerer Struktur und besitzt mehrere größere Vakuolen. — Es sei hier erwähnt, daß niemals in irgend einem Entwicklungstadium Pigment vorgefunden wurde. — Die Kernmassen sind unregelmäßig auseinandergezogen (Fig. 16 u. 17) oder zu größeren, verzerrten Klumpen zusammengezogen. Die Chromatinkörner sind nicht mehr in der früheren bestimmten Zahl nachzuweisen. Häufig sind die Kernmassen aufgelockert und durchziehen in Form eines Chromidialnetzes (Fig. 18 u. 19) das Protoplasma. Die Chromatinkörner haben ihr charakteristisches Aussehen verloren. In Form kleinster Körnchen liegt die chromatische Substanz zerstreut in den Wabenwänden des Plasmas. — Noch eingehendere Studien müssen Aufklärung geben, welche Rolle die Chromidienbildung in dem Leben dieses Protozoon spielt. Ob dieselbe mit der Bildung der Geschlechtsindividuen — als solche könnte man die später zu beschreibenden, pirosomenähnlichen, auch von Dionisi als *Gameten* gedeuteten Formen auffassen — in Zusammenhang zu bringen ist, oder ob diese nur als ein vegetativer Vorgang zu betrachten ist, muß dahingestellt bleiben. —

Unter Zurücklassung von Kernsubstanz bilden sich aus dem Chromidialnetz wieder vier Kernbrocken. Häufig wurden Individuen gefunden, die gerade im Begriff standen, in vier Einzelindividuen zu zerfallen. Mit dem Verfall war gleichzeitig die Rekonstruierung des Kernapparates verbunden. Ist es zur vollständigen Trennung der vier jungen Individuen gekommen, so nehmen sie eine regelmäßige, pirosomenförmige Gestalt an und ordnen sich nicht selten rosettenförmig ein. Daß diese mit den zu Anfang beschriebenen, kleinsten, pirosomenförmigen Individuen nichts unmittelbar zu tun haben, geht aus ihrer Gestalt und ihrem Bau hervor. An Größe übertreffen sie die ersteren um mehr als das doppelte, messen in der Länge 2—3 μ, in der Breite

0,3—1 μ. Man könnte auch unter ihnen noch zwei morphologisch verschiedene Formen unterscheiden, ein Umstand, der die Annahme, daß diese Pirosomenformen Geschlechtsindividuen vorstellen, bestärkt. Während ein Teil der Parasiten in vier regelmäßige Individuen zerfällt, deren Plasma kaum Strukturen erkennen läßt und als hyaline Masse erscheint (Fig. 27—29), zerfällt ein anderer Teil in vier Parasiten, deren Plasma eine lockere Struktur aufweist und größere Vakuolen besitzt (Fig. 30, 33). An den Kernen dagegen waren keine besonderen Unterschiede zu bemerken. Sie erscheinen im allgemeinen massiger, lassen meist deutlich zwei dicht aneinander oder getrennt liegende Chromatinkörner erkennen.

Wenn früher auf die 8-Zahl der Chromatinkörner Wert gelegt wurde, so waren es die Untersuchungen dieser letzten Pirosomenformen, die die Veranlassung gaben, auf die Kernverhältnisse der jüngsten Formen genauer acht zu haben. Der Klarheit halber mögen diese Kernverhältnisse nochmals kurz beschrieben werden:

In den jüngsten oder besser gesagt kleinsten Individuen ist ein Kern mit zwei dicht aneinander liegenden Chromatinkörnchen vorhanden. Der Kern teilt sich beim Wachstum des Parasiten sukzessiv in vier Kerne mit je zwei Chromatinkörnern. In den größten Individuen kommt es zum Zerfall der Kerne, zu einer Kernkonfiguration, die man als Chromidialnetz bezeichnen kann. Wie aus vielen Übergangsstadien zu erschließen ist, bilden sich wieder vier Kerne unter Zurücklassung von Kernresten. Häufig ist mit der Rekonstruierung des Kernapparates ein Zerfall des Parasiten in vier meist regelmäßige pirosomenförmige Einzelindividuen verbunden. Jedes Einzelindividuum besitzt einen Kern mit zwei Chromatinkörnern. In den etwas spitzer zulaufenden Enden dieser Pirosomen liegen häufig noch Kernreste. — Mithin findet man in den Kernverhältnissen der hier beschriebenen Formen eine gewisse Regelmäßigkeit, insofern die gleichen Zahlenverhältnisse wiederkehren. —

Dionisi beschreibt ebenfalls Pirosomenformen von der gleichen Größe und Gestalt, wie die zuletzt beschriebenen. Sie wurden von ihm frei im Blute gefunden. Da er an diesen während des Winterschlafes der Wirtstiere gar keine Veränderungen wahrgenommen hat, so hält er sie für Gameten. Zwanzig späterhin untersuchte Fledermäuse, die sich im Winterschlaf befanden, hatten keine Parasiten, so daß es nicht möglich war, auf diese Dionisischen Formen näher einzugehen. Sehr wahrscheinlich sind diese Pirosomenformen aber die gleichen wie die hier beschriebenen, nur mit der Ausnahme, daß Dionisi dieselben meist frei fand, während sie hier nur im Blutkörperchen zu finden waren. Sollte es sich erweisen, daß sie Geschlechtsindividuen sind, so könnte man die Chromidienbildung als eine Sonderung der Kernmassen in Geschlechtskernsubstanz und vegetative Kernsubstanz ansehen, auf Grund welcher die letztere zugrunde geht (Schaudinn). Die Kernreste würden dadurch eine Bedeutung gewinnen. Andernteils ist auch eine Deutung in dem ursprünglich Hertwigschen Sinne nicht ausgeschlossen, daß durch das Wachstum der Parasiten eine Störung in den Beziehungen des Kernes zum Plasma eingetreten ist, die wieder ausgeglichen werden muß. — Es wäre hier zwecklos, weiterhin gehende, theoretische Erwägungen an die Beobachtungen anzuknüpfen, da diese Kernkonfigurationen lebend nicht verfolgt werden konnten.

In manchen der oben beschriebenen Pirosomenformen scheint ein zweiter Kern gebildet zu werden. Derartige Formen fanden sich allerdings sehr selten vor. Nach wiederholter Durchmusterung der Präparate konnten jedoch Parasiten mit zwei Kernen nachgewiesen werden. Die Kerne waren getrennt, und ein jeder besaß ein, bisweilen zwei Chromatinkörner.

Es scheint daher die Möglichkeit gegeben zu sein, daß aus diesen Pirosomenformen trypanosomenähnliche Gebilde entstehen können. Trypanosomenförmige Parasiten wurden von Weber bei den Texasfieberparasiten nachgewiesen. Kern und Blepharoplast sind ferner auch bei dem Piroplasma des Hundes nachgewiesen worden, so daß die Annahme nahe liegt, daß auch bei diesen Pirosomenformen der Fledermaus derselbe Dimorphismus in den Kernverhältnissen auftritt. —

Es war denkbar, daß Milben, mit denen die Fledermäuse häufig in großen Mengen behaftet sind, oder auch der Fledermausfloh *(Ceratopsyllus pentachenus)* Überträger sind. Die in dieser Hinsicht angestellten Untersuchungen fielen negativ aus. Möglich ist, daß hier, wie bei der menschlichen Malaria Culiciden die Zwischenwirte sind[1]).

Was die Stellung dieser Hämosporidien betrifft, so wird man sie am besten zwischen die menschlichen Malariaparasiten und Pirosomen stellen, da sich viele Beziehungen, die diese Parasiten im Bau und in der Lebensweise miteinander haben, ergeben haben. Ziemann gliedert *Babesia bigeminum*, den Erreger des Texasfiebers, auch direkt den menschlichen Malariaparasiten an. Koch beschreibt regelmäßig vierfach geteilte Parasiten beim Küstenfieber der Rinder und empfiehlt die in Kreuzform angeordneten Formen zu einer Gruppe zusammenzustellen. Es würden demnach die im Blute der Fledermäuse parasitierenden Protozoen der Gattung *Achromaticus* zu dieser Gruppe gehören. Ein Zerfall in vier ziemlich regelmäßig gestaltete Einzelindividuen wurde konstant nachgewiesen, auch häufig eine Anordnung in Kreuzform (Fig. 34). Inwieweit aber eine nach solchen Gesichtspunkten aufgestellte Einteilung dieser Parasiten Berechtigung hat, muß erst eine eingehendere Kenntnis der Entwicklung, vor allem der geschlechtlichen Vorgänge lehren. —

Auf die Gesamtlitteratur konnte hier nicht näher eingegangen werden, da mir dieselbe in Rovigno nicht zu Gebote stand, sie soll in einer ausführlichen Arbeit Berücksichtigung finden.

Rovigno, März 1906.

Tafelerklärung.

Alle Figuren wurden mit Hilfe des Abbeschen Zeichenapparates nach Präparaten gezeichnet. — Ein Mikroskop von Zeiß wurde benutzt mit dem apochromatischen Objektiv homog. Immersion 2 mm und den Kompensationsokularen 8, 12, 18. Vergr. ca. $\frac{2250}{1}$.

Fig. 1. Kleines, sichelförmiges Individuum, im Begriff, in ein Blutkörperchen einzudringen.
Fig. 2 u. 3. Dieselbe Form endoglobulär.
Fig. 4. Birnförmiger kleiner Parasit.

---

[1]) Schaudinn beobachtete in Rovigno im Culiciden Pirosomenformen (persönliche Mitteilung).

Fig. 5. Derselbe mit einer größeren Vakuole.
Fig. 6 u. 7. Kleinere Individuen, deren Kerne im Teilungsstadium.
Fig. 8. Eine langgestreckte Form.
Fig. 9. Kleiner Ring mit 2 Kernen, 4 Kernkörperchen.
Fig. 10. Kleiner Ring mit einem langgestreckten Kern und 4 Kernkörperchen.
Fig. 11—13. Größere Formen mit 3 resp. 4 Kernen (12 u. 13 8 Kernkörperchen).
Fig. 14. Zwei größere ausgestreckte Individuen.
Fig. 16—19. Verschiedene Kernkonfigurationen.
Fig. 19. Chromidialnetzbildung.
Fig. 20—22. Rekonstruierung der Kerne.
Fig. 23. Beginn des Zerfalls des Zellkörpers in 4 Einzelindividuen.
Fig. 24—25. Zwei vollständig selbständig geworden, die beiden anderen noch in Verbindung.
Fig. 26. Ein Ausnahmefall. Ein Individuum (a) besitzt 2 Kerne.
Fig. 27—29. Pirosomenformen von schlankerem Bau mit kompakterem Plasma.
Fig. 30—33. Breitere Formen mit Vakuolen.
Fig. 34. Schematische Darstellung der Kernkonfigurationen.

Literaturverzeichnis.

1. Dionisi, A., Ein Parasit der roten Blutkörperchen in einer Fledermausart. Über endoglobuläre Parasiten bei den Fledermäusen. Molechotts Unters. z. Naturl. d. Menschen und der Tiere Bd. XVI, S. 531.

2. Derselbe, Die Malaria einiger Fledermausarten, ebenda Bd. XVII, S. 280.

3. Hertwig, R., Die Protozoen und die Zelltheorie. Arch. f. Protistenk. Bd. I, Heft 1.

4. Kisskalt, R., Blutparasiten bei Fledermäusen. Zentralbl. f. Bakteriol. und Parasitenkunde Bd. XXXX 1905, Heft 2.

5. Koch, R., Vorläufige Mitteilungen über die Ergebnisse einer Forschungsreise nach Ostafrika. Deutsche med. Wochenschr. 1905, Nr. 47.

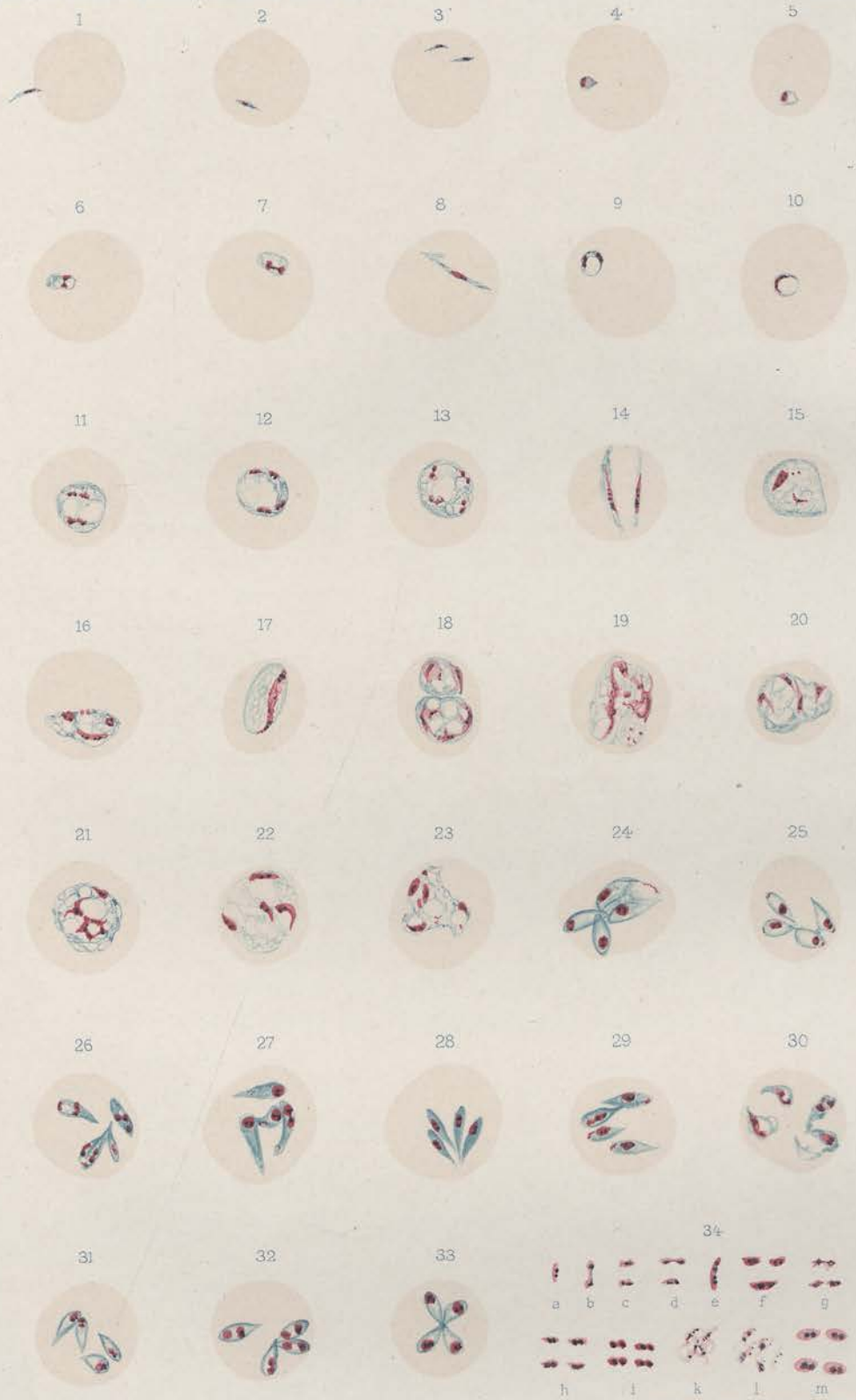
6. Schaudinn, F., Generations- und Wirtswechsel bei Trypanosoma und Spirochaete. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XX, S. 438.

7. Derselbe, Neuere Forschungen über die Befruchtung der Protozoen. Verh. d. deutschen Zool. Gesellsch. 1905.

8. Weber und Kossel, Hämoglobinurie der Rinder. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XVII, S. 460.

9. Ziemann, H., Über Malaria und andere Blutparasiten 1898. Jena. Gust. Fischer.

10. Zuntz, Über den Winterschlaf der Tiere. Naturwissensch. Wochenschr. 1905, S. 145.



R. Gonder del.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a/M.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Kgl. Univ.-Bibl.
Berlin

Aus dem Laboratorium I des Kaiserlichen Gesundheitsamtes.

Zur Typhusdiagnose.

Von

Stabsarzt Dr. **F. Bock,**

früher kommandiert zum Kaiserl. Gesundheitsamte.

Zu einer wirksamen Bekämpfung des Typhus gehört vor allem die schnelle und sichere bakteriologische Feststellung der Erkrankung und der Art und Weise ihrer Verbreitung. Da der direkte Nachweis der Typhusbazillen in den Entleerungen der Kranken, den Nahrungsmitteln, z. B. der Milch, und im Wasser nur schwierig zu erbringen ist, so hat man schon frühzeitig danach getrachtet, eine Vorkultur oder Anreicherung für die Typhuserreger zu schaffen.

Einmal hat man versucht, durch Zusatz von entwickelungshemmenden Stoffen zu flüssigen Nährböden alle typhusähnlichen und die Gelatine verflüssigenden Keime zu zerstören. Oder man hat das Untersuchungsmaterial selbst für verschieden lange Zeit mit den hemmenden Mitteln in Berührung gebracht. Wie schon Loesener[1]) gezeigt hat, werden durch diese Verfahren mit den anderen auch die Typhuskeime unterdrückt.

Ebenso hat sich der Zusatz der entwickelungshemmenden Stofte zur Gelatine praktisch nicht als brauchbar erwiesen.

In neuerer Zeit haben sich die Vorschläge von Methoden des Typhusnachweises gehäuft. Offenbar hat Koch durch sein Vorgehen bei der Bekämpfung des Typhus hierzu den Anlaß gegeben.

Man hat sich bisher wiederholt bemüht, bestimmte Eigenschaften der Typhusbazillen zu ihrer Isolierung heranzuziehen. So haben z. B. verschiedene Forscher die Beweglichkeit der genannten Bazillen zu ihrer Reinzüchtung zu benutzen versucht.

Gabritschewsky[2]) hat bei seinen Versuchen gegossene Agarplatten mit sterilem, bouillonbefeuchtetem Fließpapier bedeckt und dieses in der Mitte mit dem Untersuchungsmateriale beschickt. Von kleineren, in verschiedenen Abständen vom Zentrum aufgelegten Fließpapierstückchen sollen die äußersten nach bestimmter Zeit die beweglichsten Bakterien in Reinkultur enthalten. Der Erfolg war gut, wenn bewegliche Bakterien von unbeweglichen zu trennen waren. Aber die Isolierung von mehr oder weniger

---

[1]) Loesener, Arb. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1895, Bd. 11, S. 233.

[2]) Gabritschewsky, Ztschr. f. Hyg., Bd. 35, S. 104 ff.

beweglichen Arten, z. B. von B. typhi und coli, bot große Schwierigkeiten, indem die Colibakterien den Typhusbazillus im Wachstum überholten. Das Verfahren kann, wie Gabritschewsky selbst angibt, die bereits für die Isolierung der Typhuserreger bestehenden nicht ersetzen. Die Hoffnung des Forschers, die Beweglichkeit der Colibazillen durch Verwendung eines polyvalenten Immunserums zu hemmen, erscheint vorläufig wenig aussichtsvoll.

Cambier[1]) füllte Bouillonaufschwemmungen des Untersuchungsmaterials bezw. von Bazillenmischungen in eine kleine Chamberlandkerze, die in ein Gefäß mit stark alkalischer dreiprozentiger Peptonlösung eingestellt war. Nach seinen Versuchen wanderten angeblich die Typhusbazillen viel schneller durch das Filter als die Colibakterien und waren in der Peptonlösung in Reinkultur nachzuweisen. Das Wachstum ev. durchgedrungener Colibazillen sollte durch die stark alkalische Reaktion des Nährmediums verhindert werden. Nach einem Berichte Bienstocks[2]) hatte dieser Gelegenheit in Paris die guten Erfolge des Verfahrens bei Untersuchung von Wasser und Stuhl, die künstlich mit Typhusbazillen vermengt waren, zu beobachten. Da jedoch große Verschiedenheit zwischen dem künstlich infizierten Materiale und z. B. dem Stuhle eines Typhuskranken besteht, so ist aus dem Ausfall der obigen Versuche ein Schluß auf die praktische Brauchbarkeit nicht ohne weiteres erlaubt.

Bei den Nachprüfungen Lesieurs[3]) wanderten neben den Typhusbazillen auch Colibakterien durch die Chamberlandkerze hindurch. Die Zeit bis zum Erscheinen der Bakterien in der äußeren Lösung war bei beiden annähernd gleich, sie wechselte von 24 Stunden bis 5 bezw. 7 Tagen.

Jacqué[4]) konnte nicht bestätigen, daß die Zusammensetzung der Nährlösung Colibakterien in der Entwickelung hemmte und für Typhusstäbchen günstig war: immer war das Wachstum der Colibakterien weit üppiger als das der Typhusbazillen, deren Beweglichkeit mit steigender Konzentration der Flüssigkeit abnahm. Von 19 Mischungen beider Bakterienarten hatten 9 mal Coli-, nur 3 mal Typhusbazillen das Filter passiert; in 14 Typhusstühlen, von denen 6 den Typbuserreger enthielten, konnten keine von diesen Krankheitserregern nachgewiesen werden, wohl aber Colibakterien, Staphylococcen u. a. Jacqué will diese Befunde durch eine mechanische Verstopfung der Kerzenoberfläche oder negative Chemotaxis seitens der unbeweglichen Bakterien erklären. Auch auf die Zeit des Durchwanderns war die Beweglichkeit ohne Einfluß, denn bei Mischung sehr beweglicher Typhusbazillen mit schwach beweglichen Coliarten erschienen die letzteren zuerst in der Nährlösung.

Die Beweglichkeit der Typhusbazillen kommt auch zum Ausdruck in den festen Nährböden, wenn diese sich durch eine besonders weiche Beschaffenheit auszeichnen. Solche sind z. B. die Harngelatine nach Piorkowski und der Gelatineagar mit Zusatz von Harnstoff nach Krause. Neuerdings hat Weil[5]) einen Nährboden

---

[1]) Cambier, Revue d'hygiène 1902, No. 1, S. 64.
[2]) Bienstock, Hyg. Rundschau 1903, No. 3, S. 105 ff.
[3]) Lesieur, C. B. f. Bakt.-Ref. Bd. 34, S. 47.
[4]) Jacqué, C. B. für Bakt. Orig. Bd. 36, No. 2, S. 300 ff.
[5]) Weil, Hyg. Rundsch. 1901, S. 485.

empfohlen, der aus Kartoffelsaft mit 0,75 % Agar besteht. Nachprüfungen von Wendt[1]) haben ergeben, daß die Kolonieform eine Differenzierung von Coli- und Typhusbazillen nicht ermöglicht. Ein aus Brunnenwasser gezüchteter saprophytischer Bazillus wuchs wie ein Typhusbazillus. Nach Jochmanns[2]) Erfahrungen wuchsen auch Colibakterien wie Typhuserreger mit feinen Ausläufern.

Auf den festweichen Nährböden zeigen außer den Typhusbazillen auch andere Bakterien die eigentümliche Kolonieform, so daß man auf Grund dieser allein die Typhusbazillen nicht identifizieren kann. Es läßt sich nicht leugnen, daß trotzdem in geübten Händen die Nährböden zum Nachweis der Bazillen mit Erfolg angewandt werden können. Nur muß eine Identifizierung der Kulturen, wie sie auch bei anderen Verfahren notwendig ist, vorgenommen werden.

Mit den bisherigen Methoden und den noch zu besprechenden Plattenverfahren können wir zwar die in größerer Menge vorhandenen Typhuskeime nachweisen, jedoch fehlt es bisher an einem Verfahren zur Anreicherung der wenigen Keime, wie sie in Stühlen angetroffen werden. Zwei neuere Verfahren wurden zum Zwecke der Anreicherung empfohlen. Es handelt sich aber bei ihnen nicht um eine „Anreicherung", sondern um die Anwendung einer Vorkultur durch Hemmung der Begleitbakterien. Beide Methoden wurden im Gesundheitsamte einer Nachprüfung von mir unterzogen.

Lentz und Tietz[3]) verwandten das zuerst von Loeffler[4]) empfohlene Malachitgrün, das in bestimmtem Verhältnis zu einem 2 % Pepton enthaltenden Fleischwasseragar hinzugefügt wurde. Zur Untersuchung wurde von den Farbwerken zu Höchst ein Präparat bezeichnet „Malachitgrün No. 120", geliefert. Dasselbe befand sich in pulverförmigem Zustande und besaß einen starken Geruch nach Dextrin.

Auf dem erwähnten Agar mit einem Malachitgrün-Zusatz von 1 : 400 wuchsen Typhusbazillen nicht, bei 1 : 800 kamen innerhalb 24 Stunden nicht alle Stämme, einige erst nach 48 Stunden in feinsten Kolonien zum Vorschein. Bei den meisten Kulturen war das Verhältnis von 1 : 1000 die Stufe, auf der die Typhusstäbchen in kleinen, tropfenähnlichen Kolonien wuchsen. In den nächstschwächeren Verdünnungen (1 : 1200—1 : 1600) kam es zur Bildung größerer Einzelkolonien.

Von den Colibakterien gelangte ein Teil der Kulturen bei 1 : 2000 nicht mehr zur Entwickelung, ein anderer wurde erst bei 1 : 1000 im Wachstum unterdrückt. Die Paratyphusbazillen zeigten ein üppiges Wachstum auch bei der Verdünnung von 1 : 400; und es ist anzunehmen, daß diese Bakterien und ihre nächsten Verwandten in noch stärkeren Konzentrationen sich gut entwickeln.

Für die Züchtung der Typhusbazillen aus Stuhl und Urin wurde dem 2prozentigen Peptonagar das Malachitgrün im Verhältnis von 1 : 1000 hinzugefügt. Der Alkaleszenzgrad des Agars betrug 1,0 kristallinische Soda auf 1000,0 Agar nach Erreichung des Lackmusneutralpunktes (= etwa 2 ccm einer 10prozentigen Lösung von Natr. carbon. sicc.). Die Verarbeitung der Stühle erfolgte in der von Lentz empfohlenen Weise derart,

---

[1]) Wendt, Diss. Königsberg. Ref. C. B. f. Bakt., Ref. Bd. 33. S. 541.
[2]) Jochmann, C. B. f. Bakt. Orig. Bd. 32, No. 6. S. 460.
[3]) Lentz und Tietz, Münch. Med. W. 1903, No. 49, S. 2139—2141.
[4]) Loeffler, D. med. W. 1903 V., S. 286.

daß als Originalplatte die mit Malachitagar hergestellte diente, während als 1. und 2. Verdünnung Drigalski- bezw. Fuchsinagarplatten zur Verwendung kamen. Daneben wurde eine Serie von einer der letztgenannten Plattenarten als Kontrolle angelegt.

Bei der Untersuchung frischer Stühle kamen auf der Malachitplatte mehrfach, bei älteren Proben häufiger, zahlreiche verschiedene Kolonien zur Entwickelung. Ihre Differenzierung machte Schwierigkeiten, weil Färbungsunterschiede nur insofern bestehen, als einige Bakterien den Malachitnährboden entfärben — z. B. Paratyphus — andere nicht. Die direkte Feststellung von Typhuskolonien aus der Originalplatte erfordert daher genaue Identifizierung.

Waren auf der Platte einzelne Kolonien nicht gewachsen, so wurde die Platte abgeschwemmt. Nur in wenigen Fällen wurden auf diese Weise Typhusbazillen, einmal auch Pyocyaneusbazillen, in Reinkultur beim Ausstreichen auf Drigalskiplatten nachgewiesen. Bei Anwendung der Malachit-Originalplatte und Verdünnungen mit Drigalskiplatten waren bei 66 Untersuchungen nur dreimal Reinkulturen von Typhusbazillen von der Originalplatte durch Abschwemmungen zu erhalten.

Wurden die Verdünnungsplatten mit Fuchsinagar hergestellt, ergab sich bei der vergleichenden Prüfung dasselbe Resultat (59 Platten — 3 mal Reinkulturen). Der Vorteil war aber nicht groß, denn auch die anderen Plattenserien, bezw. die 1. und 2. Verdünnungsplatte wiesen die Stäbchen auf. Das Wachstum der Reinkultur wurde nur dann beobachtet, wenn sich außer den Krankheitserregern nur die feinen, im Stuhle häufig anzutreffenden Coccen und Colibakterien, welche beide auf Malachitagar nicht zur Entwickelung kamen, vorfanden.

Üppiges Wachstum zeigten der Bazillus pyocyaneus und B. fluorescens liquefaciens. Auch der Bacillus paracoli gasoformans anindolicus (Kràl) bildete große Kolonien. Ganz feine punktförmige Kolonien wiesen u. a. auf: Proteus vulgaris, Proteus mirabilis, B. faecalis alkaligenes (Kràl), B. prodigiosus und B. lactis aerogenes.

Die Erfolge mit dem beschriebenen Verfahren sind in unseren Untersuchungen nicht so günstig wie bei Lentz und Tietz. Während bei dem Malachitgrün dort in einem Verhältnis von 1 : 6000 die Typhusbazillen kleine Kolonien bilden und Colibakterien nicht wachsen, muß bei unserem Präparate 1 : 1000 als die in Betracht kommende Mischung angenommen werden, da bei 1 : 2000 noch einzelne Colikulturen zur Entwickelung kamen. Es folgt daraus eine Verschiedenheit der mit Dextrin versetzten Präparate. Dieselbe läßt sich vielleicht durch die bei Herstellung des Farbstoffes gebräuchlichen Verfahren erklären. Der Zusatz des Dextrins erfolgt wahrscheinlich nicht in einem bestimmten Gewichtsverhältnis, sondern wird nach der Färbekraft bestimmt. Daraus ist verständlich, daß die verschiedensten Mengen reinen Malachits in den abgeschwächten Päparaten vorhanden sind.

Zur weiteren Klärung erscheinen daher Erfahrungen, die von anderer Seite gemacht sind, wünschenswert.

Um die Wirkung des reinen Malachitgrüns zu prüfen, wurden zwei hier vorhandene kristallinische Arten — eine aus Höchst, eine von Kahlbaum-Berlin — untersucht.

Der mit Malachitgrün Höchst hergestellte Agar ließ Typhusbazillen von der Verdünnung 1 : 400 bis 1 : 2000 überhaupt nicht zum Wachstum kommen. Von

1:3000 bis 1:16000 wuchsen die Bazillen erst nach 40 stündigem Aufenthalt im Brutschrank. Die Wirkung war also offenbar stark entwickelungshemmend. Die aus menschlichen Entleerungen gezüchteten Colikulturen wurden auch bei der schwächsten geprüften Verdünnung (1:16000) unterdrückt.

Ein gutes Wachstum zeigten aber die Paratyphusbazillen, welche bis zur Konzentration von 1:800 herab größere Kolonien bildeten.

Ähnliche, nur schwächere Wirkung auf Typhus- und Colibakterien hatte das Malachitgrün Kahlbaum. Paratyphusbazillen wurden durch einen Zusatz von 1:400 nicht merklich geschädigt. Danach scheint das reine Malachitgrün als Differenzierungsmittel von Coli- und Paratyphusbazillen einen gewissen Wert zu besitzen.

Als zweiter Versuch zur Erzielung einer sogen. Anreicherung ist das Coffeinverfahren von Hoffmann und Ficker[1]) zu nennen. Roth[2]) hatte festgestellt, daß Colibakterien auf neutralem Agar mit Zusatz von 70—80% einer 1prozentigen Coffeinlösung nicht wuchsen. Die oben genannten Forscher haben daraufhin ein Verfahren ausgearbeitet, bei dem sie eine Lösung von Coffein zur Hemmung der Colibakterien verwenden. Bestimmte Zeit nach der Impfung werden von dieser Lösung Platten auf der Oberfläche beschickt. Nach der Konsistenz können die Stühle direkt eingebracht oder müssen mit Coffeinlösung vorher in einer Schale verrieben werden.

Kloumann[3]) hat Nachprüfungen über die Coffeinwirkung veranstaltet mit dem Ergebnis, daß Coffein schon in geringen Konzentrationen die freie Entwickelung sowohl der Typhus- wie der Colibakterien hemmt. Die hemmende Wirkung ist zwar Colibakterien gegenüber stärker, jedoch gibt es keine Konzentration, welche gleichzeitig eine Vermehrung der Typhusbazillen gestattet. Es handelt sich demnach um die Anwendung einer Vorkultur durch Unterdrückung der Colibakterien.

Das Verfahren konnte nur an wenigen Typhusstühlen geprüft werden. Eine ausführliche praktische Erprobung war deswegen nicht möglich, weil bei der täglichen Verarbeitung von oft 10—12 Stühlen die Zeit zu den vorgeschriebenen Manipulationen fehlte. Es sei nur hervorgehoben, daß auch eine sogen. Anreicherung des Bacillus pyocyaneus beobachtet wurde.

Das Verfahren mag für einzelne Untersuchungen auf Typhusbazillen mit Vorteil angewandt werden können; einer Stelle, die viel Untersuchungsmaterial zu erledigen hat, wird es kaum möglich sein, die mit der Methode verbundenen vielfachen Umständlichkeiten, wie z. B. das Verreiben der festen Stühle bei der Notwendigkeit, dennoch Platten anlegen zu müssen, ohne großen Zeitverlust zu überwinden.

Gute Erfolge zur schnellen Reinzüchtung der Typhusbazillen hat man namentlich bei den zur Bekämpfung des Typhus im Südwesten des Reiches errichteten bakteriologischen Stationen mit dem Verfahren von von Drigalski und Conradi[4]) erzielt. In der Literatur sind darüber vielfache Berichte erschienen.

---

[1]) Hoffmann und Ficker, Hyg. Rundsch. 1904, No. 1, S. 1—7.
[2]) Roth, Hyg. Rundsch. 1903, No. 10, S. 489.
[3]) Kloumann, C. B. f. Bakt., Orig. Bd. 36, No. 2, S. 312—317.
[4]) von Drigalski und Conradi, Z. f. Hyg. Bd. 39, S. 283.

Kayser[1]) hat vergleichende Untersuchungen des Nährbodens und der Neutralrotagarkulturen angestellt. Auf ersterem wuchsen auch die Erreger von Fleischvergiftungen und die Paratyphusbazillen, sowie ein saprophytischer Bazillus aus Trinkwasser in blauen Kolonien. Die Differenzierung war auf dem Neutralrotagar leichter, wenn auch erst nach längerer Zeit, möglich. Wachstum von Luftkeimen auf der $1^1/_2$ Stunden offen aufgestellten Platte wurde nicht beobachtet.

Musehold[2]) erklärt das Verfahren nur in geübten Händen für brauchbar.

Klinger[3]) prüfte den Bazillennachweis aus Entleerungen von Typhuskranken. Auf fast allen Platten wurden verdächtige Kolonien angetroffen, von denen die meisten durch die fehlende Agglutinierbarkeit als Nichttyphus festgestellt werden konnten. In anderen Fällen ergaben sich Schwierigkeiten bei der Identifizierung der auf der Platte verdächtigen Kolonien selbst mit Zuhilfenahme der Agglutination, des Neutralrotagars und der Lackmusmolke.

Nach Untersuchungen von Lipschütz[4]) erleichtert der Nährboden die Züchtung aus Stuhl und Harn, ohne eine weitere kulturelle Untersuchung, selbst bei positiver Agglutination, unnötig zu machen.

Krause und Stertz[5]) bestätigten die gute Haltbarkeit des Nährbodens in Kolben und fanden, daß Luftkeime im allgemeinen schwer wuchsen, jedoch nicht alle Platten bei halbstündigem Offenstehen steril blieben. Die auf der Platte verdächtigen Kolonien müssen durch die Agglutination, das Verhalten in Traubenzuckeragar und Lackmusmolke weiter geprüft werden.

Lentz[6]) empfiehlt den Nährboden zur Züchtung von Ruhr-, Siebert[7]) von Mäusetyphusbazillen.

Hirschbruch und Schwer[8]) haben das Wachstum verschiedener Bakterien auf dem Lackmusnutroseagar geprüft.

Wie aus den bisherigen Veröffentlichungen hervorzugehen scheint, hat sich der Lackmusnutroseagar als Mittel zur Auswahl der Bakterien bewährt. Derselbe wurde im Gesundheitsamte von mir in größerem Umfange geprüft und mit dem von Endo[9]) benutzten Fuchsinagar, der nach ähnlichem Prinzip wie der Drigalskiagar die Milchzucker angreifenden Bakterien besonders kenntlich macht, verglichen. Für die Prüfung konnten frische Stühle und Harnproben von Typhuskranken aus äußeren Gründen nur in geringer Zahl benutzt werden. Die meisten Proben waren infolge längeren Transportes schon einige Tage alt. Für die Übersendung bin ich Herrn Stabsarzt Dr. Seige zu großem Dank verpflichtet.

Die Bereitung des Lackmusnutroseagars erfolgte nach der in der „Anleitung für

---

[1]) Kayser, C. B. f. Bakt., Orig. 1902. Bd. 31, S. 426.
[2]) Musehold, D. Viertelj.-Schrift f. öffentl. Ges.-Pflege 1902, Bd. 34, S. 589.
[3]) Klinger, C. B. f. Bakt., Orig. 1902, Bd. 32, S. 542.
[4]) Lipschütz, C. B. f. Bakt., Orig.-Bd. 35, No. 6, S. 798.
[5]) Krause und Stertz, Zeitschr. f. Hyg., Bd. 44, S. 469.
[6]) Lentz in Kolle-Wassermanns Handb. d. p. M.
[7]) Siebert, C. B. f. Bakt., Orig. Bd. 34, S. 733.
[8]) Hirschbruch und Schwer, Hyg. Rundsch. 1903, No. 17, S. 864.
[9]) Endo, C. B. f. Bakt., Bd. 35, No. 1, S. 109.

die bakteriologische Feststellung des Typhus"[1]) gegebenen Vorschrift. Zur Erleichterung der Filtration wurde zu 1 l des auf etwa 50° C abgekühlten, neutralisierten Agars das Weisse eines Hühnereies bezw. eine entsprechende Lösung von Albumen siccum in Wasser hinzugefügt. Nach kräftigem Schütteln des Kolbens und folgendem einstündigem Kochen im Dampftopf sind alle die Filtration erschwerenden Beimengungen zu Boden gefallen, und bei vorsichtigem Abgießen vom Bodensatze geht das Filtriren durch die angefeuchteten doppelten Faltenfilter im Dampftopfe ziemlich schnell (1 bis 2 Stunden) vor sich. Als Schutz gegen einfließendes Kondenswasser eignet sich auch glattes steifes Packpapier.

Der Fuchsinagar wurde nach der gegebenen Vorschrift gleichfalls unter Anwendung der Eiweißklärung hergestellt.

Die Fäkalproben wurden direkt oder nach Verdünnung mit Kochsalzlösung verarbeitet.

Die Verreibung des Materials erfolgte mit Hilfe des von Drigalskischen Glasspatels. Von jedem Stuhl bezw. Urin wurden je zwei Serien Fuchsin- bezw. Lackmusnutroseagarplatten angelegt.

Die zu verwendenden Schalen sollen einen Durchmesser von mindestens 18 cm haben, um möglichst gut isolierte Kolonien zu erhalten.

Die Verflüssigung der Kolben erfolgte im kochenden Wasserbade. Was die Drigalskiplatten betrifft, so konnten sie zum größten Teile $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde offen trocknen, nur auf einigen gelangten danach Luftkeime zur Entwickelung.

Die aus Fuchsinagar hergestellten Platten ließen bei dieser Art des Trocknens Luftkeime aufkommen. Wenn diese auch im allgemeinen leicht als solche zu erkennen waren, so wurden der Gleichmäßigkeit wegen beide Plattenarten zur Vermeidung der Verunreinigung nach dem Erstarren umgekehrt auf frischem Fließpapier zum Trocknen aufgestellt.

Nach dem Beimpfen empfiehlt es sich, namentlich die Fuchsinschalen einige Zeit zum Trocknen stehen zu lassen, bevor sie in den Brutschrank kommen. Sonst nimmt die bei diesem Agar leicht auftretende Diffusion des roten Farbstoffes in den Nährboden einen solchen Umfang an, daß eine Differenzierung einzelner Kolonien nach ihrer Färbung unmöglich wird.

Die aus den Stuhlausstrichen sich entwickelnde Bakterienflora war im großen und ganzen auf beiden Nährböden dieselbe. Alle Stühle enthielten Kolonien des Bacterium coli, die sich durch die rote Färbung kennzeichneten. Auf dem Fuchsinagar hoben sich die dunkelroten Kolonien mit ihrer oft grünschillernden Oberfläche leicht von den anderen Kolonien ab.

Daneben traten Kolonien von Kurzstäbchen auf, die rote Färbung auf Lackmusnutrose- — weiße auf Fuchsinagar — aufwiesen.

Feinstes staubförmiges Wachstum zeigten die häufig vorhandenen feinen Coccen. Während diese Kolonien auf der Drigalskiplatte bläulich erschienen, war auf dem Fuchsinagar schwachrötliche Farbe vorhanden.

---

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte, Bd. 24, Heft 1.

Die Typhusbazillen waren in fast allen Fällen gleichzeitig auf den beiden Platten nachzuweisen. Ihre Auffindung auf den Drigalskiplatten war verhältnismäßig leicht, wenn sich nur Colibakterien oder andere Kolonien mit roter Färbung auf der Platte fanden; häufig wurde sie aber dadurch erschwert, daß neben den kleinen Typhuskolonien andere blaue Kolonien gewachsen waren. Wenn sich diese auch durch eine trübere Beschaffenheit und die weitere Prüfung als Nichttyphus kennzeichneten, so bot die Differenzierung Schwierigkeiten, weil auch die Typhuserreger öfter in mehr undurchsichtigen Kolonien sich vorfanden.

Die Typhuskolonien auf dem Fuchsinagar waren größer als die entsprechenden auf dem Lackmusagar, zeigten weiße Färbung, scharfe Begrenzung und spiegelnde Oberfläche. Bei schwacher mikroskopischer Vergrößerung war rein weiße Beschaffenheit und zarter Rand zu erkennen. Das Aufsuchen gelang infolge der Durchsichtigkeit des Agars auch bei trübem Tageslicht und bei künstlicher Beleuchtung leicht und schnell. Die von anderer Seite beschriebene, am zweiten Tage beobachtete Rotfärbung der Kolonien wurde bei Verwendung des chemisch reinen Milchzuckers nicht festgestellt. Höchstens ließ sich bei dem mit Liebigs Fleischextrakt hergestellten Nährboden am 2.—3. Tage ein Anflug von Rosafärbung im Zentrum der Kolonie bemerken.

Neben Typhus und allein fand sich in einer Anzahl der Stuhlproben der Bazillus pyocyaneus; seine Kolonien, auf Drigalskiagar blau, zeigten auf dem von Endo benutzten Agar weiße Farbe, unterschieden sich aber vom Typhus durch einen grünlichen Schimmer.

Weiter ließ sich ein Bacillus fluorescens liquefaciens durch die mehr grünlichweiße Farbe auf dem Fuchsinnährboden leichter vom Typhus unterscheiden als auf dem Nutroseagar, auf dem dieser Bazillus in einzelnen Kolonien typhusartig wächst.

Durch einen dünnen, schleierförmigen Rand zeichneten sich Kolonien aus, die blaue Farbe auf Drigalskiagar, weiße auf Fuchsinagar aufwiesen. Sie bestanden aus beweglichen Bazillen und hatten die Neigung, sich schnell über die Oberfläche auszubreiten. Die Stäbchen vergärten Traubenzucker, verflüssigten die Gelatine ohne Fluoreszenz, bildeten aber kein Indol.

Eine andere Art von gelatineverflüssigenden Stäbchen wuchs nach 24 Stunden auf Fuchsinagar mit brauner, auf Drigalskiagar mit blauer Färbung.

Unter den im Stuhl, namentlich aber in älterem Urin nachweisbaren Kolonien fanden sich solche aus beweglichen Stäbchen gebildet, welche entweder Traubenzucker oder Milchzucker vergärten und bald mehr coliähnlich, bald mehr typhusähnlich waren. Diese Übergangsformen ließen sich nur mit Hilfe der auf dem Fuchsinagar eintretenden Farbennuanzierungen als unverdächtig erkennen.

Die Typhusbazillen wurden hauptsächlich im Stuhle von Typhuskranken, jedoch auch von Angehörigen derselben, welche klinische Krankheitserscheinungen nicht zeigten, nachgewiesen. Die Zahl der untersuchten Stühle betrug bei der Verwendung von Drigalskis Nährboden 97; bei demjenigen von Endo 89. Mittels des ersteren wurden in 12, mittels des letzteren in 14 Fällen Typhusbazillen gefunden. Paratyphusbazillen (B) wurden drei- bezw. zweimal nachgewiesen. Paratyphusbazillen vom

Typus A konnten nicht festgestellt werden; sie scheinen auch von anderen Untersuchern bei systematischen Prüfungen nicht mehr beobachtet zu sein. Dadurch wird der ätiologische Zusammenhang mit Typhuserkrankungen unsicher, zumal da nach Agglutinationsversuchen mit Immnuseris eine Gruppenverwandschaft der genannten Stäbchen mit den Typhusbazillen nicht besteht.

Das Wachstum verschiedener Bakterien auf den beiden verglichenen Nährböden veranschaulichen die folgenden Zusammenstellungen. Die Prüfung erfolgte durch Verreiben von 1 Öse einer Aufschwemmung der 24 stündigen Bakterienkultur in 0,85 prozentiger Kochsalzlösung.

Tabelle I. Wachstum von Typhus-, Paratyphusbazillen.

	Drigalski-Agar	Fuchsin-Agar
Bacterium coli commune	rot	rot
Bacillus typhi	blau	weiß
Bacillus paratyphi		
Stamm Ad. (aus Stuhl)	„	weißmatt
„ Achard (Piorkowski)	„	„
„ Brion-Kayser	„	weiß
„ Friedr. (aus Stuhl)	„	weißmatt
„ Hewlett	„	weiß
„ Hume (Piorkowski)	„	weiß, doppelt konturierter Rand
„ Saarbrücken	„	weißmatt
Bacillus paracoli		
Stamm Eusten-Allen	„	weiß
„ gasoformans anindolicum (Kràl)	„	rot
„ Strong	„	weißmatt
„ Widal	„	„

Sämtliche Paratyphusstämme wuchsen auf dem Fuchsinagar in matten, oft unscharf begrenzten weißen Kolonien und bewirkten eine leichte Rötung des Nährbodens. Der Stamm Hume ließ sich von den Paratyphusbazillen durch sein Aussehen auf der Platte unterscheiden. Auch nach seiner Agglutinierbarkeit gehört er nicht zu dieser Gruppe. Die von der Paracoligruppe weiß gewachsenen Stämme gehörten entweder zum Typ A oder B der Paratyphusbazillen.

Die Angabe von Petkowitsch[1]), daß diese Bazillen rote Kolonien bildeten, kann ich also nicht bestätigen. Eine Erklärung für das Wachstum in roten Kolonien vermag ich nicht zu geben, da die von mir geprüften Stämme Milchzucker nicht angreifen.

Ähnlich wie die Paratyphusstäbchen verhalten sich die Löfflerschen Mäusetyphusbazillen und die Erreger der Fleischvergiftungen. Die Kolonien waren blau, leicht milchig getrübt auf Lackmusnutroseagar, mattweiß auf Fuchsinagar. Bei Aufbewahrung im Dunkeln ist die Haltbarkeit des Endoagars ziemlich gut bis zu etwa vier Wochen. Nach dieser Zeit tritt leicht eine schwachrötliche Färbung und beginnende Austrocknung ein.

[1]) Petkowitsch, C. B. f. Bakt., Orig.Bd. 36, No. 2, S. 304—312.

Tabelle II. Wachstum verschiedener Bakterien.
0 bedeutet = kein Wachstum.

	Drigalski-Agar	Fuchsin-Agar
Bacillus faecalis alkaligenes (Kràl)	blau	weiß
„ alkaligenes (aus Urin)	„	rot
Vibrio Cholerae asiaticae	„	weiß
Bacillus Diphtheriae	0	0
„ Dysenteriae (Shiga)	blau	weiß
„ der Fleischvergiftung Stamm Abel (Kràl)	„	weiß
„ Basenau	„	„
„ Gaertner (Jena)	„	„
„ Grünthal	„	„
„ Günther	„	„
„ Kaensche	„	„
Bacillus fluorescens liquefaciens	„	grün
Kartoffelbazillus	blau, langsam	schwachrot
Milzbrandbazillus	„	weiß-gelblich, grobgekörnt, deutliche Lockenbildung bei schwacher Vergrößerung
Proteus vulgaris	blau	weiß bis schwachrötlich
„ mirabilis	„	schwachrot, am 2. Tage dunkelrot
Bacillus prodigiosus	mattblau	rot
„ pyocyaneus	blau, dünner Schleier	grün, dünner Schleier
Sarcinen, Hefen, Micrococcus tetragenus	0	0
Staphylococcus p. aur.	0	gelbrötlich } spärlich
„ „ alb.	0	rötlich } spärlich
Bacillus subtilis	blau	gelbrötlich

Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, daß nicht alle auf Lackmusagar blau wachsenden typhusähnlichen Kolonien auf Fuchsinagar rote Färbung aufweisen. Doch scheint mir dies kein Grund für die Herabsetzung der Brauchbarkeit des letztgenannten Nährbodens zu sein. Wird man doch bei einer gewissen Übung, die bei jedem neuen Nährboden erforderlich ist, gerade die Übergangsformen leicht erkennen können.

Der Fuchsinagar hat mit dem Drigalskischen Nährboden den Nachteil gemein, daß die Originalplatte wegen zu dichten Wachstums der Kolonien häufig nicht für das Aufsuchen von Typhuskolonien verwertet werden kann. Handelt es sich um stark faulende Entleerungen, so wird dieser Übelstand bei Fuchsinagar bedeutend stärker. Die auf ihm in größeren Kolonien wachsenden Typhusbazillen werden jedoch schneller aufgefunden und sind weniger leicht zu übersehen, selbst bei dem Arbeiten mit künstlichem Lichte.

Was die Herstellungsweisen betrifft, so ist der von Endo wieder in Erinnerung gebrachte Nährboden einfacher und schneller zu bereiten. Auch bei Verwendung von 1 % Fleischextrakt (Liebig) sind gleich gute Resultate von mir erzielt wie bei Fleischwasser. Nur war es notwendig, das Gefäß zu erwärmen und durch Verflüssigung des Inhalts gleichmäßig gemischtes Extrakt zu nehmen, da der verschiedene Salz-

gehalt der oberen und untersten Teile des Extraktes von Einfluß auf das Wachstum der Bakterien zu sein scheint. Im ganzen hat sich mir der Fuchsinagar demnach zur Züchtung von Typhusbazillen aus Stuhl und Urin bewährt, und ich glaube, daß derselbe für die angeführten Untersuchungen in kleineren Laboratorien eine Vereinfachung bedeutet.

Aus den Untersuchungen geht ferner hervor, daß mittels beider Plattenverfahren auch in den einige Tage alten Entleerungen das Vorhandensein der Krankheitserreger mit ziemlicher Sicherheit festgestellt werden kann. Jedoch bedürfen die auf beiden Nährböden gewachsenen Kolonien, wie aus den Ausführungen hervorgeht, einer Identifizierung, welche durch die allgemein üblichen, insbesondere die in der „Anleitung für die bakteriologische Feststellung des Typhus" vorgeschriebenen Verfahren zur Differentialdiagnose der Typhusbazillen erfolgt. Was von diesen Methoden die Neutralrotreaktion betrifft, so habe ich die von Oldekop[1]) gegebene Vorschrift für brauchbar gefunden, mit der Abweichung, daß der Agargehalt von 0,3 auf 0,5 % erhöht wurde, um die Bildung von Gasblasen besser beobachten zu können. Die Neutrallösung wurde einprozentig zugesetzt. Es ist aber ratsam, dem Nährboden neutrale oder ganz schwach alkalische Reaktion zu geben. Der Farbstoff scheint nämlich gegen Alkalien ziemlich empfindlich zu sein. Wenigstens nimmt bei stärkerer Alkaleszenz der Agar leicht einen mehr rotgelblichen Farbton an und das Neutralrot kristallisiert nach einigen Tagen in dunkelroten Büscheln aus. Der fertige Agar ist in Röhrchen monatelang haltbar, die Impfung erfolgt wie bei Stichkulturen.

Außer den üblichen Differenzierungsmethoden wurden nach einem Vorschlage von Regierungsrat Dr. Maaßen 10 prozentige Lösungen von Rinderserum mit Zusätzen von 10 % Traubenzucker und Milchzucker mit Typhus- und typhusähnlichen Bazillen geimpft. Auch hier tritt dann Ausfällung von geronnenen Stoffen ein. Geprüft wurden 1—10 prozentige Lösungen. Die Gerinnung und der Niederschlag der geronnenen Massen war um so stärker, je konzentrierter die Lösung war; die Reaktion war in den 1 prozentigen Lösungen noch deutlich wahrnehmbar.

Die Gerinnung tritt ein bei Zusatz geringer Mengen verdünnter Säure und die Trübung mit der Gerinnung verschwindet, wenn man etwas Alkali (z. B. wenige Tropfen Sodalösung) oder stärkere Säure hinzufügt.

Von Bakterien bewirkte das B. coli Gerinnung bei Trauben- und Milchzucker-Gegenwart, Typhusbazillen nur in Traubenzuckerserumlösung. Auch die beiden verfügbaren Stämme von B. faecalis alkaligenes (Kràl und Piorkowski) riefen in Traubenzuckerserum Gerinnung hervor. Jedoch trat diese erst nach 4—5 Tagen ein. Die Serumlösungen werden übrigens durch die Sterilisierung im strömenden Dampfe nicht in ihrer Brauchbarkeit verändert.

Ferner hat mir bei Bestimmung der Reinkultur auch die Maaßensche Normallösung gute Dienste geleistet, da z. B. bei Traubenzuckerzusatz die geprüften Paratyphus- und Ruhrstämme deutliches Wachstum zeigten, während die Typhusbazillen sich in der Lösung nicht nachweisbar vermehrten.

---

[1]) Oldekop, C. B. f. Bakt., Orig. Bd. 35, No. 1, S. 120.

Untersuchungen über Bakterien aus der Paratyphusgruppe.

Von

Stabsarzt Dr. **F. Bock,**

früher kommandiert zum Kaiserl. Gesundheitsamte.

Bei den systematischen Untersuchungen zum Nachweise der Typhusbazillen in den menschlichen Entleerungen sind in der jüngsten Zeit zwei Arten von typhusähnlichen Bakterien aufgefunden worden, denen ein ätiologischer Zusammenhang mit der bestehenden Erkrankung zugesprochen wird. Man hat auf Schottmüllers Vorschlag den genannten Krankheitserregern den Namen Paratyphusbazillen beigelegt und unterscheidet nach Brion und Kayser einen Typus A und B von ihnen.

Während Fälle mit dem Vorhandensein von Bakterien des Typus B häufig berichtet werden, sind die Bazillen des Typus A viel seltener gefunden worden. Nach ihren kulturellen Eigenschaften sind die letzteren wohl als teilweise Verwandte der Typhuserreger zu betrachten, nicht aber in ihrem Verhalten bei der Agglutination. Ihre ursächliche Rolle bei den klinischen Erkrankungen scheint noch nicht genügend geklärt zu sein.

Die Paratyphusstäbchen vom Typhus B gewinnen besonderes Interesse durch die Verwandtschaft zu anderen Bakterien aus der Gruppe XVI in Flügges „Mikroorganismen".

So hat Bonhoff über die Frage der Identität der Paratyphus- und Mäusetyphusbazillen berichtet. Die Prüfung ihrer Agglutinierbarkeit erfolgte mittels Serum von Kaninchen, welche mit Mäusetyphus- und Paratyphusbazillen immunisiert waren. Absorptionsversuche nach Castellani ergaben, daß „sämtliche Rezeptoren identisch" sind. Im Pfeifferschen Versuch trat bei beiden Bazillen Auflösung ein. Die Empfänglichkeit weißer Mäuse beim Verfüttern war verschieden. Bonhoff kommt zu dem Schlusse, daß die oben genannten Bakterien und auch der B enterit. Gaertner weder durch die biologischen noch durch die Agglutinations- oder bakteriolytischen Untersuchungsmethoden zu differenzieren seien, wohl aber eine Verschiedenheit in der Pathogenität vom Darme aus bestände. Paratyphus- und Fleischvergiftungsbazillen (Gaertner) bildeten die Gruppe B enterit. Gaertner, zu der auch die Mäusetyphusbazillen zu rechnen seien, falls weitere Untersuchungen die pathogenen Unterschiede als zu gering für eine Trennung erscheinen ließen.

Die nahen Beziehungen dieser Bakterien waren auch im Gesundheitsamte bei Agglutinationsversuchen mit dem Serum eines gegen Mäusetyphus immuniserten Kaninchens festgestellt worden. In die weiteren Versuche wurden auch andere Bakterien einbezogen. Neben den Mäusetyphus- und Paratyphusbazillen wurden nämlich die Erreger der Schweinepest und verschiedener Fleischvergiftungen geprüft, um festzustellen, ob diese nach ihren chemischen Eigenschaften verwandten Bakterien auch hinsichtlich ihrer Agglutinierbarkeit in näherer Beziehung zueinander ständen.

Im Gegensatz zu Bonhoffs Untersuchungen haben Meltzer u. a. den B. Gaertner von dem B. paratyphi durch die Serumreaktion unterscheiden können. Meltzer bildet eine Coligruppe, eine Gruppe B. enteritidis Gaertner und eine Typhusgruppe, zu der auch die Paratyphusbazillen gehören.

Trautmann teilt die Spezies B. paratyphosus ein in:

1. B. enteritidis (Gaertner, van Ermengem, Fischer, Abel).
2. B. Breslaviensis (Kaensche, Günther, Lochmann, Trautmann).
3. B. Hamburgensis (= Typ. B des B. paratyph).
4. B. Straßburgensis (= Typ. A des B. paratyph).
5. B. morbificans (Basenau).

Von neueren Untersuchungen sind diejenigen von Smidt zu erwähnen, der eine Differenzierung der Bakterien der Hogcholeragruppe nicht hatte erreichen können.

Die Agglutinationsuntersuchung der durch Formol abgetöteten Bakterien hatte das Ergebnis, daß Paratyphus-, Mäusetyphus- und Schweinepestbazillen durch polyvalentes Schweinepestserum fast alle gleichmäßig und sehr hoch agglutiniert wurden, dagegen Coli-, Dysenterie-, Enteritis- und Typhusbazillen nicht. Zur Feststellung, ob ein coliähnliches Bakterium zur obigen Gruppe gehört, wird polyvalentes Serum empfohlen. Die Untersuchung der einzelnen Glieder der Gruppe mit monovalentem Serum ergab, daß in der Regel zwar der eigene Stamm am höchsten agglutiniert wurde, daß die Differenzen jedoch zu gering und zu unregelmäßig waren, um eine Unterscheidung der verschiedenen Stämme zu ermöglichen. Anlaß zur Namensänderung der Mäusetyphus- und Paratyphusbakterien liegt nach Smidt z. Z. nicht vor.

Zu den eigenen Versuchen wurden folgende Kulturen benutzt:

1. B. der Hamburger Fleischvergiftung — Abel, bezogen von Kràl-Prag.
2. B. der Frankenhauser Fleischvergiftung — Gaertner.
   2 Laboratoriumsstämme,
   1 Stamm vom Hyg. Institut, Jena.
3. B. der Breslauer Fleischvergiftung — Kaensche, erhalten von Reg.-Rat Dr. Maaßen.
4. B. der Posener Fleischvergiftung — Günther, von Kràl-Prag.
5. B. der Fleischvergiftung Grünthal, von Kràl-Prag.
6. B. typhi murium
   a) Stamm Berlin — (v. Schwarzlose-Berlin);
   b) „ Dahlem (Labor. II des K. G.-A.);
   c) Laboratoriumsstamm.

7. B. paratyphosus
Stamm Achard (Piorkowski);
„ Brion-Kayser (Hyg. Inst. Berlin);
„ Hewlett (Piork.);
„ Hume (Piork.);
„ Schottmüller-Seemann);
„ Saarbrücken (Stabsarzt von Drigalski);
(3 Stämme)

B. paracoli
Stamm Eusten-Allen (Piork.);
„ Strong (Piork.);
„ Widal (Piork.);
„ anindol (Kràl).

8. B. suipestifer
Stamm Bang (Labor. II des K. G.-A.) durch Herrn Koske;
„ Sarne („) „
„ Höchst;
„ Kràl-Prag;
Laboratoriumsstamm.

Alle Bakterien wurden bei den Versuchen geprüft, wenn auch aus Raumersparnis in den Tabellen usw. nur einige Vertreter jeder Gruppe aufgeführt sind.

Der Form nach handelt es sich bei den Bazillen des Paratyphus B um dicke, lebhaft bewegliche Kurzstäbchen, welche sich mit den gebräuchlichen Anilinfarben leicht färben, die Gramsche Färbung jedoch nicht beibehalten. Im Ausstrichpräparat aus dem Tierkörper sind bei einfacher Färbung Polkörner sichtbar. Sporen werden nicht gebildet, zahlreiche lange Geißeln sind vorhanden. Alle diese Eigentümlichkeiten besitzen auch die Mäusetyphus-, Schweinepest- und die verschiedenen Fleischvergiftungsbazillen. Irgendwelche konstante Unterschiede unter den Bakterien konnten nicht nachgewiesen werden.

Auch Schnelligkeit und Temperatur-Optimum des Wachstums, sowie Sauerstoffbedürfnis der einzelnen Bakterienstämme war annähernd gleich.

Auf Agar ist das Wachstum der Paratyphusbazillen vom Typ B ein üppigeres und dichteres als das der Gruppe A. Noch deutlicher wird diese Verschiedenheit auf schräg erstarrter Gelatine, wo die Bazillen vom Typ A einen zarten Rasen bilden im Gegensatz zu der dichten, weißgrauen Kulturmasse des Typus B. Auch die einzelnen Kolonien auf der Gelatineplatte zeigen sich beim Typ B dick, weißundurchsichtig gegenüber den fast farblosen Kolonien des Paratyphus A.

Die Mäusetyphusbazillen, die Erreger der Schweinepest und der verschiedenen Fleischvergiftungen wachsen auf schräger Gelatine zart bläulich-weiß und sind im Aussehen den Bazillen des Typ A oft ähnlich.

Bei der Züchtung auf Kartoffeln haben sowohl die Paratyphusbazillen (Typ B) wie die Bazillen des Mäusetyphus, der Schweinepest und der Fleischvergiftung eine schmutziggelbliche bis gelbbraune Färbung der Kolonien. Auf schräg erstarrtem

Serum ist das Wachstum aller dieser Bakterien ein üppiges, die Beweglichkeit eine sehr lebhafte.

Von den flüssigen Nährmedien wird die Bouillon gleichmäßig getrübt. Aus der Paratyphus- bezw. Paracoligruppe brachten der B. paratyph. Hume und B. paracoli gasoformans anindolicum — Kràl — die Milch, ersterer in fünf, lezterer in zwei Tagen zur Gerinnung. Bei den übrigen Kulturen findet nach 10—14 Tagen eine Aufhellung der Milch statt, wobei die vorher weißliche Deckfarbe mehr in eine gelbliche Lackfarbe übergeht. Setzt man zu den geimpften Milchröhrchen nach einem Vorschlage von Maaßen die gleiche Menge 67 volumprozentigen Alkohols, oder kocht man die Milch im Reagenzglase auf, so tritt beispielsweise bei Typhusbazillen Gerinnung ein, während diese bei den obigen Bazillen der Paratyphusgruppe nicht beobachtet wurde. Ihre Säurebildnng wäre also anscheinend geringer als beim Typhusbazillus.

Indol wurde in 5 prozentigem Peptonwasser von keinem der geprüften Stämme gebildet, mit Ausnahme der Kultur Hume, welche sich auch bei weiterer Prüfung nicht als zur Paratyphusgruppe gehörig erwies.

Im Gegensatz zu den Typhusbazillen zeigen unsere Bazillen eine deutliche Vermehrung und reichliches Wachstum in der Maaßenschen Normallösung. Diese hat sich mir als Differenzierungsmittel von Typhus- und typhusähnlichen Bazillen sehr gut bewährt.

Eine bestimmte Trennung der Bakterien erfolgt bei der Impfung auf die speziell für die Typhusdiagnose angegebenen Nährböden.

Die auf Drigalski-Agar blaue, etwas trübe Beschaffenheit der Kolonien ist dem Typus B der Paratyphusbazillen, den Mäusetyphus-, Schweinepest- und Fleischvergiftungserregern eigen. Auf dem Fuchsinagar von Endo ist die Farbe der Kolonien weißlich. Deutlich unterschieden von den obigen Bakterien sind die Stämme Hume und Paracol. anindol Kràl. Besondere Ähnlichkeit zeigt Stamm Kaensche mit Mäusetyphus-, Schweinepest- und Paratyphusbakterien bei der Züchtung auf Malachitgrünagar. An Präparaten standen 3 zur Verfügung:

1. Malachitgrün No. 120, Höchst, pulverisiert mit Dextrin versetzt.
2. Malachitgrün, kristallinisch (Höchst).
3. Malachitgrün, kristallinisch (Kahlbaum).

Je nach Verwendung dieser Sorten zur Bereitung des Agars wuchsen die Krankheitserreger nach 20 Stunden bei sehr starken Konzentrationen des Farbstoffs (bis 1 : 400 und weniger), während Typhusstäbchen erst von 1 : 1000 bis 1 : 3000 und Colibakterien erst von 1 : 2000 bis 1 : 16000 je nach dem benutzten Präparat, häufig erst nach 36 bis 48 Stunden zur Entwickelung kamen.

Paratyphus- und Mäusetyphusbazillen vergären Traubenzucker und Mannit; Milch- und Rohrzucker nicht. Ebenso verhalten sich die einzelnen Fleischvergiftungsstämme. Verschieden ist die Wirkung, welche die Kulturen von Schweinepest auf Traubenzucker ausüben. Während nämlich die Stämme Schweinepest Kràl, Sarne und der Laboratoriumsstamm in Traubenzuckerbouillon oder -agar kein Gas bilden, wird durch Schweinepest Bang und Höchst eine starke Gasbildung hervorgerufen.

Es handelt sich bei allen Kulturen, wie wiederholte Prüfungen ergeben haben, um Reinkulturen.

Die Säurebildung wurde durch Übertragung der Bakterien in Lackmusmolke geprüft. Diese erfährt durch den Typus B in den ersten 2—3 Tagen eine Rötung durch Säurebildung, von da ab beginnt die Alkalibildung und die Färbung wird violett, leicht trübe. Die Stämme vom Typus A der Paratyphusbazillen und die Kulturen Hume und paracoli anindol Kràl, waren von den Bazillen des Typus B usw. in der Lackmusmolke leicht zu unterscheiden, indem die ersteren sich wie die Typhus-, die letzteren sich wie die Colibakterien verhielten.

In der mit 1 % Traubenzucker verzetzten Nutroselösung rufen die Bazillen der Hogcholeragruppe nach 24—36 Stunden starke Gerinnung hervor.

Das Reduktionsvermögen wurde in 0,3 prozentigem Neutralrotagar mit 0,15 % Traubenzuckerzusatz nach der Angabe von Oldekop[1]) untersucht. Die Reaktion war nach 16—20 Stunden an der gelbgrünen Verfärbung deutlich erkennbar und trat bei der ganzen Gruppe der paratyphusähnlichen und bei den coliähnlichen Bakterien ein.

Somit bestehen nach den kulturellen Prüfungen besondere Ähnlichkeiten zwischen den Bazillen vom Typus B des Paratyphus, der Schweinepest, des Mäusetyphus und des Stammes Kaensche der Fleischvergiftungen. Daher wurden diese Bakterien hauptsächlich in den Bereich der folgenden Untersuchungen gezogen.

Zur Feststellung der Pathogenität der Bakterien diente die Verfütterung von Reinkulturen an Mäuse, von denen die grauen für die 4 Arten der Bazillen selbst bei Verabreichung von je ½ Agarkultur nicht empfänglich waren. Die weißen Mäuse erhielten die Bakterien entweder als Agarkultur in Bouillon aufgeschwemmt oder als Milchkultur nach verschieden langem Aufenthalt der Kulturen im Brutschrank.

Alle der anfangs aufgezählten Stämme konnten aus äußeren Gründen nicht im Tierversuch geprüft werden, es wurden nur einige von jeder Unterart in beliebiger Auswahl verwandt.

Das Ergebnis war, daß Teile von 20 stündigen Agarkulturen, die in Bouillon aufgeschwemmt, auf Brot verfüttert wurden, bei Mäusetyphus den Tod der Mäuse in 2—7 Tagen hervorriefen, je nach Virulenz des benutzten Stammes. Auch bei Schweinepest, Paratyphus A und Stamm Kaensche trat der Tod der Tiere ein. Dagegen bewirkten viele Kulturen von Paratyphus B eine Erkrankung der Tiere für 2—3 Tage; danach erholten diese sich, und nur wenige Mäuse starben. Die übrigen Kulturen waren z. T. zu wenig virulent, am schnellsten führten die Saarbrückener Kulturen den Tod der Versuchstiere herbei. Das Laboratoriumsalter derselben betrug wenige Tage bis 2 Wochen. Ähnliches Resultat hatte die Fütterung, wenn dazu Kulturen verwandt wurden, welche 24 Stunden in Milch gezüchtet waren. Die Ansicht, daß die Verwendung von Milchkulturen die besten Erfolge hätte, kann ich nicht bestätigen. In den 1 tägigen Kulturen dieser Art war ein besonders reichliches Wachstum nicht erfolgt; die verhältnismäßig beste Vermehrung der Bakterien hatte

[1]) Oldekop, C. B. f. Bakt., Bd. 35, No. 1, S. 120.

bei 3—6tägigem Aufenthalte im Brutschranke stattgefunden. Der Tod der Tiere erfolgte auch hier oft erst nach längerer Zeit. Die Sektion bei den schnell verlaufenden Fällen ergab deutlich blutig-glasigen Darminhalt mit Schwellung der Peyerschen Plaques und dunkelrote Färbung der geschwollenen Milz. Im Ausstrich waren zahlreiche, meist polgefärbte Stäbchen, oft in Häufchen zusammen liegend, vorhanden. Lebten die Tiere länger als etwa 4 Tage nach der Fütterung, so wurden häufig blutiges Exsudat in der Bauchhöhle, Hämorrhagien in den Lungen, auch pneumonische Verdichtungen festgestellt; die Bazillen konnten aus diesen Organen gezüchtet werden. In der Leber zeigten sich bisweilen nahe am Rande weißliche, nekrotische Stellen, die gleichfalls die Bazillen enthielten. Die Züchtung der Bakterien aus den Organen erfolgte mittels Agarplatten mit einem Gehalte von 1:200 Malachitgrün Höchst No. 120; die Identifizierung der hier gewachsenen Kolonien durch Impfung auf schräg erstarrte Gelatine, in Neutralrottraubenzuckeragar, Lackmusmolke, durch Prüfung auf fehlende Indolbildung in 5 % Peptonwasser und durch die Agglutinationsprobe mit den spezifischen Seris.

Die geschilderten Krankheitserscheinungen waren bei den geprüften Bakterien im allgemeinen die gleichen. Es gelang nicht, bei der Verfütterung Unterschiede in den einzelnen Arten festzustellen. Auch die subkutane Verimpfung kleinster Kulturmengen hatte den Tod der weißen Mäuse zur Folge.

Als Mittel zur Feststellung der Identität der untersuchten Bakterien ist demnach die Übertragung auf empfängliche Versuchstiere allein nicht anzusehen. Gelingt es doch auch bei Verfütterung von Typhusbazillen ähnliche Erscheinungen hervorzurufen, wie in unseren Fällen.

Nunmehr wurde versucht, durch Prüfung des Verhaltens der Bakterien bei der Agglutination Klarheit darüber zu schaffen, ob die untersuchten Bazillen als identisch aufzufassen seien. Die Beobachtung der Agglutination fand nach zweistündigem Verweilen der Röhrchen bei 37 °C. statt.

Zum Zwecke der Serumgewinnung wurden Kaninchen mit einzelnen Stämmen der obigen 4 Abteilungen immunisiert. Wurde die Immunisierung in der üblichen Weise mit Einspritzungen abgetöteter Kulturen begonnen, so trat eine starke Toxinwirkung ein, von der sich die Tiere nur schwer erholten. Die anfängliche Injektion von kleinsten Mengen lebender Bazillen mit allmählicher Steigerung wurde von Kaninchen und Eseln besser vertragen. Von der Immunisierung der Kaninchen gegen Schweinepest mußte Abstand genommen werden, da die Tiere sehr stark nach den Einspritzungen abfielen und wegen Lähmung der hinteren Extremitäten getötet wurden. Deswegen wurde zu den Versuchen Immunserum vom Esel benutzt, der im Laboratorium II des Gesundheitsamts von Herrn Koske mit Schweinepestbazillen eingespritzt war. Eine andere Probe von Schweinepestserum war von den Höchster Farbwerken geliefert worden.

Auch gegen die Behandlung mit Paratyphusbazillen waren Kaninchen sehr empfindlich, so daß bei ihnen eine höhere agglutinierende Wirkung des Blutserums nicht erzielt wurde.

Außer den Kaninchen wurde ein Esel gegen Paratyphus immunisiert und dessen Serum zu den Agglutinationsversuchen mitbenutzt.

Auch das Serum eines mit Paratyphus A behandelten Kaninchens wurde zu den Agglutinationsversuchen herangezogen.

1[1]). Mäusetyphusserum vom Kaninchen, hergestellt mit Stamm Mäusetyphus Berlin.

Stamm	Agglutiniert bei einer Verdünnung von								
	1:100	1:250	1:500	1:1000	1:2000	1:4000	1:6000	1:8000	1:10000
Mäusetyphus Berlin	++	++	++	++	++	++	++	+	±
„ Dahlem	++	++	++	++	++	++	+	±	—
Fleischvergiftung Abel	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Gaertner	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Grünthal	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Günther	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Kaensche	++	++	++	++	++	+	—	—	—
Paratyphus Achard	++	++	++	++	++	++	+	+	+
„ Brion-Kayser	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Hewlett	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Hume	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Schottmüller-Seemann	++	++	++	++	++	++	++	+	+
„ Saarbrücken	++	++	++	++	++	+	+	±	—
Paracoli Eusten-Allen	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ anindol. Kràl	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Strong	++	++	++	++	++	++	++	+	±
„ Widal	++	++	++	++	++	++	++	+	+
Schweinepest Bang	++	++	++	++	++	++	+	+	±
„ Sarne	++	++	++	++	++	++	++	+	+
„ Höchst	++	++	++	++	++	++	++	+	+

2. Mäusetyphusserum vom Kaninchen, hergestellt mit Stamm Mäusetyphus Dahlem.

Stamm	Agglutiniert bei einer Verdünnung von				
	1:1000	1:1500	1:2000	1:3000	1:4000
Mäusetyphus Berlin	++	++	++	+	—
„ Dahlem	++	++	++	++	+
Paratyphus Achard	++	++	++	+	—
„ Schottmüller-Seemann	++	++	++	+	—
„ Saarbrücken	++	++	+	+	—
„ Widal	++	++	++	+	+
Schweinepest Bang	++	++	+	?	—
„ Sarne	++	++	+	±	—
„ Höchst	++	++	+	+	±
Fleischvergiftung Kaensche	++	++	++	+	—

Tabelle 1 und 2 zeigen die Agglutinationskraft des Serums von 2 Kaninchen, welche gegen zwei verschiedene Stämme Mäusetyphusbazillen immunisiert waren.

[1]) ++ = starke Agglutination.
+ = deutliche Agglutination bei Betrachtung mit bloßem Auge.
± = „ „ „ „ „ der Lupe.

3. Paratyphusserum vom Kaninchen hergestellt mit Stamm Achard.

Stamm	Agglutiniert bei einer Verdünnung von				
	1:500	1:1000	1:2000	1:3000	1:4000
Paratyphus Achard	++	++	++	++	+
„ Brion-Kaiser	—	—	—	—	—
„ Hewlett	—	—	—	—	—
„ Hume	—	—	—	—	—
„ Schottmüller-Seemann	++	++	++	++	+
„ Saarbrücken	++	++	++	++	+
Paracoli Eusten-Allen	—	—	—	—	—
„ anindol. Kràl	—	—	—	—	—
„ Strong	++	++	++	++	+
„ Widal	++	++	++	++	++
Mäusetyphus Berlin	++	++	++	+	±
„ Dahlem	++	++	++	+	+
Fleischvergiftung Abel	—	—	—	—	—
„ Gaertner	—	—	—	—	—
„ Grünthal	—	—	—	—	—
„ Günther	—	—	—	—	—
„ Kaensche	++	++	+	+	+
Schweinepest Bang	++	++	+	±	?
„ Sarne	++	++	+	+	±
„ Höchst	++	++	+	±	?

4. Paratyphusserum vom Esel, hergestellt mit Stamm Schottmüller-Seemann.

Stamm	Agglutiniert in einer Verdünnung von								
	1:100	1:1000	1:2000	1:4000	1:5000	1:6000	1:8000	1:10000	1:12000
Paratyphus Achard	++	++	++	++	++	++	++	+	+
„ Brion-Kayser	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Hewlett	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Hume	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Schottmüller-Seemann	++	++	++	++	++	++	++	+	+
„ Saarbrücken	++	++	++	++	++	+	+	±	—
Paracoli Eusten-Allen	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ anindol. Kràl	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Strong	++	++	++	++	++	++	++	+	+
„ Widal	++	++	++	++	++	++	++	++	+
Mäusetyphus Berlin	++	++	++	++	+	±	—	—	—
„ Dahlem	++	++	++	++	++	+	±	—	—
Fleischvergiftung Abel	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Gaertner	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Grünthal	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Günther	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Kaensche	++	++	++	++	+	+	±	—	—
Schweinepest Bang	++	++	++	++	±	±	—	—	—
„ Sarne	++	++	++	++	+	+	±	—	—
„ Höchst	++	++	++	++	+	+	—	—	—

Das wirksamere Serum agglutinierte Mäusetyphusbazillen bis zu einer Verdünnung 1 : 9000, Paratyphus- und Schweinepestbazillen von 1 : 8000—1 : 10000, den Stamm Kaensche bis 1 : 5000. Noch geringer sind die Unterschiede bei dem in Tab. 2 aufgeführten Serum, bei dem nur die wichtigen Bakterien angegeben sind.

Ein mit Stamm Widal hergestelltes Paratyphusserum vom Kaninchen brachte bei einem Agglutinationstiter von 1 : 1600 für Paratyphusbazillen auch die anderen Bakterientypen in gleicher Höhe zur Agglutination.

Das zweite Paratyphusserum vom Kaninchen (Tab. 3 S. 245) ergab gleichfalls nur geringe Unterschiede in der Endagglutination der Bakterien.

Das vom Esel gewonnene Paratyphusserum (Stamm Schottmüller, Tab. 4 S. 245) bewirkte die Fällung der eigenen Bakterien in schwächeren Lösungen des Serums wie der drei anderen Unterarten. Die Differenz im Endtiter schwankte von 1 : 12000 auf 1 : 8000—1 : 9000.

Tabelle 5 zeigt die Wirkung von Schweinepest-Immunserum vom Esel. Von diesem Serum werden der Stamm Kaensche und Mäusetyphusbazillen viel weniger gut agglutiniert, als die eigenen und Paratyphusstämme. Ähnlich wirkt auch das Serum Schweinepest-Höchst.

5. Schweinepestserum vom Esel, hergestellt mit Stamm Bang.

Stamm	Agglutiniert in einer Verdünnung von								
	1 : 100	1 : 1000	1 : 2000	1 : 3000	1 : 4000	1 : 5000	1 : 6000	1 : 8000	1 : 10000
Schweinepest Bang	++	++	++	++	++	+	±	—	—
„ Sarne	++	++	++	++	++	+	+	±	—
„ Höchst	++	++	++	++	++	+	±	—	—
Mäusetyphus Berlin	++	++	++	+	—	—	—	—	—
„ Dahlem	++	++	++	+	±	?	—	—	—
Paratyphus Achard	++	++	++	++	++	+	±	±	—
„ Brion-Kayser . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Hewlett	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Hume	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Schottmüller-Seemann	++	++	++	++	++	++	+	+	+
„ Saarbrücken . . .	++	++	++	++	+	+	±	—	—
Paracoli Eusten-Allen	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ anindol. Kràl	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Strong	++	++	++	++	++	++	+	+	+
„ Widal	++	++	++	++	++	+	+	+	±
Fleischvergiftung Abel	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Gaertner . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Grünthal . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Günther . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Kaensche . .	++	++	++	+	+	±	—	—	—

Das einzige mit Stamm Kaensche erhaltene Serum bietet wiederum nur geringe Unterschiede (Tab. 6).

6. Kaninchenserum hergestellt mit Stamm Kaensche.

Stamm	Agglutiniert in einer Verdünnung von					
	1:100	1:1000	1:2000	1:4000	1:6000	1:7000
Fleischvergiftung Abel	—	—	—	—	—	—
„ Gaertner . . .	—	—	—	—	—	—
„ Grünthal . . .	—	—	—	—	—	—
„ Günther . . .	—	—	—	—	—	—
„ Kaensche . . .	++	++	++	++	++	+
Mäusetyphus Berlin	++	++	++	+	?	—
„ Dahlem	++	++	++	++	±	—
Paratyphus Achard	++	++	++	+	±	—
„ Brion-Kayser . . .	—	—	—	—	—	—
„ Hewlett	—	—	—	—	—	—
„ Hume	—	—	—	—	—	—
„ Schottmüller-Seemann	++	++	++	++	+	±
„ Saarbrücken	++	++	++	+	±	—
Paracoli Eusten-Allen	—	—	—	—	—	—
„ anindol. Kràl	—	—	—	—	—	—
„ Strong	++	++	++	+	+	—
„ Widal	++	++	++	++	+	+
Schweinepest Bang	++	++	++	++	+	—
„ Sarne	++	++	++	++	±	—
„ Höchst	++	++	++	++	+	—

In Tabelle 7 sind die Agglutinationsversuche mit Kaninchenserum vom Typus A des Paratyphus dargestellt. Sie ergaben, daß diejenigen als Paratyphus oder Paracoli bezeichneten Stämme, welche von Paratyphusserum (B) nicht beeinflußt werden, zur Gruppe A gehören, und dienen gleichsam als Kontrolle.

7. Paratyphusserum vom Kaninchen hergestellt mit Stamm Brion-Kayser.

Stamm	Agglutiniert in einer Verdünnung von						
	1:100	1:200	1:500	1:1000	1:2000	1:3000	1:4000
Paratyphus Achard	—	—	—	—	—	—	—
„ Brion-Kayser	++	++	++	++	+	±	—
„ Hewlett	++	++	++	++	+	+	±
„ Hume	—	—	—	—	—	—	—
„ Schottmüller-Seemann . .	—	—	—	—	—	—	—
„ Saarbrücken	—	—	—	—	—	—	—
Paracoli Eusten-Allen	++	++	++	++	++	+	±
„ anindol. Kràl	—	—	—				
„ Strong	—	—	—				
„ Widal	—	—	—				
Mäusetyphus Berlin	—	—	—				
„ Dahlem	—	—	—				
Fleischvergiftung Abel	+	—	—	—	—	—	—
„ Gaertner	+	±	—	—	—	—	—
„ Grünthal	+	±	—				
„ Günther	—	—	—				
„ Kaensche	—	—	—				
Schweinepest Bang	—	—	—				
„ Sarne	—	—	—				
„ Höchst	—	—	—				

Bei der Beurteilung der Agglutinationsversuche möchte ich auf das mit Stamm Kaensche hergestellte Serum, da es nur von einem Kaninchen zur Verfügung stand, nicht zu großes Gewicht legen. Aber auch die anderen Sera machen eine einwandfreie Beurteilung sehr schwer. Die Unterschiede in der Agglutination der 3 Bakterientypen durch das Serum der 4. Gruppe sind einerseits nur gering, andrerseits nicht in korrespondierender Weise bei allen Seris vorhanden. Zum mindesten liegen die Agglutinationsmaxima nicht um ein Zwanzig- und Mehrfaches auseinander, wie es bei der Gruppenagglutination der Typhus- und Paratyphusbazillen und nach de Feyfer und Kayser[1]) bei hochwertigen Patientenseris der Fall ist.

Ferner werden z. B. verschiedene Stämme von Paratyphus (B), die leicht agglutinabel sind, durch das Mäusetyphus- oder Schweinepestserum schneller und in schwächeren Lösungen des Serums agglutiniert als diejenigen Kulturen, welche zur Gewinnung des Serums verwandt wurden. Daraus folgt, daß in unserem Falle die Agglutinationsprobe nur mit Vorsicht zur Beurteilung der Frage herangezogen werden kann, ob die offenbar sehr nahe verwandten Bakterientypen: Mäusetyphus, Paratyphus, Schweinepest und Kaensche als identisch anzusehen sind. Für Bakterien, für die gleiche Partialagglutinine anzunehmen sind, scheint die Agglutination auch in Verdünnungen des Serums, welche dem Endtiter gleichkommen, keine sichere Differenzierung zu gestatten.

Die nähere Beziehung des B. enteritidis Gaertner und der anderen geprüften Fleischvergiftungsbazillen zur der Gruppe Paratyphus B konnte nicht festgestellt werden. Eine Immunisierung von Tieren gegen die verschiedenen Erreger von Fleischvergiftungen mußte ebenso wie Serumuntersuchungen dieser Bazillen aus Mangel an Zeit unterbleiben. Die folgenden Darstellungen befassen sich daher nur mit den nach der Agglutination zusammengehörigen Bakterien der Schweinepest, des Mäusetyphus, des Paratyphus (B) und der Fleischvergiftung Kaensche.

Dieselben Sera, die zu den bisherigen Untersuchungen benutzt wurden, dienten auch zu weiteren, an den Castellanischen Versuch sich anlehnenden Prüfungen.

Vorversuche wurden mit Typhusimmunserum von Kaninchen und Esel angestellt. Bei den Versuchen ging ich von einer Serumverdünnung von 1 : 100 aus, um nach Möglichkeit die in starken Konzentrationen der Sera schon vorhandene zusammenballende Wirkung auszuschließen. 5—6 ccm einer solchen Serumlösung wurden in ein unten spitz auslaufendes Reagenzglas gefüllt und in der Flüssigkeit soviel Kulturmasse verrieben, bis die über den niedergeschlagenen Bakterien sich absetzende Flüssigkeit trübe blieb. Hierzu waren durchschnittlich etwa 6—8 Agarkulturen mit großer Oberfläche erforderlich. Ergab sich dann, daß in der abgeheberten Flüssigkeit eine Agglutination der erneut eingebrachten Bakterien nicht eintrat, so wurden die zu vergleichenden Kulturen auf ihre Agglutinierbarkeit geprüft. Die Beobachtung wurde nach längstens zweistündigem Aufenthalte in einem auf 37 °C genau eingestellten Wasserbade mit bloßem Auge und mittels Lupe vorgenommen, außerdem durch das Mikroskop kontrolliert; sie wurde erschwert durch die trübe Beschaffenheit

---

[1]) München. med. Wochenschr. 1902, No. 41.

der Serumlösung nach der eingetretenen Sättigung. Eine Zentrifugierung bewirkte keine Besserung, da die Serum-Kochsalzlösung trübe blieb. Deshalb wurde die Flüssigkeit nur abgehebert und dann durch sterilisiertes Filtrierpapier filtriert. Die Benutzung von Bakterienfiltern habe ich nicht für zweckentsprechend gehalten, weil durch diese vielleicht bestimmte Eiweißverbindungen zurückgehalten werden könnten.

Ein Typhusimmunserum vom Esel mit einem Agglutinationstiter von 1:6000 bewirkte eine Mitagglutination der Paratyphusbazillen (B) von 1:250 bis 1:300; normales Eselserum besaß diese Wirkung bis etwa 1:50. Nun wurden in der geschilderten Weise Typhusbazillen eingebracht; mit dem Erlöschen der agglutinierenden Wirkung auf die Typhusbazillen war auch die Mitbeeinflussung der Paratyphusbazillen aufgehoben.

War dasselbe Serum mit einer Kultur von Typhusbazillen völlig gesättigt, so fand auch eine Agglutination von 12 anderen Typhusstämmen, die aus verschiedenen Medien gezüchtet waren, in keiner Verdünnung des Serums mehr statt. Danach muß man annehmen, daß in einem Immunserum die agglutinierenden Stoffe für alle Bakterien der gleichen Art wie der zur Herstellung verwandten Kultur identisch sind.

Um zu den eigentlichen Versuchen überzugehen, so wurden zunächst die Mäusetyphussera geprüft. Sie verhielten sich in derselben Weise. Das Nähere zeigt die Tabelle, in der wie bei den folgenden zur Vereinfachung nicht alle geprüften Bakterienstämme, sondern nur einige von jeder Unterart aufgeführt sind.

a) Mäusetyphusserum (Agglut.-Titer 1:4000), gesättigt mit Mäusetyphusbazillen.

Stamm	Agglutiniert in einer Verdünnung von					
	1:100	1:500	1:1000	1:2000	1:3000	1:4000
Mäusetyphus Berlin	—	—	—	—	—	—
„ Dahlem	—	—	—	—	—	—
Paratyphus Achard	++	++	++	++	++	+
„ Schottmüller . . .	++	++	++	++	++	+
„ Widal	++	++	++	++	++	+
Schweinepest Bang	—	—	—	—	—	—
„ Höchst	—	—	—	—	—	—
„ Sarne	—	—	—	—	—	—
Fleischvergiftung Kaensche . . .	—	—	—	—	—	—

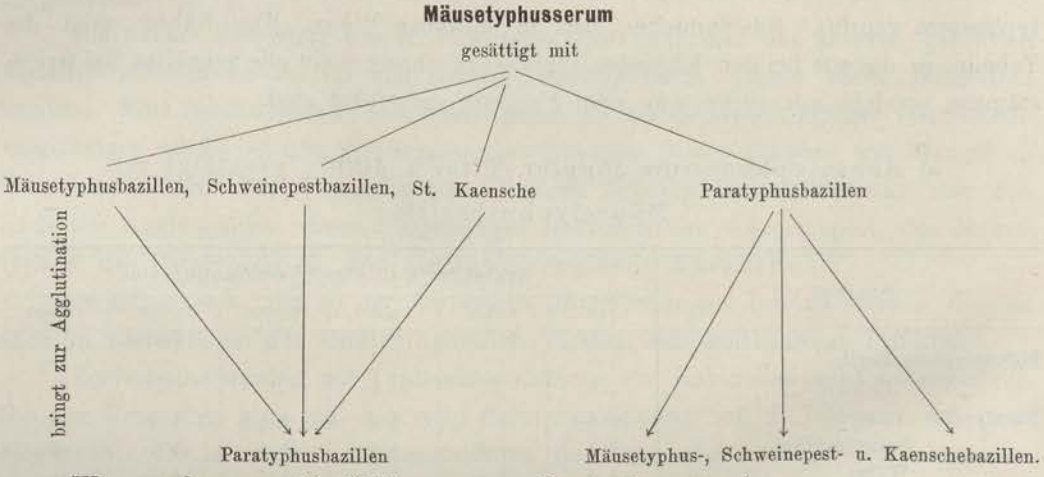
Die mit Mäusetyphusbazillen hergestellten Immunsera enthielten nach der Sättigung mit dem eigenen Stamme noch Stoffe, durch welche die Paratyphusbazillen zur Agglutinierung gebracht wurden; die Rezeptoren für die Schweinepesterreger und Stamm Kaensche wären also höchstwahrscheinlich mit denen für Mäusetyphus identisch.

Bei einer zweiten Versuchsreihe wurde durch Verreiben von Paratyphusbazillen in Mäusetyphusserum dessen Agglutinationskraft für Paratyphus erschöpft. Als Beispiel für das Resultat möge die folgende Aufzeichnung dienen.

b) Mäusetyphusserum (s. a) gesättigt mit Paratyphusbazillen.

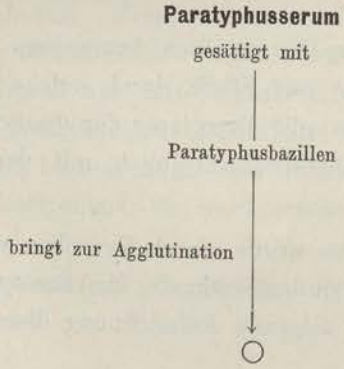
Stamm	Agglutiniert in einer Verdünnung von					
	1:100	1:200	1:1000	1:2000	1:3000	1:4000
Mäusetyphus Berlin	++	++	++	++	+	+
„ Dahlem	++	++	++	++	+	±
Paratyphus Achard	—	—	—	—	—	—
„ Schottmüller	—	—	—	—	—	—
„ Widal	—	—	—	—	—	—
Schweinepest Bang	++	++	++	+	+	—
„ Höchst	++	++	++	++	+	+
„ Sarne	++	++	++	+	+	±
Fleischvergiftung Kaensche . . .	++	++	++	+	+	+

Es geht hieraus hervor, daß die Agglutinine für Mäusetyphus, Schweinepest und Kaensche mit der Erschöpfung derjenigen für Paratyphus nicht aufgebraucht sind. Demnach müßten sich die drei Gruppen: Mäusetyphus, Schweinepest, Kaensche in dem Serum gegenseitig ersetzen können. Dies ist der Fall, denn das Mäusetyphusserum bringt sowohl bei Eintragen von Schweinepestbazillen wie von B. Kaensche nur Paratyphusbazillen zur Agglutination. Die Wirkung wäre folgendermaßen darzustellen:



Was ergeben nun die Prüfungen von Paratyphusserum?

Die Erschöpfung der Agglutination für den eigenen Stamm bewirkt, daß die Erreger von Mäusetyphus und Schweinepest sowie Stamm Kaensche nicht mehr zur Zusammenballung gebracht werden können.

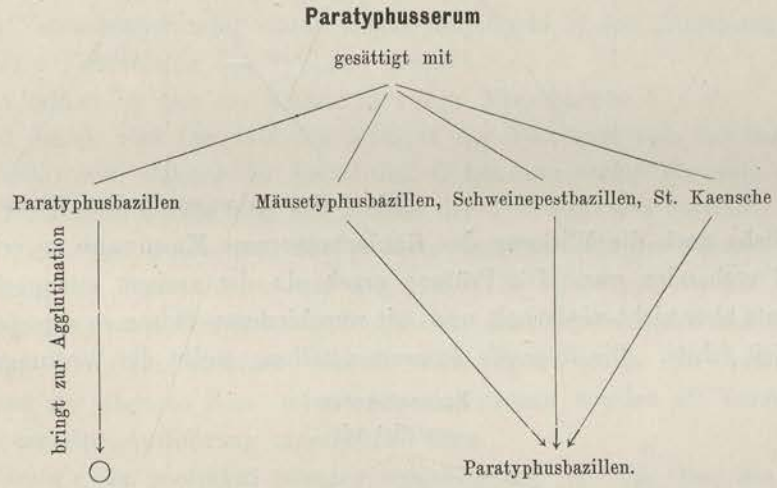


Dasselbe Serum verhält sich nach Sättigung mit Mäusetyphusbazillen in folgender Weise:

c) Paratyphusserum (Agglut. Titer 1 : 4000), gesättigt mit Mäusetyphusbazillen.

Stamm	Agglutiniert in einer Verdünnung von					
	1 : 100	1 : 500	1 : 1000	1 : 2000	1 : 3000	1 : 4000
Mäusetyphus Berlin	—	—	—	—	—	—
„ Dahlem	—	—	—	—	—	—
Paratyphus Achard	++	++	++	++	+	±
„ Schottmüller	++	++	++	++	++	+
„ Widal	++	++	++	++	+	+
Schweinepest Bang	—	—	—	—	—	—
„ Höchst	—	—	—	—	—	—
„ Sarne	—	—	—	—	—	—
Fleischvergiftung Kaensche . . .	—	—	—	—	—	—

Wie Tabelle c ergibt, wurden Paratyphusbazillen von Paratyphusserum noch agglutiniert, wenn Mäusetyphusbazillen eingebracht waren. Auch in diesem Serum üben Mäusetyphusbazillen dieselbe Wirkung aus wie Stamm Kaensche und die Erreger der Schweinepest.

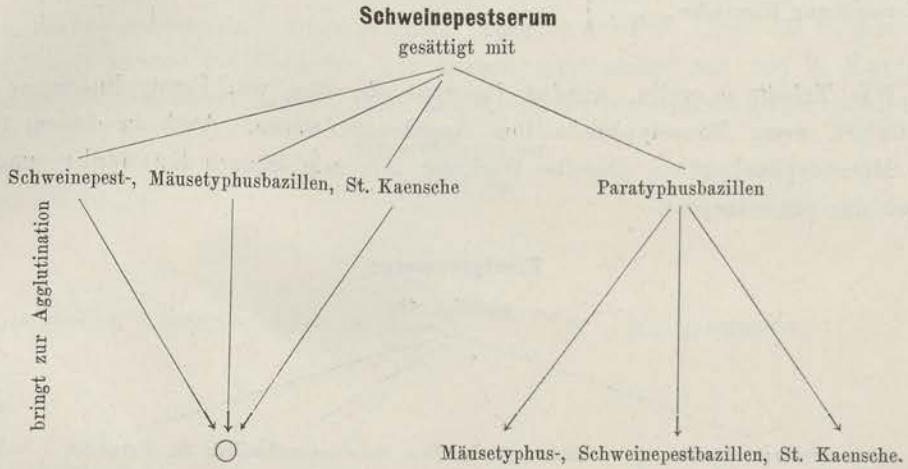


Wir wenden uns zu den Versuchen mit Schweinepestserum. Diese zeigten in gewisser Beziehung ein ähnliches Verhalten wie das Paratyphusserum. Nach Erschöpfung der Agglutinine für Schweinepest waren auch diejenigen für die anderen drei Bakterientypen wirkungslos. An Stelle von Schweinepestbazillen konnten Stamm Kaensche oder Mäusetyphusstäbchen treten, ohne Änderung der Wirkung herbeizuführen. Sättigung der Sera mit Paratyphuskulturen hatte das in Tabelle d niedergelegte Ergebnis.

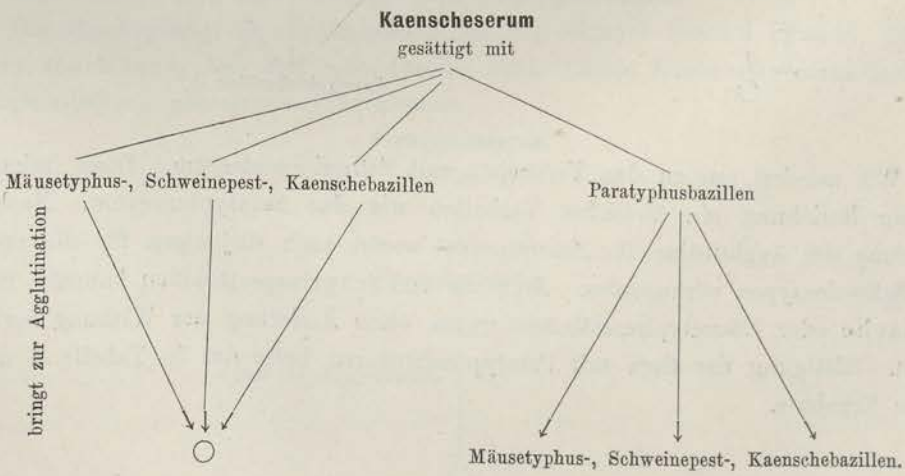
d) Schweinepestserum (Agglut. Titer 1:6000), gesättigt mit Paratyphusbazillen.

Stamm	in einer Verdünnung von						
	1:100	1:500	1:1000	1:2000	1:3500	1:5000	1:6000
Mäusetyphus Berlin	++	++	++	++	+	—	—
„ Dahlem	++	++	++	++	++	—	—
Paratyphus Achard	—	—	—	—	—	—	—
„ Schottmüller	—	—	—	—	—	—	—
„ Widal	—	—	—	—	—	—	—
Schweinepest Bang	++	++	++	++	+	±	—
„ Höchst	++	++	++	++	++	±	—
„ Sarne	++	++	++	++	++	+	—
Fleischvergiftung Kaensche . . .	++	++	++	++	+	—	—

Nach Aufhebung der Agglutination für Paratyphusbazillen findet wiederum Fällung der drei anderen Gruppen statt.



Es bliebe noch die Wirkung des Kaninchenserums Kaensche zu erörtern, das nur einmal vorhanden war. Die Prüfung ergab ein der vorigen entsprechendes Resultat, konnte aber nicht wiederholt und mit verschiedenen Stämmen angestellt werden, da es an Zeit fehlte. Die folgende Zusammenstellung ergibt die Wirkungsweise.



Die geschilderten Serumsättigungsversuche haben infolge Abschlusses des Kommandos zum Gesundheitsamte nicht so vervollständigt werden können, wie es wünschenswert gewesen wäre. Es geht aus ihnen aber hervor, daß Mäusetyphus-, Schweinepest- und Kaensche-Bazillen in einen gewissen Gegensatz zu den Paratyphusbazillen treten.

Nach der Einbringung von Paratyphuskulturen nämlich bewirkt jedes der mit Mäusetyphus-, Schweinepestbazillen und Stamm Kaensche hergestellten Sera noch eine Zusammenballung dieser drei Bakterien, nachdem die Agglutination für Paratyphuserreger schon erschöpft ist; dagegen bringt in gleicher Weise behandeltes Paratyphusserum keinen Stamm mehr zur Agglutination.

Sättigt man die Sera mit einem der Stämme von Mäusetyphus, Schweinepest, Kaensche, so ist im Mäusetyphus- und Paratyphusserum die agglutinierende Kraft für Paratyphusbazillen nicht aufgehoben, wohl aber im Schweinepest- nnd Kaenscheserum.

Nach der Bildung der gemeinsamen Agglutinine zu schließen, können wir annehmen, daß Schweinepest, Mäusetyphus und die Fleischvergiftung Kaensche näher untereinander als mit Paratyphus verwandt sind.

Als letzter Versuch zur Klärung der Identitätsfrage wurde der Pfeiffersche Versuch herangezogen.

Da die zur Verfügung stehenden Sera für die Agglutinationsprüfung hergestellt waren, war die Erzielung eines hohen bakteriziden Titers nicht immer möglich gewesen. Die Versuchsanordnung wurde anolog derjenigen in der „Anleitung[1]) für die bakteriologische Feststellung des Typhus“ gewählt.

Tier A erhielt $^1/_4$ Öse der Kultur in 1 ccm Fleischbrühe.

Tier B erhielt eine Öse und das 50fache der Titerdosis vom normalen Serum derselben Tierart, von welcher das bei C und D benutzte Serum stammte.

Tier C eine Öse Kultur und das 5fache der Titerdosis des Serums.

Tier D eine Öse Kultur und das 10fache der Titerdosis des Serums.

Der Gang der Untersuchung war der, das z. B. Mäusetyphusserum in seinem Verhalten gegen je eine Kultur Mäusetyphus, Paratyphus, Schweinepest und Kaensche einer Prüfung im Pfeifferschen Versuch unterzogen wurde. In entsprechender Weise wurden die anderen Sera untersucht. Im ganzen wurden 30 Versuche angestellt, deren einzelne Aufführung unterbleiben mag.

Die Virulenz der geprüften Stämme wechselte von $^1/_5$—$^1/_{20}$ Öse; von den Seris wurden diejenigen mit dem höchsten bakteriziden Titer ausgewählt. Dieser betrug für das eine Mäusetyphusimmunserum von Kaninchen 0,003; für das andere 0,002; für das Paratyphusserum vom Esel 0,001; für das Schweinepestserum vom Esel 0,002; für das mit Stamm Kaensche hergestellte Kaninchenserum 0,004. Am besten geeignet war danach das Eselserum (von Paratyphus und Schweinepest). Da aber Stamm Kaensche von normalem Eselserum schon beeinflußt wurde, mußte in der Beurteilung mehr Gewicht auf den Ausfall der Versuche mit Kaninchenserum gelegt werden.

---

[1]) S. Anl. 1 II c. der Dienstanweisung für die zur Typhusbekämpfung eingerichteten Untersuchungsämter. (Entwurf) Veröff. des K.G.-A. 1904, S 1276.

Der Verlauf der Reaktion war im allgemeinen der, daß bei den Kontrolltieren A und B eine reichliche Vermehrung der Bakterien stattfand, welche den Tod der Tiere nach 24 Stunden zur Folge hatte. Tier C und D wiesen keine Vermehrung auf; bei ihnen war die Beweglichkeit der Bakterien gleich anfangs herabgesetzt, nach 1—2 Stunden, entsprechend der Zeit bei Typhusbazillen, ein Zerfall der Stäbchen eingetreten. Die Tiere zeigten zuerst keine Krankheitsanzeichen, bis sie nach 8—12 Tagen kränkelten und starben. Bei der Sektion bestanden Milzauflagerungen und blutiger Darminhalt. Aus der Bauchhöhle und deren Organen konnten die Bakterien mittels Malachitgrün-Agar leicht gezüchtet werden.

Der Tod blieb nur bei den Tieren aus, welche mit Mäusetyphusserum (Nr. 2) Mäusetyphus- und Paratyphusbazillen erhalten hatten. Ob dies durch die höhere bakterientötende Wirkung des Serums oder geringere Virulenz der Paratyphusbazillen bedingt war, habe ich nicht entscheiden können. Letztere schien auch schuld zu sein, daß bei Einspritzung von Serum Kaensche die mit Paratyphus geimpften Tiere nicht starben, während der eigene Stamm den Tod der Tiere am 6. bezw. 7. Tage herbeiführte. Hier war gleichfalls nach 1—2 Stunden Zerfall der Bakterien eingetreten.

Auch der Pfeiffersche Versuch bietet, wie aus den wenigen Ausführungen zu entnehmen ist, unerwartete Schwierigkeiten für die Identitätsprüfung von Bakterien, die so nahe verwandt sind wie die unsrigen.

Wir kommen damit zum Gesamtergebnis der Untersuchungen. Nochmals sei hervorgehoben, daß sie aus äußeren Gründen nicht in wünschenswerter Weise ausgedehnt werden konnten. Sie sollen daher nicht als vollständig angesehen werden. Dennoch können wir wohl folgendes aus ihnen entnehmen.

Die Bazillen des Mäusetyphus, des Paratyphus und der Schweinepest, wie Stamm Kaensche zeigen in ihren kulturellen Eigenschaften und der Pathogenität für Versuchstiere keine wesentlichen Unterschiede. Nach ihrem Verhalten gegenüber Immunseris gehören sie gleichfalls eng zusammen, sind aber von der Gruppe des B. enteritidis Gaertner durch die Agglutination zu trennen.

Die Unterschiede in der Agglutinierbarkeit der Bazillen untereinander sind zu gering, als daß sie eine Scheidung ermöglichten. Die Bakterien sind Glieder einer Gruppe, für welche die Agglutination als Differenzierungsmittel nicht dienen kann. Das Verhalten der mit den Bakterien hergestellten monovalenten Immunsera scheint aber darauf hinzuweisen, daß eine Verschiedenheit in der Bildung von Agglutininen zwischen den Schweinepest-, Mäusetyphus- und Kaenschebazillen einerseits und den Paratyphusbakterien andrerseits besteht.

Wie durch die Agglutination, ist auch durch den Pfeifferschen Versuch eine Trennung so nahe verwandter Bakterien, wie der obigen, nicht möglich.

Nach alledem besteht vorläufig kein Grund zu einer Namensänderung der geschilderten Bakterien, mag man die Gruppe nun als die des Paratyphus oder der Hogcholera bezeichnen.

Die obigen Untersuchungsmethoden haben zum Teil im Laufe der Zeit den Ruf der uneingeschränkten spezifischen Bedeutung verloren. Deswegen möchte ich den

Agglutinationsversuchen nicht soviel Wert beilegen, anzunehmen, daß Mäusetyphus- und Paratyphusbazillen identisch seien.

Nach Abschluß der Versuche ist eine Veröffentlichung von Böhme erschienen, die, soweit sie sich mit demselben Thema befaßt, zu ziemlich den gleichen Resultaten kommt. Diese Untersuchungen — im wesentlichen Agglutinationsprüfungen durch ein mit dem Bazillus der Psittacosis hergestelltes Immunserum — haben ergeben, daß die Schweinepest-, Mäusetyphus-, Paratyphus- und die Fleischvergiftungsbakterien vom Typus „Aertryck" eine Gruppe bilden und zu dieser auch der B. der Psittacosis hinzuzurechnen ist, während die Fleischvergiftungserreger vom Typus „Moorseele" mit dem B. enter. Gaertner „nach dem Ausfall der Immunitätsreaktion eine Sonderstellung einnehmen".

Literatur.

Trautmann, Der Bazillus der Düsseldorfer Fleischvergiftung und die verwandten Bakterien der Paratyphusgruppe. Z. f. Hyg. Bd. 35, S. 139—169.

Derselbe, Z. f. Hyg. Bd. 46, S. 68.

Meltzer, Ref. C.-Bl. f. Bakt. Ref. Bd. 33, S. 662.

Castellani, Die Agglutination bei gemischter Infektion und die Diagnose der letzteren. Z. f. Hyg. Bd. 40.

Bonhoff, Über die Identität des Loefflerschen Mäusetyphusbazillus mit dem Paratyphusbazillus. Arch. f. Hyg. Bd. 50, H. 3.

Smidt, Zur Charakterisierung der Hogcholeragruppe. C.-Bl. f. Bakt. Bd. 38, H. 1.

Böhme, Weiterer Beitrag zur Charakterisierung der Hogcholera- (Paratyphus-) Gruppe. Z. f. Hyg. 1905, Bd. 52, H. 1.

Über einen Fruchtäther bildenden Mikrokokkus (Micrococcus esterificans).

Von

Professor Dr. Beck,

Regierungsrat im Kaiserl. Gesundheitsamte.

Über die aroma- und esterbildenden Bakterien aus Milch, Butter und Käse ist bereits eine umfangreiche Literatur vorhanden. Bei der großen Bedeutung, welche neuerdings die Herstellung der Butter mittels Reinkulturen namentlich in Dänemark und den nördlichen Teilen Deutschlands gewonnen hat, ist man auch der Frage näher getreten, auf welche Weise das eigenartige Aroma der Butter, das wesentlich deren Güte und Schmackhaftigkeit bedingt, hergestellt werden kann.

Das Aroma, welches namentlich gewisse Butterarten besonders schmackhaft erscheinen läßt, wird aber, wie wir wissen, nicht allein durch bestimmte Aromabakterien hervorgerufen, sondern es spielen offenbar dabei auch die Milchsäurebakterien, vielleicht auch die aromatischen Substanzen der Futterpflanzen, welche in die Milch übergehen, eine Rolle.

So hatte Maaßen[1]) gelegentlich einer im Jahre 1890 im Kaiserlichen Gesundheitsamte ausgeführten bakteriologischen Untersuchung der Kuhmilch in dieser milchsäurebildende Bakterien gefunden, welche sowohl in Milch als auch auf Gelatine und anderen Bakteriennährböden einen angenehmen Geruch nach Fruchtäther erzeugten. Solche „esterbildende Bakterien" züchtete Maaßen außer aus Milch auch noch weiter aus Spreewasser, Lackmus, Erde, Getreide, Darminhalt. Im ganzen wurden von ihm vier verschiedene fruchtätherbildende Bakterien näher beschrieben, nämlich eine zu der Koligruppe gehörende Bakterienart aus dem Spreewasser bei Stralau b. Berlin (Bact. esterificans Stralauense), die aber im Laufe der Zeit ihre Fähigkeit, Ester zu bilden, vollständig verloren hat.

Eine zweite Art sporentragender Stäbchen wurde aus einer faulenden Lackmuslösung gezüchtet. Dieses Stäbchen ist lebhaft beweglich durch mehrere seitenständige Geißeln. Es wächst auf den gebräuchlichen Nährböden am besten bei 30°, bringt die Milch zur Gerinnung und bildet auf allen Nährböden, mit Ausnahme der Kartoffel, ein angenehmes, an den Geruch frischer Äpfel erinnerndes Aroma.

Ferner beschreibt Maaßen ein esterbildendes, bewegliches Bakterium, das er im Getreide, in faulenden Pflanzenteilen und im Flußwasser wiederholt angetroffen hat, und das wegen des auf den Nährböden sich bildenden fluoreszierenden grünen Farbstoffs als

---

[1]) Maaßen, Fruchtäther bildende Bakterien. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte XV. Band, S. 500.

Bacterium esterificans fluorescens bezeichnet wird. Kulturen dieses Bazillus erzeugen in den ersten Tagen ihres Wachstums ein feines, esterartiges Aroma, das mit der fortschreitenden Entwicklung durch einen unangenehmen, fauligen Geruch nach Trimethylamin verdrängt wird.

Zu einer besonderen Gruppe der esterbildenden Bakterien rechnet Maaßen eine Bakterienart, die von ihm einmal in menschlichen Fäces, das andere Mal in dem Darminhalt eines unter choleraverdächtigen Erscheinungen gestorbenen Mannes gefunden wurde. Dieses kleine, unbewegliche, nicht sporenbildende Stäbchen, das als Bacillus praepollens bezeichnet wird, unterscheidet sich von den anderen bekannten, esterbildenden Bakterien durch seine vielseitigen physiologisch-chemischen Eigenschaften. Gelatine und erstarrtes Blutserum werden durch dieses Stäbchen innerhalb 24 Stunden verflüssigt; das Bakterium zeigt also stark peptonisierende Eigenschaften. Das Stäbchen wächst am besten bei 30°, und während es auf eiweißfreien Nährböden fast keine Entwicklung zeigt, ist sein Wachstum auf eiweißhaltigen Nährböden ein äußerst üppiges. Das Stäbchen ist gleichzeitig ein kräftiger Eiweißzersetzer; die Zersetzungsprodukte des Eiweißes sind im Anfang auch nicht übelriechend, wie gewöhnlich, sondern von angenehm fruchtätherartigem, aromatischem Geruch. Auf eiweißhaltigen Nährböden bringt das Stäbchen infolge von Bildung von kohlensaurem Ammoniak eine starke Zunahme der alkalischen Reaktion hervor, daneben bilden sich aber auch noch flüchtige Fettsäuren. Diese Zersetzungsprodukte hat Maaßen genauer untersucht und dabei gefunden, daß sich in älteren, mit Witteschem Pepton angesetzten Kulturen folgende Stoffe gebildet hatten: kohlensaures Ammoniak, propionsaures, baldriansaures, ameisensaures und bernsteinsaures Ammoniak, Tyrosin, Leucin, aromatische Oxysäuren, eine noch unbekannte stickstoffhaltige Säure, ein flüchtiger jodoformbildender Körper, Schwefelwasserstoff, Merkaptan und endlich Baldriansäureester, dem Geruch nach baldriansaurer Amylester.

Außerdem hat dieses vielseitige Bakterium gleichzeitig die Eigenschaft, Kohlenhydrate (Rohrzucker, Milch-, Trauben- und Fruchtzucker) zu zersetzen; Gärung oder Säuerung des kohlenhydrathaltigen Nährbodens findet jedoch nicht statt. Die durch Umsetzung aus den Kohlenhydraten sich bildende Säure wird nämlich alsbald durch das bei der Zersetzung des Eiweißes entstehende Ammoniak neutralisiert, und infolge dessen behält der Nährboden seine alkalische Reaktion bei. Bei geringerem Eiweißgehalt und hohem Kohlenhydratgehalt des Nährbodens nimmt jedoch dieser durch Zersetzung der Kohlenhydrate eine saure Reaktion an.

In harnstoffhaltigen Nährlösungen wird der Harnstoff in wenigen Tagen in kohlensaures Ammoniak zerlegt. Außerdem bewirkt das Bakterium eine Zersetzung der Nitrite unter Bildung von freiem Stickstoff und greift auch in Gemeinschaft mit nitritbildenden Bakterien die Nitrate, die von ihm sonst nicht zerstört werden, an. „Wir haben es also hier," sagt Maaßen am Schluß seiner Arbeit über dieses Bakterium, „mit einer Bakterienart zu tun, die einerseits die für die Landwirtschaft wertvolle Zersetzung des Harnstoffs unter Bildung von kohlensaurem Ammoniak bewirkt, andererseits aber auch die dem Landwirte unerwünschte Zerstörung der Nitrite und Nitrate unter Freiwerden von Stickstoff veranlaßt."

Die Esterbildung ist kräftig und anhaltend, und zwar bleibt diese Eigenschaft auch nach jahrelangem Fortzüchten bestehen, so daß sie sich bis jetzt im Laufe der Zeit noch nicht abgeschwächt hat. „In der Milch erzeugt der Bazillus ein sehr angenehmes und reines Aroma. Die Leistungen des Bazillus sind in dieser Beziehung sowohl qualitativ als auch quantitativ so hervorragend, daß sie die der anderen Aromabildner ganz bedeutend übertreffen."

Diese Untersuchungen von Maaßen sind von mir absichtlich etwas eingehender geschildert, weil sie einen Einblick geben in die Vielseitigkeit einiger dieser Bakterien und dann auch weil sie beweisen, daß die Lebensbedingungen dieser aromabildenden Bakterien verhältnismäßig einfache sind, da sie zu ihrem Aufbau und für ihre Lebensbedingungen nur einfacher Stoffe bedürfen.

Eine besondere Bedeutung haben diese aromabildenden Bakterien, namentlich die aus der Milch gewonnenen, für die Herstellung der Butter erhalten. Und zwar sind es nach Weigmann vorzugsweise Milchsäurebakterien selbst, die an der Bildung des Butteraromas beteiligt sind; ob diese Bakterien allein das Aroma der Butter erzeugen oder ob noch andere Mikroorganismen daran betätigt sind, ist bis jetzt noch eine offene Frage. Weigmann[1]) spricht sich dahin aus, daß die Milchsäurebakterien eine mehr oder weniger reine Säuerung und demgemäß auch eine mehr oder weniger rein saure oder aromatisch schmeckende Butter erzeugen. An einer anderen Stelle sagt Weigmann[2]), daß die bisherigen Versuche und Erfahrungen dafür sprechen, daß die Milchsäurebakterien das Aroma der Butter erzeugen. Die nach Art der Hefereinkulturen in dem Molkereiwesen eingeführten Milchsäurereinkulturen oder Säurewecker seien dazu berufen, den Säuerungsprozeß zu sichern, eine solche Butter hat aber weniger Aroma als eine solche mit guten Säuren hergestellte. Ferner[3]) bilden die Milchsäurebakterien nach Weigmann noch andere Geschmackstoffe. Es findet bei der Milchsäuregärung eine Aromabildung (Fruchtesterbildung) statt, die das eine Mal stärker, das andere Mal schwächer in dem Geschmack hervortritt.

Nach Storch ist die Aromabildung der Milchsäurebakterien eine Rasseneigentümlichkeit. Das Aroma ist nach ihm nicht das Produkt einer einzelnen Pilz- oder Bakterienart, sondern die Summe der aromatischen Produkte aller in der Milch lebenden Mikroorganismen und zwar nicht von selten in der Milch zu findenden Bakterienarten, sondern von den gewöhnlichen, fast in jeder rein gewonnenen und gut behandelten Milch sich vorfindenden Organismen. Diese Ansicht war bereits von Conn ausgesprochen worden, der aber diese Ideen bei seinen späteren Versuchen wieder verlassen hat.

Das Aroma der Butter dürfte in seinen feineren Nuancen, eben weil es sich doch so vielfach ändert, ebenso wie auch der Geschmack mehr durch zufällig sich in der Milch vorfindende Bakterien bedingt sein. Jedenfalls wirkt aber auch die Art des Futters wesentlich auf den Geschmack und das Aroma der Butter ein. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß auch eine stets gleichmäßig aromatische Butter durch ge-

---

[1]) Weigmann, Landwirtschaftliches Wochenblatt für Schleswig-Holstein vom 18. Juli 1890.
[2]) Weigmann, Milchzeitung 1894, S 321.
[3]) Weigmann, Milchzeitung 1896, 12. Dezember.

eignete Mischung von Reinkulturen künstlich erzeugt werden kann, die auch solche aromabildende Mikroorganismen enthalten.

Auch Severin[1]) hat bei der Beschreibung eines von ihm aus Sauerrahm gezüchteten, lebhaft beweglichen Stäbchens auf den angenehmen Obstgeruch desselben aufmerksam gemacht. In der Milch war der aromatische Geruch nur zusammen mit Milchsäurebakterien aufgetreten, so daß man also annehmen muß, daß dieses Bakterium in der Milch seinen Obstgeruch nur entfaltet auf Kosten der von den Milchsäurebazillen produzierten Milchsäure.

Jedenfalls ist die Zufügung von Reinkulturen, in erster Linie zur gleichmäßigen Säuerung der Milch, ein wesentlicher Fortschritt in dem Molkereiwesen. Die erste Anstalt, welche an die Praxis Reinkulturen von Säurebakterien zur Rahmsäuerung abgab, war die Versuchsstation für Molkereiwesen in Kiel. Wie für die Rahmsäuerung werden jetzt auch für die Herstellung der verschiedenen Käsesorten, nach dem Vorbild der Hefereinzüchtung für Wein und Bier, bestimmte Reinkulturen vielfach in der Praxis mit Erfolg verwendet.

Bei dieser jedenfalls nicht geringen Bedeutung, welche die in der Milch zufällig gefundenen aromatischen bezw. esterbildenden Bakterien auch für die Praxis unter Umständen besitzen können, will ich an dieser Stelle einen esterbilden Kokkus näher beschreiben, welcher von mir vor fast 10 Jahren in Gemeinschaft mit säurefesten Stäbchen in einer käuflichen Marktbutter in Höchst a. M. gefunden wurde und seitdem, ohne sein Aroma wesentlich verändert zu haben, auf künstlichen Nährböden weitergezüchtet wird.

Während über esterbildende Bazillen, wie schon oben mitgeteilt, ziemlich zahlreiche Mitteilungen in der Literatur aufzufinden sind, sind mir nur verhältnismäßig wenig esterbildende Kokkenarten bekannt geworden; diese stimmen aber im wesentlichen keineswegs mit der von mir beschriebenen überein, indem ihnen teils der für den von mir gefundenen Mikrokokkus eigentümliche Farbstoff abgeht, teils indem der Geruch als ein ganz anderer beschrieben wird. So beschreibt Weigmann[2]) einen verflüssigenden Kokkus, der sich in einer auf 55° erhitzten Milch fand. Die Kultur in Milch roch aromatisch käseartig, und eine pasteurisierte Milch, mit diesem Kokkus geimpft und zu Käse verarbeitet, lieferte ein an Schweizerkäse erinnerndes Produkt.

Henrici[3]) fand in verschiedenen Käsesorten zwei Bazillenarten und u. a. sieben Mikrokokken und drei Sarzinearten, welche in Kulturen käseähnlichen Geruch erzeugten.

Ferner berichtet S. C. Keith[4]), daß er einen Mikroorganismus aus der Butter gezüchtet habe, welcher als Micrococcus butyri aromafaciens bezeichnet wird. Dieser Mikrokokkus besitzt jedoch keinen Farbstoff und hat die Eigenschaft, die Gelatine in ausgedehntem Maße zu verflüssigen.

Der von Geuda Troili-Peterson[5]) bei den Studien über die Mikroorganismen

---

[1]) Severin, S. A., Zentralbl. f. Bakt. Abt. II. 11. Bd., S. 202 u. 260.

[2]) Weigmann, Zentralbl. f. Bakt. Abt. II, Bd. 1, S. 154.

[3]) Henrici, Zentralbl. f. Bakt. Abt. II, Bd. 1, S. 4.

[4]) Chem. News 1895, vol. 76, S. 151 nach Kochs Jahresbericht der Fortschritte in der Lehre von den Gärungs-Organismen. 8. Jahrgang 1897.

[5]) Geuda Troili-Peterson, Zentralbl. f. Bakt. Abt. II, Bd. 11, S. 208.

der schwedischen Güterkäse beschriebene Staphylokokkus 32 ist, obgleich er einen zitronen- bis orangegelben Farbstoff bildet, doch durch die Verflüssigung der Gelatine, durch Trübung der Zuckerbouillon und durch die Koagulation der Milch verschieden von dem Micrococcus esterificans, auch ist von einer Aromabildung nicht die Rede. Diese Art ist vielleicht identisch mit einer von Conn[1]) beschriebenen und zeigt auch große Übereinstimmung mit den von Freudenreich und Thöni[2]) beschriebenen gelben Kokken (Typus I).

Das von mir gefundene Bakterium, ein in häufchenförmiger Anordnung dem Staphylococcus pyogenes aureus ähnlicher Mikrokokkus, dessen Größe er auch annähernd hat, entwickelt bei künstlicher Züchtung auf den gebräuchlichen Nährböden ein eigenartiges, an Fruchtester erinnerndes Aroma. Deshalb ist das Bakterium von mir auch als Micrococcus esterificans bezeichnet worden. In den ersten Tagen des Wachstums ist dieser angenehme aromatische Geruch meist so stark, daß man ihn schon ohne weiteres in dem mit Wattebausch verschlossenen Reagensglas bemerkt. Nach einigen Tagen geht er mehr und mehr in einen Geruch über, ähnlich dem des frisch gebackenen Brotes. Trotzdem dieses Bakterium seit dem Jahre 1897, also fast 10 Jahre lang, andauernd auf künstlichen Nährböden weitergezüchtet wird, hat sein ursprüngliches Aroma nur unbedeutend an Stärke nachgelassen. Allerdings ist der Geruch nicht mehr so lange andauernd, wie in den ersten Jahren, wo sich 10 Tage und länger der fruchtätherartige Geruch noch nachweisen ließ. Jetzt läßt er bei Zimmertemperatur schon nach 3—4 Tagen, bei Bruttemperatur schon früher nach und verschwindet langsam, um in den an frisches Brot erinnernden Geruch überzugehen.

Die meisten derartigen, aromatische Substanzen bildenden Bakterien verlieren in mehr oder weniger kurzer Zeit diese Eigenschaft, so der Connsche Bazillus, das Bacterium esterificans Stralauense, die Weigmannsche Kultur u. a. Der Bac. aromaticus lactis von Grimm[3]) dagegen hat auch nach längerer Fortzüchtung sein Aroma nicht verloren, ebenso der Maaßensche Bacillus praepollens.

Aber auch bei diesen ist die Fruchtätherbildung nur in den frischen, weitergezüchteten Kulturen bemerkbar. Allmählich geht auch bei ihnen der angenehm aromatische Geruch infolge Zersetzung des Eiweißes in mehr oder weniger unangenehme Gerüche über.

Eigentümlich für den Micrococcus esterificans ist die Farbstoffbildung auf den künstlichen Nährböden. In Ausstrichkulturen auf Agar oder Gelatine wächst der Mikrokokkus in den ersten Tagen mit einem weißlichen, feinen, schleierartigen, oder einem zarten, tautropfenähnlichen Belag, der mit der Zeit in den folgenden Tagen dichter wird und einen orangegelben Farbstoff entwickelt. Die Kultur läßt sich von diesen Nährböden nur als eine zähe, fest zusammenhängende Masse abheben.

Diese Mikrokokken lassen sich mit den gewöhnlichen Farblösungen deutlich färben. Auch für die Färbung nach Gram sind sie leicht zugänglich.

Das Wachstumsoptimum liegt zwischen 23° und 30°, bei Temperaturen von 40°

---

[1]) Zentralbl. f. Bakt. Abt. II, Bd. V, S. 665.

[2]) Landwirtschaftl. Jahrbuch der Schweiz 1903.

[3]) Grimm, Zentralbl. f. Bakt. Abt. II, Bd. 8, 1902.

und darüber wachsen die Kokken nur spärlich oder gar nicht. Während bei Zimmertemperatur von 15°—17° erst nach 3—4 Tagen in der Agarkultur ein deutliches Wachstum sichtbar ist, zeigt sich bei 30° schon nach 24 Stunden ein deutlicher Belag, bei 38° und darüber wird jedoch das Wachstum gehemmt, so daß auch hier meist erst am dritten und vierten Tage ein deutliches Wachstum zu bemerken ist.

In der Ausstrichkultur auf schräg erstarrter Gelatine dehnt sich die Kultur mit ihrem goldgelben Farbstoff nach beiden Seiten von dem Impfstrich aus. Es zeigen sich dann meist am Rand kleine, einzelne Kolonien, die erst allmählich mit dem eigentlichen Impfstrich zusammenfließen. Eine Verflüssigung der Gelatine tritt nur ganz langsam und erst nach Wochen ein. In dem Impfstich, der in Gelatine gemacht wird, wächst das Bakterium gleichmäßig dem Impfstich entlang, zuerst als feiner, durchscheinender, aus feinsten Körnchen bestehender Belag, nachher als eine an der Einstichstelle nagelkopfartig verdickte, weiße Stichkultur, welche an den der Luft ausgesetzten, oberen Teilen allmählich eine gelbe Färbung annimmt.

Nach dem Ausgießen der Kultur in Agar- und Gelatineplatten erscheint zunächst die einzelne Kolonie unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrößerung durchscheinend, fein gekörnt mit unregelmäßigem Rande, allmählich, namentlich bei Züchtung bei 30°, wird die einzelne Kolonie nach 48 Stunden mehr und mehr undurchscheinend und nimmt eine bräunlich-gelbe Färbung an. An den einzelnen Kolonien in der Gelatine bemerkt man nach 3—4 Tagen bei Wachstum in Zimmertemperatur einen leichten, zarten Verflüssigungshof. Die oberflächlichen Kolonien lassen sich von der Gelatine nur im Zusammenhang abheben.

Auch auf Blutserum wächst der Micrococcus esterificans, wenn auch nicht so üppig wie auf Agar und auf Gelatine. Blutserum wird von ihm nicht verflüssigt. Der aromatische Geruch nach Fruchtäther ist auf diesem Nährboden erheblich schwächer als auf Agar und Gelatine, auch bei Wachstum in niederen Temperaturen.

Auf der gekochten Kartoffel und auf Kartoffelagar gedeiht er wenig oder garnicht, erzeugt auf diesen Nährböden auch kein Aroma. Auch auf Brotbrei konnte ich ein Wachstum nicht beobachten.

Man muß den Micrococcus esterificans zu den fakultativ aëroben Bakterien rechnen, da er sowohl bei Luftabschluß als auch bei Gegenwart von Sauerstoff gedeiht und sowohl bei reiner Wasserstoffatmosphäre deutliches Wachstum zeigt, als auch bei Überschuß von Sauerstoff, wenn auch langsam, wächst. In beiden Gasarten wird aber die Bildung des Aromas hintangehalten.

Glyzerin in 1% und Zucker in 3% Lösung dem Nährboden zugesetzt, wirken auf das Wachstum des Bakteriums schon hemmend ein und verhindern auch die Entwicklung der aromatischen Substanzen. Sehr gut wächst der Kokkus auf Nährböden, welchen geringe Mengen von Dextrin zugesetzt werden.

Während auf salzarmen Nährböden das Wachstum und die Aromabildung ungehindert vor sich gehen, gedeiht der Mikroorganismus nur wenig auf eiweißfreien Nährböden.

Auch auf der gewöhnlichen Fleischbouillon wachsen die Mikrokokken nur langsam, sowohl bei Zimmertemperatur und darüber, am Boden des Reagensröhrchens, wo sie

einen feinen Bodensatz bilden, der beim Schütteln in einem zusammenhängenden Knäuel fadenförmig in die Höhe gehoben wird. Die darüber stehende Bouillon ist im übrigen klar und durchsichtig geblieben. Der Fruchtäthergeruch ist auch in frischen Bouillonkulturen deutlich ausgeprägt.

In sterilisierter Milch gedeiht das Bakterium gleichfalls gut und bildet hier den spezifischen, aromatischen Geruch, wenn auch nicht regelmäßig in demselben Maße wie auf Gelatine, Agar und in der Bouillon. Die Milch selbst wird nicht zur Gerinnung gebracht, der Kokkus hat also mit der Milchsäuerung selbst nichts zu tun. Er ist also jedenfalls kein Säurewecker, was auch daraus hervorgeht, daß Lackmusmolke nicht gerötet, sondern nach einigen Tagen deutlich blau gefärbt wird. Der Kokkus ist also ein ausgesprochener Alkalibildner.

Indol und Phenol wird nicht gebildet, auch tritt keine Nitritbildung ein. In zuckerhaltigen Lösungen bildet sich mit dem Wachstum des Kokkus keine Kohlensäure, in stark peptonhaltigen Lösungen kein Schwefelwasserstoff, wenigstens wird Bleipapier nach Züchtung des Bakteriums in einer stark peptonhaltigen Bouillon nicht geschwärzt.

In einfachem Peptonwasser, das aus Witteschem Pepton hergestellt wurde und 1—1,5% Natronlauge enthielt, war das Wachstum ein gutes, jedoch war der spezifische Geruch vollkommen verschwunden. Auch auf einem aus Dextrin und weinsaurem Ammoniak bestehenden Nährboden, den Maaßen mit Erfolg verwendete, waren die aromatischen Substanzen nicht zur Entwicklung gekommen. Es würde zu weit führen, alle die vielen Nährböden, die nach allen Richtungen hin modifiziert wurden, um die Entwicklung des Aromas zu verstärken, hier anzuführen. Zu einem wirklich brauchbaren Resultat führten sie nicht. Am besten hatte sich das Aroma immer noch auf Agar und Gelatine und auch hier entschieden wieder besser bei Zimmertemperatur und langsamem Wachstum, als bei höheren Temperaturen entwickelt.

In den gebräuchlichen festen und flüssigen Nährböden sind die Kokken, wenn sie nur einigermaßen vor dem Eintrocknen geschützt werden, noch nach 10 Monaten lebensfähig und lassen auf frische, geeignete Nährböden übergeimpft, regelmäßig wieder ihren eigenartigen Geruch erkennen.

Tierpathogene Eigenschaften kommen den Mikrokokken nicht zu. Weder Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten, Mäuse, noch Geflügel zeigten nach Einspritzung unter die Haut oder in die Bauchhöhle irgend welche Veränderungen, namentlich traten, wie man vielleicht hätte erwarten können, Eiterungen, Abszeßbildungen usw. in keinem Falle auf.

Zur Isolierung der aromatisch riechenden Substanz wurden größere Mengen der Kultur von dem festen Nährboden abgekratzt und teils mit Wasser zu einem dicken Brei verrieben, teils direkt mit Alkohol und Äther behandelt. Es zeigte sich dabei, daß die Substanz mit Leichtigkeit in den Äther überging und sich nach dem Abdunsten des Äthers noch lange Zeit in dem Rückstand nachweisen ließ.

In den Alkohol ging sie jedoch nicht über und konnte auch durch Erhitzen und durch Überdestillieren in Alkohol nicht übergeführt werden.

In Chloroform dagegen, sowie in Schwefelkohlenstoff war die aromabildende Substanz ebenfalls löslich und ließ sich nach Verdunsten der beiden Lösungsmittel

noch deutlich im Rückstand erkennen, jedoch scheint in den Äther mehr überzugehen als in Chloroform oder in Schwefelkohlenstoff.

Das Ätherextrakt blieb nach dem Abdunsten des Äthers auf dem Uhrschälchen als eine bräunliche, klebrige Substanz zurück, die in Wasser und in Alkohol nicht löslich war. Die Bakterienzelle war, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, durch die Behandlung mit dem Äther nahezu vollständig aufgelöst, nur einzelne mit den gewöhnlichen Anilinfarben sich schlecht färbende Mikrokokken, zumeist in Häufchenform, waren in dem Rückstand nachzuweisen. Man kann also annehmen, daß die aromatisch riechende Substanz in der Zellsubstanz und zwar in dem Kern des Bakteriums selbst enthalten ist. Infolge der leichten Löslichkeit in Äther, Chloroform und Schwefelkohlenstoff kann man wohl annehmen, daß diese Substanz an eine Fettsubstanz gebunden ist, welche durch diese Stoffe aufgelöst wird, in Wasser und in Alkohol dagegen sich nicht löst. Es ist dies ein ähnlicher Vorgang, wie bei den Tuberkelbazillen, die ja auch bekanntlich einen spezifischen Geruch in der Kultur wahrnehmen lassen.

Eingehende Untersuchungen über die Natur der aromatisch riechenden Substanz wurden unterlassen, da sie über das Ziel unserer Untersuchungen hinausgingen.

Es wurde jedoch, um das Verhalten des Aromas in der Butter zu prüfen, eine innerhalb von 4 Tagen im Erlenmeyerschen Kölbchen gewachsene Bouillonkultur, die einen starken Geruch nach Fruchtäther entwickelt hatte, durch ein Faltenfilter filtriert, und der Rückstand im Gewicht von 0,3 g (feuchte Kultur) mit 1 Liter saurer Sahne zu Butter verarbeitet. In der gleichen Weise wurde von einem Liter Sahne ohne die esterbildenden Kokken Butter hergestellt. In dem Geschmack und in dem Aroma der beiden Buttersorten war vorerst ein Unterschied nicht zu bemerken, ein besonderes Vorherrschen des spezifischen Aromas in der mit den esterbildenden Kokken versetzten Butter war nicht zu beobachten. Auch der Geruch der beiden Buttersorten zeigte keinen Unterschied. In bezug auf Haltbarkeit hatte aber die mit den Kokken versetzte Butter sich dadurch ausgezeichnet, daß sie sich, unter gleichen Bedingungen aufbewahrt, etwa 5 Tage länger hielt, als die andere, welche schon nach 6 Tagen bei Zimmertemperatur anfing, ranzig zu werden.

Jedenfalls ist der beschriebene Mikrokokkus einer der wenigen, welche noch nach jahrelangem Züchten auf künstlichen Nährböden den eigenartigen, fruchtätherähnlichen Geruch beibehalten.

Eigentümlich ist auch die geringe Zersetzung des Eiweißes gegenüber der Mehrzahl der übrigen, beschriebenen, esterbildenden Bakterien, und es scheint diese Eigenschaft wesentlich dazu beizutragen, daß die Haltbarkeit der Butter dadurch verbessert wird. Zu bemerken ist ferner, daß er mit der Milchsäuerung selbst nichts zu tun hat.

In wie weit der Micrococcus esterificans für die Herstellung der Butter, sei es, um deren Geschmack zu verbessern, sei es, um deren Haltbarkeit zu erhöhen, Bedeutung gewinnen wird, darüber müssen noch spätere eingehende Untersuchungen, namentlich auch in der Praxis, Aufschluß geben.

Untersuchungen über roten Phosphor.

Von

Dr. A. Siemens,

wissenschaftlichem Hilfsarbeiter im Kaiserl. Gesundheitsamte.

Inhalt: 1. Einleitung. Das Phasengleichgewicht zwischen gelbem und rotem Phosphor.
2. Bestimmung kleinster Mengen von gelbem Phosphor
a) nach Mitscherlich,
b) durch Metallsalzreaktionen.
3. Veränderung des roten Phosphors durch Erschütterung und Verreibung.
4. Gleichgewicht zwischen grobem und feinverteiltem roten Phosphor in Benzollösung.
5. Unterschiede im Verhalten der Lösungen von gelbem und rotem Phosphor.
6. Potentialunterschiede zwischen gelbem Phosphor, grobem und feinverteiltem roten Phosphor.
7. Zusammenfassung.
8. Anhang. Literaturzusammenstellung.

I. Einleitung.

Das mit dem Jahre 1907 in Kraft tretende Verbot der Anwendung des gelben Phosphors in der Zündholzfabrikation betrifft insofern auch den ungiftigen roten Phosphor und die Schwefelphosphorverbindungen, die in der Zündholzindustrie vielfach Verwendung finden, als in Zukunft sowohl der rote Phosphor wie die Schwefelphosphorverbindungen vor ihrer Verarbeitung zu Zündmassen darauf geprüft werden müssen, ob sie frei von gelbem Phosphor sind. Denn das Gesetz vom 10. Mai 1903 verlangt, daß giftiger gelber Phosphor bei der Herstellung von Zündwaren völlig ausgeschlossen wird. Es wird also darauf ankommen, Verfahren anzugeben, nach denen roter Phosphor und Schwefelphosphorverbindungen auf einen Gehalt an giftigem Phosphor untersucht werden können. Ein beim roten Phosphor erprobtes Untersuchungsverfahren ist auf Seite 287 dieser Abhandlung eingehend beschrieben. Die Schwefelphosphorverbindungen werden in einer späteren Mitteilung behandelt werden.

Es ist nun von technischer Seite behauptet worden, daß roter Phosphor, obwohl er bei seiner Herstellung frei von gelbem Phosphor erhalten wurde, dann, wenn er auf der Bahn versandt worden ist, nicht mehr als frei von giftigem Phosphor bezeichnet werden könne; denn durch die Erschütterungen beim Transport wandle sich ein Teil des Phosphors in gelben wieder um. Um die Wahrscheinlichkeit dieser Behauptung zu prüfen, muß man sich vergegenwärtigen, was die bislang vorliegenden Untersuchungen über die Umwandlung der beiden Phosphormodifikationen ineinander ergeben haben.

Das Phasengleichgewicht zwischen gelbem und rotem Phosphor.

Schrötter zeigte 1845 zuerst, daß gelber Phosphor beim Erhitzen im abgeschlossenen Raume auf etwa 260° in eine rote Modifikation übergeht, die scheinbar völlig andere Eigenschaften besitzt. Wertvolle Beiträge zu dieser Umwandlung lieferten später Hittorf (1865), Lemoine (1871) und Troost und Hautefeuille (1873); aber erst durch B. Roozeboom ist im Jahre 1887 die richtige Deutung der obwaltenden Vorgänge gegeben und völlige theoretische Klarheit geschaffen worden.

Troost und Hautefeuille[1]) haben den Dampfdruck des gelben Phosphors um viele Atmosphären verschieden von dem des roten gefunden. So zeigt dieser (vergl. folgende Tabelle) bei 360° einen noch ganz geringen Dampfdruck, 0,1 Atm., während der gelbe Phosphor dabei bereits 3,2 Atm. Spannung besitzt, die bei 511° schon auf 26,2 gestiegen ist, bei welcher Temperatur die rote Modifikation erst 10,8 Atm. erreicht hat.

Tabelle I. Dampfdruck des Phosphors.

Temperatur	Gelber Phosphor	Roter Phosphor
165°	12 cm Quecksilber	—
180°	20,4 „ „	—
200°	26,6 „ „	—
219°	35,9 „ „	—
230°	51,4 „ „	—
290°	1 Atm.	—
360°	3,2 „	0,1 Atm.
440°	7,5 „	1,75 „
487°	—	6,8 „
494°	18,0 „	—
503°	21,9 „	—
510°	—	10,8 „
511°	26,2 „	—
531°	—	16,0 „
550°	—	31,0 „
577°	—	56,0 „

(Der gelbe Phosphor kann über 511° nicht untersucht werden, da er sich bei diesen Temperaturen zu schnell in roten umwandelt.)

Die Untersuchungen der Forscher, deren Resultate obige Tabelle zusammenfaßt, fallen noch in die Zeit, wo der Unterschied im Dampfdruck zwischen zwei Modifikationen eines Stoffes bei gleicher Temperatur noch nicht erkannt war, weshalb das Gleichgewicht der Umwandlung von gelbem in roten Phosphor und umgekehrt immer als ein chemisches aufgefaßt wurde. Zuerst war es Roozeboom[2]), der darauf hinwies daß wir hier nicht zwei Zustände, gelb und rot, sondern vier Phasen haben, nämlich festen gelben Phosphor P_g, festen roten P_r, flüssigen P_l und dampfförmigen P_d. Danach ist die Beziehung des gelben Phosphors zum roten als ein Phasengleichgewicht zu betrachten. Nach W. Gibbs nennt man die in einem chemischen System nebeneinander vorkommenden homogenen Stoffe die Phasen des Systems. „Es sind die in sich gleichförmigen, aber untereinander in Aggregatzustand, Zusammensetzung oder

[1]) Compt. rend. **76** (1873) 219 u. 1175.

[2]) Siehe Heterog. Gleichgewichte vom Standp. der Phasenlehre. 1901.

Energieinhalt verschiedenen Erscheinungsformen einer und derselben oder mehrerer zueinander gebrachter Substanzen"[1]). Mit der Vermehrung der Bestandteile nimmt die mögliche Anzahl der Phasen nach einer bestimmten Regel, der sogen. Phasenregel[2]), zu.

Zur anschaulichen Betrachtung der Gleichgewichtsverhältnisse zwischen den einzelnen Phasen eines Stoffes oder Systems von Stoffen bedient man sich der graphischen Darstellung, welche die Abhängigkeit des Gleichgewichtszustandes von den äußeren Bedingungen des Druckes und der Temperatur übersichtlich erkennen läßt. Zu dem Zwecke werden die Temperaturen auf der Abszisse eines rechtwinkligen Koordinatenkreuzes, die zugehörigen Druckwerte auf der Ordinate aufgetragen.

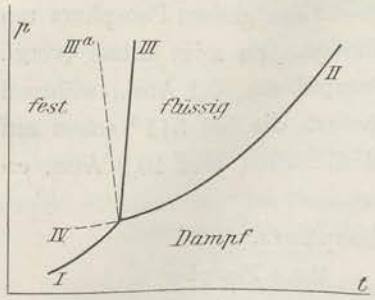


Fig. 1.

Soll z. B. in nebenstehender Figur das Diagramm die drei Aggregatzustände des Wassers darstellen, so haben wir in Kurve I die Dampfdruckkurve des festen Eises und in Kurve II die des flüssigen Wassers. Die Ordinaten dieser Kurven geben die höchsten Drucke an, bis zu denen die Dampfphase bei den entsprechenden Temperaturen beständig ist. Erniedrigt man den Druck, so kann nur die Dampfphase bestehen und der feste oder flüssige Anteil muß verdampfen. Lassen wir dagegen durch Druckerhöhung die Dampfphase verschwinden, so gelangen wir oberhalb I in das Gebiet des festen Eises, oberhalb II in das Gebiet des flüssigen Wassers. Die Kurve I trennt also die Gebiete des dampfförmigen und festen Zustandes, Kurve II die des dampfförmigen und flüssigen und Kurve III endlich die des festen und flüssigen Zustandes. Längs der Kurven sind die beiden aneinander grenzenden Phasen koexistent. Im Schnittpunkte der drei Kurven, dem sogenanten Übergangspunkte, sind alle drei Phasen im Gleichgewicht. Kurve IIIa, die Schmelzkurve des Eises, steigt gemäß der sehr geringen Veränderlichkeit der Schmelztemperatur mit dem Druck fast senkrecht an. Bei Stoffen mit Volumabnahme beim Schmelzen, wie Wasser, ist diese Kurve etwas nach links geneigt, dagegen nach rechts (Kurve III) bei solchen Stoffen, die unter Ausdehnung schmelzen. Dies letztere ist bei den meisten Substanzen der Fall, weshalb Kurve IIIa als Ausnahmefall gestrichelt gezeichnet ist. Außerdem sehen wir noch eine gestrichelte Kurve IV in der Figur 1, die als Fortsetzung der Dampfdruckkurve (II) des flüssigen Wassers unterhalb des Schmelzpunktes des Eises einen instabilen Zustand andeuten soll. Sie charakterisiert das Gebiet der unterkühlten Flüssigkeit. Es ist ja allgemein bekannt, daß, während ein fester Körper bei seiner Schmelztemperatur unter allen Umständen flüssige Form annimmt, der umgekehrte Übergang häufig in auffälliger Weise sich verzögert und es erst eines äußeren Anlasses (Erschütterung, Reiben mit einem Glasstabe, Einbringen eines Stückchens der festen Substanz usw.) bedarf,

---

[1]) Roozeboom, l. c.

[2]) Eine kurze Darlegung derselben hat O. Sackur kürzlich an dieser Stelle gegeben. Vergl. diese „Arbeiten" **20** (1904) 531.

damit die flüssige Form den ihrer Temperatur entsprechenden festen Zustand annimmt, die metastabile Form in die stabile übergeht.

Nachdem dies vorausgeschickt ist, lassen sich an der Hand der Phasenlehre die Ergebnisse der Untersuchungen von Troost und Hautefeuille und Lemoine beim Phosphor folgendermaßen nach Roozeboom diskutieren.

Die Dampfdruckkurven des Phosphors sind auch in Figur 2 so gewonnen, daß, wie oben bereits angegeben, die Temperaturpunkte auf der Abszisse, die zugehörigen Drucke auf der Ordinate aufgetragen sind.

Die Kurve BO_1 ist die Dampfdruckkurve des roten Phosphors, die, da der rote Phosphor (siehe Tabelle I) bei derselben Temperatur einen kleineren Druck als der feste gelbe bezw. der flüssige Phosphor besitzt, verschieden sein muß von den Dampfdruckkurven des festen gelben und flüssigen Phosphors, und zwar unterhalb dieser verlaufen muß. Letztere werden durch die Kurven CO_2 und $O_2 O_1$ wiedergegeben. Dann ist die senkrecht verlaufende Kurve O_2 E die Schmelzkurve des gelben Phosphors, der Tripelpunkt O_2 ist also der Schmelzpunkt des gelben Phosphors, der bekanntlich bei 44° liegt. Der zugehörige Druck ist von Riecke[1]) aus der Gleichung der Kurve $O_2 O_1$ auf 3,8 mm berechnet worden. Oberhalb der Kurve CO_2 haben wir demnach das Gebiet des festen gelben Phosphors (Pg), oberhalb $O_2 O_1$, das des flüssigen (Pl) und unterhalb dieser Kurven sind beide Phasen mit Phosphordampf (Pd) im Gleichgewicht.

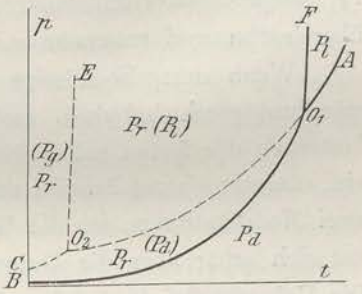


Fig. 2.

Der Quadrupelpunkt O_1 bezeichnet nun ferner den Schmelzpunkt des roten Phosphors, der wegen des sehr beträchtlichen Dampfdruckes nur im geschlossenen Gefäße beobachtet werden kann. Chapman[2]) hat ihn bei etwa 630 Grad gefunden, wobei der Dampfdruck in O_1 aber unbekannt blieb. Die Kurve FO_1 repräsentiert folglich die Schmelzkurve des roten Phosphors und O_1 A als Fortsetzung von $O_2 O_1$ wieder die Tensionskurve des flüssigen. Von dem Schmelzpunkt des roten Phosphors ab beginnt erst ihr stabiler Teil, während der untere, metastabile Teil $O_2 O_1$, der in der Figur gestrichelt gezeichnet ist, jetzt in einem ganz neuen Lichte erscheint. Die Dampfdruckkurve des flüssigen Phosphors ist in dem Zweig $O_2 O_1$ als Kurve einer unterkühlten Flüssigkeit anzusehen (unterkühlt unter den Schmelzpunkt des roten Phosphors); infolgedessen charakterisiert das ganze oberhalb der Kurve BO_1 liegende und bis zur Grenzkurve FO_1 reichende Gebiet den flüssigen und festen gelben Phosphor als instabilen Zustand, während den stabilen Zustand lediglich der rote Phosphor darstellt. Dies entspricht der Tatsache, daß beim Übergang von gelbem in roten Phosphor eine Energiemenge von rund 4 Kalorien[3]) abgegeben wird. Daraus ergeben sich weiter wichtige Folgerungen:

---

[1]) Zeitschr. f. physikal. Chem. **6** (1890), 412.

[2]) Proceed. Chem. Soc. London **15** (1899), 102.

[3]) Vergl. Giran, Compt. rend. **136** (1903), 677. Früher wurde die Zahl bedeutend höher angegeben; es wurden rund 20 Kal. gerechnet.

Wenn, trotzdem diese Energiedifferenz zwischen beiden Modifikationen besteht, bei Temperaturen bis gegen 260° auch bei Gegenwart von Keimen[1]) eine Umwandlung des festen gelben und flüssigen Phosphors in die rote Form nicht merklich eintritt, so liegt dies an einer außerordentlich geringen Umwandlungsgeschwindigkeit, die sich höchst wahrscheinlich dadurch erklärt, daß der rote Phosphor ein Polymeres[2]) des gelben ist. Daher stellt sich das Gleichgewicht zwischen rotem Phosphor und Dampf auf der Kurve BO_1 sehr langsam her, dagegen viel schneller das zwischen flüssigem Phosphor und Dampf, weil wahrscheinlich beide dasselbe Molekulargewicht haben: Phosphordampf ist bei 500° und höher noch als P_4 anzusehen, der bei 44° erstarrte flüssige Phosphor ergab, in Schwefelkohlenstoff oder Benzol gelöst, auch ein P_4 entsprechendes Molekulargewicht; also ist auch wohl die flüssige Form hiermit übereinstimmend anzunehmen[3]).

Wenn nun die flüssige Form unterhalb etwa 200° keine wahrnehmbare Umwandlungsgeschwindigkeit mehr zeigt, so ist es erklärlich, daß das Umwandlungsbestreben der festen gelben Modifikation fast völlig fehlt. Trotzdem ist der Phosphor ein ausgesprochenes Beispiel der Monotropie, d. h. einer solchen Beziehung zwischen zwei Modifikationen, wo die Umwandlung nur in einem Sinne (hier von gelb in rot) vor sich geht; aber die Umwandlung tritt nicht freiwillig in merkbarer Weise ein. Die Unbeständigkeit der festen gelben Form wird jedoch dadurch angezeigt, daß bei Gegenwart von Katalysatoren, durch Licht oder Verunreinigungen, Spuren von Jod oder Selen, die Umwandlung bei niederen Temperaturen beschleunigt wird. Die früher angenommene Reversibilität der Umwandlung gelb ⇄ rot beruhte auf der falschen Voraussetzung eines chemischen Gleichgewichts. Daß keine Enantiotropie, d. h. eine solche Beziehung zwischen zwei Modifikationen eines Stoffes, wo die Umwandlung bei einer bestimmten Temperatur umkehrbar wird, wie es beim Schwefel der Fall ist, vorliegt, ergibt sich daraus, daß die Dampfdruckkurven des gelben und roten Phosphors sich selbst nicht schneiden, also kein Umwandlungspunkt besteht. Wäre dies der Fall, so hätte es im Diagramm etwa in folgender Weise zum Ausdruck kommen müssen:

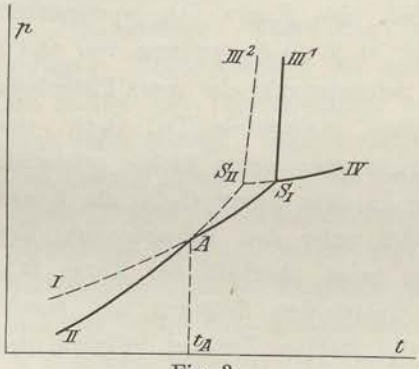


Fig. 3.

Sei in Fig. 3 die Kurve I die Dampfdruckkurve der unterhalb t_A metastabilen Modifikation, II die der stabilen, so gibt der Schnittpunkt A den Umwandlungspunkt an, und die Schmelzkurven III^1 und III^2 schneiden die Tensionskurven erst oberhalb dieses Punktes. S_{II} ist der Schmelzpunkt der in diesem Gebiet instabilen Form II und S_I derjenige der jetzt stabilen Form I. (Kurve IV ist die Dampfdruckkurve des flüssigen Stoffes.) Bei einem Fall der Monotropie schneiden dagegen die Schmelzkurven die

[1]) Vergl. Kaufler und Wegscheider, Monatshefte d. Chem. **22** (1901), 700.

[2]) ebenda; siehe auch R. Schenck. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **35** (1902), 351 und **36** (1903), 979 u. 4202.

[3]) Vergl. auch Schaum, Ann. d. Chem. **300** (1898), 207.

Dampfspannungskurven unterhalb A, ehe diese selbst sich treffen, wie es das oben gegebene Diagramm des Phosphors erkennen läßt.

Jetzt können wir auch leicht vorhersehen, unter welchen Bedingungen man am besten die Umwandlung des Phosphors vollziehen kann. Wir wissen, daß erst oberhalb 260° (vergl. S. 265 und 268) der geschmolzene Phosphor das normale Verhalten einer unterkühlten Flüssigkeit zeigt, d. h. in den stabilen Zustand übergeht. Will man daher gelben Phosphor möglichst vollständig in roten umwandeln, so muß man die Temperatur soweit steigern, daß die Umwandlungsgeschwindigkeit groß wird, ferner den Dampfraum über dem Phosphor sehr klein machen, damit das Gleichgewicht zwischen der festen und dampfförmigen Phase stets eingestellt bleibt. Hierzu ist ein geschlossenes Gefäß erforderlich, weil wir bei Atmosphärendruck nur 290° erreichen (vergl. Tabelle I). Endlich ist noch dafür zu sorgen, daß die Abkühlung bis auf 260° (bei welcher Temperatur der Dampfdruck des roten Phosphors praktisch gleich Null ist) sehr langsam vor sich geht, damit auch der kleine Dampfrest sich nicht zu gelbem Phosphor wieder kondensiert.

Kühlt man jedoch Phosphordampf, sei er aus gelbem oder rotem Phosphor entwickelt, schnell ab, so erhält man stets gelben Phosphor, was sich z. B. in der neuen Anordnung der Devilleschen kalt-warmen Röhre, die Stock und Siebert[1]) beschrieben haben, leicht wird zeigen lassen. Diese Erscheinung ist aber nicht als die Umkehrung des Übergangs aus gelbem in roten Phosphor zu betrachten, sondern sie stellt nur ein Beispiel für den Ostwaldschen Satz dar, daß bei Zustandsänderungen in der Regel zuerst die unbeständigste Form gebildet wird, welche unter den gegebenen Umständen überhaupt möglich ist. So wurde von Lehmann[2]) durch die Kondensation der Dämpfe die unbeständige Form II des Hydrochinons erhalten, und so geht Cyandampf bei nicht zu langsamer Abkühlung in flüssiges Cyan, nicht Paracyan über. Ebenso geschieht dies beim Quecksilberjodid unterhalb der Umwandlungstemperatur, wo aus dem Dampf stets die gelbe, nicht die stabile rote Form auftritt. Zu betonen ist jedoch noch, daß die Verwandlung von rotem in gelben Phosphor nur durch die Gasphase hindurch möglich ist, da der Schmelzpunkt des roten Phosphors nur unter abnormen Drucken erreichbar ist. Der Übergang aus der labilen in die stabile Modifikation erfolgt dagegen in jeder Phase.

Es ist nun, wie eingangs erwähnt wurde, verschiedentlich die Behauptung aufgestellt worden, daß der rote Phosphor durch Erschütterungen, z. B. beim Bahntransport, oder durch Schütteln mit festen Körpern sich zu gelbem Phosphor depolymerisiere. Falls man an dieser Erklärung festhalten wollte, müßte man nach den eben angestellten Betrachtungen die Hypothese machen, daß durch die dabei erzeugte Reibung einzelne Teilchen des roten Phosphors momentan hoch, bis zur merklichen Verdampfung, erhitzt und durch Luftkühlung schnell wieder in niedere Temperaturgebiete übergeführt werden. An und für sich kann zugestanden werden, daß möglicherweise so beträchtliche Temperaturunterschiede innerhalb molekularer Entfernungen

---

[1]) Berichte d. deutsch. chem. Ges. **37** (1904), 4572.

[2]) Molekularphysik I, 204.

auftreten können. Aber abgesehen davon, daß diese Hypothese gerade beim Phosphor wegen seiner verhältnismäßig leichten Entzündlichkeit wenig Wahrscheinlichkeit hat, erscheint obige Auffassung hinsichtlich der Depolymerisation des roten Phosphors auch deshalb noch äußerst gezwungen, weil die feste Phase, der rote Phosphor, aus Molekülen größerer Komplexität[1]) besteht als die dampfförmige Phase. „Zwar steht hier ebenso wie bei einfacher Verdampfung der Gleichgewichtsdruck bei jeder Temperatur fest, jedoch das Gleichgewicht stellt sich viel langsamer ein als bei einfacher Verdampfung, so daß selbst bei Gegenwart der festen Phase eine Zeitlang Ueber- oder Unterdruck bestehen kann“[2]). Wenn man demnach auch die Frage, ob roter Phoshor, der allgemein als ungiftig bekannt ist, durch einfaches längeres Erschüttern zum Teil in gelben Phosphor überzugehen, also dadurch sehr giftig zu werden vermag, nach dem ganzen Stande unserer Kenntnisse von den Phasen des Phosphors verneinen muß, so war es bei der folgenschweren Bedeutung obiger Frage doch erwünscht, durch den unmittelbaren Versuch diese theoretische Auffassung zu bestätigen.

Wie anfangs bereits betont wurde, sollte vorliegende Arbeit außer diesem Zweck auch dazu dienen, eine Methode ausfindig zu machen, die es gestattet, gelben Phosphor in Spuren neben rotem nachzuweisen. Die Erledigung dieser Frage würde außerdem gleichzeitig die Lösung des ersten Problems ermöglichen. Zunächst sollen daher die Methoden zur Bestimmung kleiner Mengen von gelbem Phosphor besprochen werden. Dabei schon wird sich mehrfach Gelegenheit bieten, die zweite Aufgabe zu erörtern, deren ausführliche Behandlung am Schlusse erfolgt.

2. Bestimmung kleinster Mengen von gelbem Phosphor.

a) Nach Mitscherlich.

Um gelben Phosphor, auch nur in Spuren, nachzuweisen, wird bekanntlich seit langem die altbewährte Mitscherlichsche Probe ausgeführt, die auf dem freiwilligen Leuchten phosphorhaltiger Dämpfe beruht. Ihre Empfindlichkeit ist außerordentlich groß; Fresenius und Neubauer[3]) fanden, daß „bei Anwesenheit von 1 mg Phosphor in 200000facher Verdünnung das charakteristische Phosphorleuchten eine halbe Stunde lang wahrzunehmen“ ist. Man kann sich die Leuchterscheinung zunächst so erklären, daß der gelbe Phosphor beim Kochen mit Wasser als Dampf von den abdestillierenden Wasserdämpfen mitgeführt wird; es kann dann die hierbei stattfindende Oxydation des Phosphors durch Luftsauerstoff oder das Verdampfen an sich das Leuchten hervorrufen. Die letzte Annahme, daß lediglich die Verdampfung des Phosphors — selbst in indifferenten Gasen — die Ursache des Phosphoreszierens sei (Berzelius, Marchand), wurde bald zugunsten der Ansicht aufgegeben, daß die Gegenwart von Sauerstoff unbedingt notwendig sei (Mitscherlich, Schrötter, Joubert).

---

[1]) Vergl. S. 268. R. Schenck hat auch ganz neuerdings wiederum Gründe für diese Auffassung beigebracht, siehe Zeitschr. f. Elektrochemie **11** (1905), 117.

[2]) Roozeboom, Heterog. Gleichgewichte I, 62.

[3]) Zeitschr. f. analyt. Chemie **1** (1862), 336. Die Verfasser fügten 1 mg Phosphor, in Öl gelöst, zu 200 ccm Wasser.

Erforderlich ist jedoch dabei noch, daß Phosphordampf sich in genügender Menge bilden kann. Bei Atmosphärendruck tritt nämlich gerade in reinem Sauerstoff kein Leuchten auf, sofort aber bei Verminderung des Druckes auf beispielsweise $^1/_5$ Atm. infolge der lebhafteren Verdampfung des Phosphors (Schweigger, Davy, Corne).

Nur ganz allmählich erst vertieften sich die Anschauungen über die Phosphoreszenzerscheinung[1]). Nach Müller-Erzbach[2]) leuchtet Phosphor beim Verdampfen in reinem Sauerstoff ebensowenig wie in sauerstoffreiem Wasserstoff, gibt aber seinen Dampf durch diese hindurch an Wasser ab, das beim Einblasen von Luft stark aufleuchtet. Eine Oxydation des Phosphors spielt also bei der Leuchterscheinung unbedingt eine Rolle.

Nach Russell[3]) erfolgt die Reaktion zwischen Phosphor und Sauerstoff am schnellsten, wenn der Sauerstoff weder zu trocken noch zu feucht ist (am besten nur mit Schwefelsäure, nicht mit Phosphorpentoxyd getrocknet), und wenn der Druck von 1 Atm. auf ca. 500 mm erniedrigt wird. Bei höherem Feuchtigkeitsgehalt des Sauerstoffs beginnt die Oxydation erst bei niederen Drucken, die Verzögerung durch Wasser wird physikalisch durch die Bildung einer schützenden Oxydhülle erklärt. Joubert[4]) stellte die Grenze des Sauerstoffdruckes, oberhalb dessen kein Leuchten des Phosphordampfes stattfindet, in Abhängigkeit von der Temperatur fest und fand folgende Beziehung, die in der beigegebenen Tabelle II und Figur 4[5]) zum Ausdruck kommt.

Tabelle II. Das Leuchten des Phosphordampfes in Abhängigkeit von Temperatur und Sauerstoffdruck.

Temperatur	Sauerstoffdruck	Temperatur	Sauerstoffdruck
1,4°	355 mm	9,3°	538 mm
3°	387 „	11,5°	538 „
4,4°	408 „	14,2°	650 „
5°	428 „	18°	730 „
6°	460 „	19,2°	760 „
8,9°	519 „		

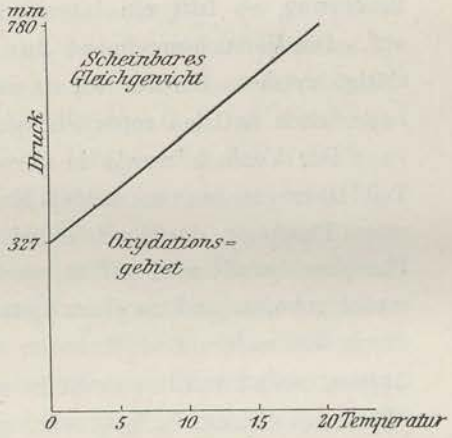


Fig. 4.

Die graphische Auftragung der Temperaturpunkte auf der Abszisse und der zugehörigen Druckwerte auf der Ordinate ergibt im Diagramm (Fig. 4) ungefähr eine gerade Linie, die die Grenze darstellt, unterhalb deren die Oxydation des Phosphors stattfindet. Oberhalb derselben befindet sich, wie van't Hoff[6]) es ausdrückt,

[1]) Vergl. hierzu M. Centnerszwer, Zeitschr. f. physikal. Chem. **26** (1898), 1, der in seiner Arbeit über den „katalytischen Einfluß verschiedener Gase und Dämpfe auf die Oxydation des Phosphors" die Geschichte der Phosphoroxydation weit eingehender, als es hier geschehen konnte, behandelt und interessante eigene Beobachtungen über die Oxydation des Phosphors gemacht hat.

[2]) Pogg. Ann. **141** (1870), 95 u. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **3** (1870), 84.

[3]) Proceed. Chem. Soc. **19** (1903), 207 u. Journ. Chem. Soc. London **83** (1903), 1263 u. Chem. News **88** (1903), 253.

[4]) Thèse sur la phosphorescence du phosphore 1874 u. Ann. scient. de l'Ecole norm. sup. [2] III (1874), 209 u. Compt. rend. **78** (1874), 1853.

[5]) Siehe Van't Hoff, Vorlesungen über theoret. u. physikal. Chem. 2. Aufl. 1901. I, S. 207.

[6]) Ebenda S. 207.

das Gebiet des scheinbaren Gleichgewichts. Hier bestehen Phosphordampf und Sauerstoff nebeneinander, ohne zu reagieren.

Zu ähnlichen Resultaten gelangte Evan[1]), welcher fand, daß bei fallendem Sauerstoffdruck die Reaktionsgeschwindigkeit erst schnell zunimmt, dann nahezu konstant bleibt, um schließlich wieder zu fallen. Die Reaktion verläuft, wie Evan sagt, wahrscheinlich zwischen Phosphordampf und Sauerstoff, ihre Geschwindigkeit ist dem Sauerstoffdrucke bis 500—600 mm nach einer von Stefan gegebenen Formel proportional. Die Reaktion verläuft indessen unregelmäßig, was Evan auf die Bildung eines niederen Oxydes an der Oberfläche des Phosphors zurückführt. Neuerdings ist E. Jungfleisch[2]) auf Grund seiner Versuche ebenfalls zu dem Ergebnis gekommen, daß das Leuchten des Phosphors der Oxydation eines sehr flüchtigen niederen Oxydes des Phosphors zugeschrieben werden muß. Denn er fand, daß die Verdampfung des Phosphors bei gewöhnlicher Temperatur viel zu gering ist, um die Leuchterscheinung durch Phosphordampfoxydation zu erklären. Das leicht flüchtige niedere Oxyd entsteht z. B. beim Überleiten eines 1—2 % Sauerstoff enthaltenden Kohlensäurestromes über kleine Stückchen gelben Phosphors, läßt sich mit dem Kohlensäurestrom fortleiten und aus diesem bei Abkühlung auf -10^0 kondensieren[3]). Nach Erwärmen auf $+15^0$ wird es dann wieder von darüber geleiteter Kohlensäure mit fortgeführt. Kommt der mit diesem flüchtigen Oxyd beladene Kohlensäurestrom mit der Luft in Berührung, so tritt ein intensives Leuchten, das charakteristische Phosphoreszieren, auf. Die Versuchsergebnisse Jungfleischs konnten von mir in jeder Beziehung bestätigt werden. Sie wurden, da Jungfleisch sich auf den gelben Phosphor beschränkt hatte, auch auf den roten Phosphor ausgedehnt.

Der Versuch wurde in der Weise ausgeführt, daß ein in seinem wagerechten Teil 10 cm langes, an beiden Enden rechtwinklig aufwärts gebogenes Glasrohr mit rotem Phosphor, der durch anhaltendes Auskochen mit Schwefelkohlenstoff von gelbem Phosphor befreit war, gefüllt wurde. Das eine Ende des Rohres war wiederum horizontal gebogen und zu einer Spitze ausgezogen und stand mit der Luft in Verbindung; durch das andere Ende konnten Sauerstoff und Kohlensäure eingeleitet werden. Der Apparat selbst wurde so weit in ein Wasserbad getaucht, daß der horizontale Teil der Röhre mit Wasser bedeckt war, und die Temperatur des Wassers während des Versuchs je um etwa 10^0 gesteigert. Bei jedem Temperaturpunkt, also z. B. bei 50^0, wurde der Apparat zunächst mit reinem Sauerstoff gefüllt, dann wurde Kohlensäure eingeleitet und somit nach und nach der Partialdruck des Sauerstoffs erniedrigt in der Erwartung, daß das Leuchten, ähnlich wie beim gelben Phosphor, nur unterhalb eines bestimmten Sauerstoffpartialdrucks eintreten würde. Dies geschah jedoch erst, als die Temperatur des Wasserbades auf 92^0 gesteigert war und darauf durch Einleiten von Kohlensäure der Sauerstoff genügend verdünnt wurde. Es trat dann dort, wo der Kohlensäurestrom zunächst mit dem roten Phosphor in Berührung kam, wo sich also zuerst der kritische Sauerstoffdruck herstellte, ein Aufleuchten der Röhre ein; der

[1]) Chem. News **70** (1894), 90; Zeitschr. f. physikal. Chem. **16** (1895), 315.
[2]) Compt. rend. **140** (1905), 444.
[3]) Vergl. hierzu T. E. Thorpe und A. E. Tutton, Chem. News **61** (1890), 212.

ganze übrige Teil des Apparates blieb dagegen völlig dunkel, während von dem zu einer Spitze ausgezogenen Rohrende sich helle Leuchtwolken in das Dunkel des Raumes ausbreiteten. Das Aufleuchten am Anfang der Röhre dürfte sich wohl daher erklären, daß beim Eintreten des kritischen Sauerstoffdrucks das niedere Oxyd an der Stelle, wo der frische Gasstrom mit ihm zusammentrifft, teilweise verbrennt, während im dunklen Teil der Röhre Gleichgewicht zwischen dem niederen Oxyd und Sauerstoff besteht. Beim Austreten des mit dem niederen Oxyd beladenen Gasstromes in die Luft ist hier infolge des größeren Sauerstoffgehaltes wieder die Oxydationsmöglichkeit des niederen Oxydes unter Leuchterscheinung vorhanden. Die Erscheinungen dieses Versuches sind den von Jungfleisch beim gelben Phosphor beobachteten vollkommen analog. Der einzige Unterschied besteht darin, daß, während bei dem gelben Phosphor nach Jungfleisch Zimmertemperatur für das Eintreten der Reaktion genügt, der rote Phosphor hierzu auf etwa 90° erwärmt werden muß. Nach den eingangs dieser Arbeit angestellten phasentheoretischen Erörterungen ist eine Umwandlung des roten Phosphors in gelben bei der Temperatur von 90° völlig ausgeschlossen, zumal auch hier die Hypothese hinfällig ist, daß durch Erschütterung der rote Phosphor umgewandelt werde. Diese Hypothese könnte bei der Untersuchung des roten Phosphors nach Mitscherlich (siehe die folgenden Seiten) eingewendet werden, da der Phosphor hier beim Kochen der Flüssigkeit, in der er suspendiert ist, hin- und hergeschleudert wird. Es sei daher ausdrücklich bemerkt, daß der zu obigem Versuch verwandte rote Phosphor (im folgenden findet sich derselbe mit der Nummer 1 b bezeichnet) selbst bei der Mitscherlichschen Probe, auch beim Luftdurchblasen, nicht leuchtete. Offenbar ist die Möglichkeit, das leichtflüchtige Oxyd in hinreichender Menge zu bilden, um eine Lichtwirkung zustande zu bringen, bei der Mitscherlichschen Probe weit geringer, als bei der oben beschriebenen Anordnung des Versuchs, die anscheinend die günstigsten Bedingungen hierfür bietet.

Aus dem beschriebenen Versuch ergibt sich, daß der Unterschied in dem Verhalten des gelben und roten Phosphors in der verschiedenen Reaktionsgeschwindigkeit der beiden Phosphormodifikationen zu suchen ist. Bei 90° ist die Reaktionsgeschwindigkeit des roten Phosphors so groß wie die des gelben bei Zimmertemperatur. Deshalb kann der rote Phosphor erst bei Erhöhung der Temperatur auf etwa 90° mit Sauerstoff reagieren, das leichtflüchtige Oxyd bilden und damit zu leuchten beginnen. Das Vorhandensein dieses leichtflüchtigen, leuchtenden Oxydes kann wohl bei allen erwähnten, früher angestellten Untersuchungen über die Oxydation des Phosphors angenommen werden.

Auch die Leuchterscheinung bei der Mitscherlichschen Probe muß darauf zurückgeführt werden; denn nur auf Grund dieser Annahme lassen sich die im folgenden beschriebenen Versuche genügend erklären. Ginge man zunächst von der Voraussetzung aus, daß bei der Mitscherlichschen Probe Phosphor in hinreichender Menge als solcher sich mit den Wasserdämpfen verflüchtigen muß, um bei der darauf folgenden Oxydation seines Dampfes zu leuchten, so muß man annehmen, daß für die Leuchterscheinung nur der gelbe Phosphor in Betracht kommt, da der rote Phosphor wegen seines viel geringeren Dampfdruckes bei der Temperatur des siedenden

Wassers nicht in genügender Menge verdampfen wird, um für das Leuchten verantwortlich gemacht werden zu können. Man wird dann das Auftreten der Mitscherlichschen Probe lediglich dem gelben Phosphor zuschreiben und somit annehmen müssen, daß dieser im roten Phosphor enthalten ist, wenn eine Probe desselben, nach Mitscherlich untersucht, leuchtet. Es ist zweckmäßig, zunächst unter dieser Annahme die folgenden Versuche zu betrachten.

Bei der Prüfung von Handelsproben des roten Phosphors ergab die Mitscherlichsche Methode bei einem Teil ein negatives, bei dem übrigen ein positives Resultat. Jedoch zeigte sich bald, daß gewisse Bedingungen eingehalten werden müssen, um die Leuchterscheinung hervorzurufen; andererseits aber ließ sich feststellen, daß unter Umständen jeder rote Phosphor zum Leuchten zu bringen ist.

Untersucht wurden Handelsproben des roten Phosphors von 10 verschiedenen Bezugsquellen. Soweit sich ermitteln ließ, in welchem Lande der Phosphor hergestellt war, ist dies in der folgenden Übersicht angegeben. Die einzelnen Handelssorten sind fortlaufend mit Nummern bezeichnet, die mit a und b versehenen sind derselben Quelle zu verschiedenen Zeiten entnommen.

1, 1a, 1b, 2	deutscher Herkunft
3, 3a, 3b, 4	engl. „
5	russ. „
6, 7, 8, 9, 10	unbek. „
(11	hellroter Phosphor)

Die Versuchsanordnung war im großen und ganzen die von Mitscherlich gegebene (vergl. den mittleren Teil der Figur 5). Ein kleines Rundkölbchen, das mit 1 g rotem Phosphor und 30—40 ccm durch einige Tropfen verdünnter Schwefelsäure angesäuertem Wasser beschickt wurde, war mit einem doppelt durchbohrten Kork- oder Gummistopfen verschlossen. Durch diesen waren die bekannte zweimal rechtwinklig gebogene Beobachtungsröhre, die im absteigenden Teil mit einem Liebigschen Kühler verbunden war, und eine zweite bis nahe an die Oberfläche der Flüssigkeit im Kolben reichende Glasröhre eingefürt, die (zunächst abweichend von der Figur) mit einem Gummihandgebläse in Verbindung stand, um frische Luft in den Apparat einblasen zu können. Das Rundkölbchen wurde teils mittels Gas, teils elektrisch erhitzt. Im ersteren Fall stand es in einem kleinen Sandbade, das von einem kräftigen Bunsenbrenner geheizt wurde. Dieser war samt dem unteren Teil des Sandbades von einem Asbestgehäuse umgeben, um möglichst jeden Lichtschein, der von der glühenden Eisenschale des Sandbades ausging, abzublenden. Eine völlige Lichtabblendung gelingt jedoch schwer, da das Asbestgehäuse stets genügend große Öffnungen besitzen muß, um dem Brenner die erforderliche Luft zuführen und die Verbrennungsgase ableiten zu können. Daher können bei der nicht vollkommenen Dichtung hin und wieder störende Lichtreflexe an den Glasröhren auftreten, die die Beobachtungen stark beeinträchtigen; denn es handelt sich, wie hier gleich voraus bemerkt sein möge, bei den Leuchterscheinungen des roten Phosphors meist nur um ein einmaliges, momentanes Aufblitzen.

Man kann aber jede Spur Licht ausschließen, wenn man das Kölbchen elektrisch erhitzt. Am bequemsten erwies sich als elektrisches Heizmaterial die neuerdings in den Handel gekommene körnige Widerstandsmasse, Kryptol genannt. Mit Hilfe derselben kann man sich eine Art Sandbad herrichten, in dem man einen innen mit mehreren Lagen Asbestpappe ausgekleideten Eisentopf mit der Masse anfüllt, an zwei diametral entgegengesetzten Seiten — möglichst entfernt voneinander — zwei Kohlenstäbe als Elektroden einführt und diese unter Einschaltung eines Vorschaltwiderstandes und Strommessers an eine Elektrizitätsquelle anschließt. Das Kochkölbchen wurde unmittelbar in die Widerstandsmasse eingesetzt, die, obwohl ein Strom von 12—16 Amp. bei 110 Volt Spannung durch sie hindurchging, und obwohl sie innen stark glühend war, an der Oberfläche dennoch völlig schwarz blieb. Das Kölbchen begann in ganz kurzer Zeit nach dem Einsetzen aufzukochen. Durch entsprechendes Regulieren der Stromstärke kann man selbst bei stundenlanger Benutzung des so hergestellten elektrischen Ofens durchaus vermeiden, daß die schwarze Wiederstandsmasse an der Oberfläche glühend wird und daher jede störende Lichtwirkung ausschließen. Natürlich muß auch das Zimmer sich dann völlig verdunkeln lassen.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengestellt, die die Mitscherlichsche Probe bei einigen Handelssorten von rotem Phosphor beim Erhitzen mit Gas oder Kryptol lieferte.

Tabelle III. Verhalten einiger Handelssorten von rotem Phosphor bei der Mitscherlichschen Probe.

Nummer des Präparates	Kochkölbchen erhitzt mittels	Ausfall der Mitscherlichschen Probe					
1a	Kryptol	leuchtet	nicht.				
"	Gas	"	"	bei	Luftdurchblasen:	leuchtet	nicht.
1b	"	"	"	"	"	"	"
2	"	"	"	"	"	"	"
3	Kryptol	leuchtet	auf.				
3b	Gas	"	"	bei	Luftdurchblasen:	leuchtet	auf.
4	Kryptol	"	"	"	"	"	"
4	Gas	"	"	"	"	"	"
5	"	"	"	"	"	"	"
7	Kryptol	"	"				
8	Gas	"	"	"	"	"	"
9	"	"	"	"	"	"	"

Es handelte sich in den Fällen, die ein positives Resultat gaben, niemals um ein anhaltendes Leuchten, wie es Fresenius und Neubauer[1]) bei Anwesenheit von 1 mg gelben Phosphor in 200000facher Verdünnung eine halbe Stunde lang wahrnehmen konnten, vielmehr bestand das Leuchten in einem meist nur ein- bis zweimaligen spontanen Aufblitzen beim Ankochen der Flüssigkeit im Kolben. Alsdann herrschte völlige Dunkelheit, bis man mittels des Gummigebläses frische Luft dem Apparat zuführte, wobei wieder nur ein kurzes momentanes Aufleuchten eintrat. Ob

[1]) l. c.

Gas oder Kryptol als Heizmittel verwandt wurde, ist, wie die Tabelle lehrt, für den Ausfall der Probe gleich.

Durch langwieriges, 5—8tägiges Auskochen mit Schwefelkohlenstoff ließen sich die zunächst leuchtenden Phosphorpräparate soweit von den die Leuchterscheinung bedingenden Teilchen befreien, daß die Präparate auch beim Luftdurchblasen nicht mehr aufleuchteten. Wurden diese nun mit Glasperlen, Murmeln oder Granaten in Luft oder unter Wasser auf einer Schüttelmaschine mehrere Stunden geschüttelt, so trat wiederum bei der Destillation mit Wasserdämpfen, allerdings meist erst beim Luftdurchblasen, ein momentanes Aufleuchten ein, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist. (Die in der Tabelle aufgeführten Versuche mit gemischten Präparaten werden später noch erwähnt.)

Tabelle IV. Verhalten von vorbehandeltem roten Phosphor bei der Mitscherlichschen Probe.

Die Handelsware wurde mit Schwefelkohlenstoff extrahiert und sodann fein verrieben.

Nummer des Präparats und Vorbehandlung	Kochkolben erhitzt mit	Ausfall der Mitscherlichschen Probe
1a ohne Vorbehandlung	Kryptol	leuchtet nicht; bei Luftdurchblasen: leuchtet nicht.
1a 5 Tage mit CS_2 extrahiert	„	„ „ „ „ „ „
1a nach dem Extrahieren 10 St. mit Murmeln unter Wasser verrieben	„	„ „ „ „ „ auf.
1a mit Granaten unter Wasser verrieben	„	„ „ „ „ „ „
1b ohne Vorbehandlung	Gas	leuchtet nicht; bei Luftdurchblasen: leuchtet nicht.
1b mit Granaten unter Wasser verrieben	„	„ „ „ „ „ auf.
1b mit Granaten in Luft verrieben	„	„ „ „ „ „ „
4 ohne Vorbehandlung	Kryptol	leuchtet auf.
4 8 Tage mit CS_2 extrahiert	„	„ nicht.
4 nach dem Extrahieren 7 St. mit Glasperlen unter Wasser verrieben	„	„ „
4 mit CS_2 extrahiert (α)	Gas	leuchtet nicht; bei Luftdurchblasen: leuchtet nicht.
4 nach dem Extrahieren 7 St. mit Granaten in Luft verrieben (β)	„	„ auf; „ „ „ auf.
$4\alpha + \beta$ zu gleichen Teilen gemischt	„	„ nicht; „ „ „ nicht.
$1a + 4\beta$ zu gleichen Teilen gemischt	„	leuchtet nicht; bei Luftdurchblasen: leuchtet nicht.
1a + 4 ohne Vorbehandlung zu gleichen Teilen gemischt	„	„ „ „ „ „ „
4 ohne Vorbehandlung	„	„ auf; „ „ „ auf.
1a + 1 Weißphosphorzündholz = 1 mg P	„	„ läng. Zeit spontan; „ „ intensiv.
5 ohne Vorbehandlung	„	leuchtet auf; bei Luftdurchblasen: leuchtet auf.
5 7 Tage mit CS_2 extrahiert	„	„ nicht; „ „ „ nicht.
5 nach dem Extrahieren mit Granaten in Luft verrieben	„	„ „ „ „ „ auf.
8 ohne Vorbehandlung	„	leuchtet auf; bei Luftdurchblasen: leuchtet auf.
8 7 Tage mit CS_2 extrahiert	„	„ nicht; „ „ „ nicht.
8 nach dem Extrahieren mit Granaten in Luft verrieben	„	„ „ „ „ „ auf.
8 mit Granaten unter Wasser verrieben	„	„ „ „ „ „ „

Falls man annimmt, daß bei der Mitscherlichschen Probe nur der gelbe Phosphor zu phosphoreszieren vermag, ist man demnach gezwungen, ein nach dem Schütteln eines nichtleuchtenden Rotphosphorpräparats (mit Glasperlen und dergl.) auftretendes Leuchten der Rückverwandlung von rotem in gelben Phosphor zuzuschreiben, eine Ansicht, die wie erwähnt, in der Technik tatsächlich verbreitet ist.

Nun ist diese aber schon nach den eingangs angestellten phasentheoretischen Erörterungen höchst unwahrscheinlich und nach den später folgenden Versuchen (siehe Abschnitt 3—5) als nicht mehr stichhaltig anzusehen.

Mit der Annahme, daß bei der Mitscherlichschen Probe lediglich der gelbe Phosphor die Leuchterscheinung verursacht, stehen auch folgende Beobachtungen im Widerspruch, die gelegentlich der eben angeführten Versuche gemacht wurden.

Der rote Phosphor 1a leuchtet so, wie er dem Handel entnommen ist, unter gewöhnlichen Bedingungen nicht, selbst dann nicht, wenn man frische Luft durch den Apparat bläst. Sobald man aber das Kochkölbchen momentan so schnell erhitzt, daß die Flüssigkeit fast augenblicklich ins Sieden gerät, so tritt bei demselben Phosphor, selbst wenn er vorher noch etwa eine Woche lang mit Schwefelkohlenstoff extrahiert, also jegliche Spur gelber Phosphor entfernt war, ein sehr helles Aufleuchten ein. Man erreicht dieses plötzliche Ankochen der Flüssigkeit im Kölbchen (aus Jenaer Glas!) dadurch, daß man einen Teil der oberen dunklen Schicht des Kryptols mit einem Porzellanlöffel fortschaufelt und das Kölbchen direkt in die darunter befindliche glühende Masse einsetzt. Die Glut erlischt dadurch sofort in der Nähe des Kolbens,

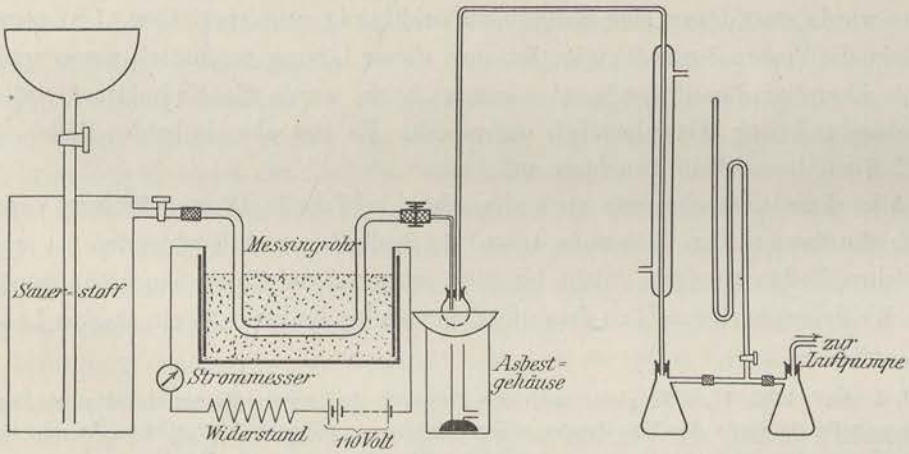


Fig. 5.

und man kann außerdem die vorher entfernte Masse schnell um das Kölbchen schütten, um jeden Lichtschein zu verhindern. Fast augenblicklich beginnt die Flüssigkeit im Kölbchen aufzukochen, und es erscheint aufblitzend ein intensiv leuchtender Ring im Beobachtungsrohr. Auf diese Weise läßt sich jeder Phosphor zum Leuchten bringen.

Zu demselben Ergebnis gelangt man, wenn man in der gewöhnlichen Weise mit Gas erhitzt, aber unter Druckverminderung vorgewärmten Sauerstoff in den Apparat einleitet. Die Versuchsanordnung gibt vorstehende Skizze wieder.

Von dem mit Sauerstoff gefüllten Gasometer gelangt das Gas in das in Kryptol eingebettete Messingrohr, das in seinem unteren wagerechten Teile auf helle Rotglut gebracht wird. Hierin vorgewärmt, tritt der Sauerstoff in das Erhitzungskölbchen ein, in dem ein Unterdruck dadurch erzeugt wird, daß das Kühlerrohr mit einer Saugflasche und diese unter Abzweigung zu einem Manometer mit einer zweiten verbunden ist, die ihrerseits mit einer schwach saugenden Wasserstrahlpumpe in Verbindung steht.

Wurden jetzt die gut extrahierten Präparate 5 und 8, die (siehe Tabelle IV) nach dem Extrahieren nicht mehr, auch beim Luftdurchblasen nicht geleuchtet hatten, von denen also anzunehmen war, daß sie keine Spur gelben Phosphors enthielten, in dieser Versuchsanordnung untersucht, so trat ein helles Aufleuchten der Röhre ein.

Ferner wurde versucht, die nach Tabelle III leuchtenden Proben 8 und 9 in folgender Weise auf einen Gehalt an gelbem Phosphor zu prüfen. In Lunges chem.-techn. Untersuchungsmethoden[1]) wird die Methode von Niklès zur Trennung von gelbem und rotem Phosphor derart beschrieben, daß man eine Chlorcalciumlösung vom spez. Gew. 1,9 mit rotem Phosphor schütteln solle. Nachdem das Ganze eine Zeit lang ruhig gestanden hat, hat sich der gelbe Phosphor, dessen spez. Gew. 1,83 beträgt, an der Oberfläche der Flüssigkeit angesammelt und läßt sich leicht abheben, während der rote Phosphor mit einem spezifischen Gewicht von über 2 zu Boden gesunken ist. Da sich eine Calciumchloridlösung vom spez. Gew. 1,9 überhaupt nicht herstellen läßt, so wurde statt dessen eine Kadmiumchloridlösung vom spez. Gew. 1,87 verwandt. Nachdem die Proben 8 und 9 einige Zeit mit dieser Lösung geschüttelt waren und sich der rote Phosphor darauf genügend abgesetzt hatte, wurde die Kadmiumchloridlösung abgehoben und nach Mitscherlich untersucht. Es trat aber in beiden Fällen, selbst beim Lufteinblasen, kein Leuchten auf.

Alle diese Versuche, wie auch die schon in Tabelle IV angeführten Versuche, wonach die leuchtenden Präparate 4 und 4β, mit den nichtleuchtenden 1a und 4α zu gleichen Teilen gemischt, nicht leuchten, während der Zusatz eines Zündköpfchens eines Weißphosphorholzes[2]) zu dem nichtleuchtenden Präparat 1a ein starkes Leuchten

---

[1]) 5. Aufl. 1905, II, 517, siehe auch die früheren Auflagen. Es sei dabei noch bemerkt, daß die angeführte Stelle des Handbuchs außer der oben erwähnten irrtümlichen Angabe betreffs des spezifischen Gewichts der Calciumchloridlösung das Verfahren von Niklès auch sonst falsch darstellt. Es wird nach Niklès (Compt. rend. **42** (1856), 646) der rote Phosphor nicht direkt mit der Chlorcalciumlösung geschüttelt, sondern zunächst mit Schwefelkohlenstoff vom gelben Phosphor befreit. Die Schwefelkohlenstofflösung wird darauf mit einer Chlorcalciumlösung und zwar vom spez. Gew. ca. 1,35 vom roten Phosphor getrennt, der zu Boden sinkt, während die Schwefelkohlenstofflösung auf der Calciumlösung schwimmt. Diese Probe konnte oben nicht befolgt werden, da einerseits Schwefelkohlenstoff das Leuchten bei der Mitscherlichschen Probe aufheben kann und andererseits, wie später mitgeteilt werden wird, auch der rote Phosphor sich in kurzer Zeit in merkbarer Weise in Schwefelkohlenstoff auflöst, die Anwesenheit von gelöstem Phosphor in diesem Lösungsmittel also nicht auf einen Gehalt an gelbem Phosphor im roten ohne weiteres schließen läßt.

[2]) Ein Weißphosphorzündholz enthält nach Smita im Durchschnitt 1 mg gelben Phosphor, siehe diese „Arbeiten" **19** (1902), 302.

hervorruft, sowie ferner die beachtenswerte Tatsache, daß die Leuchterscheinung beim roten Phosphor ganz außerordentlich kurz ist, im Höchstfalle nur einige Sekunden beträgt — alles dieses läßt sich nur erklären, wenn man auch dem roten Phosphor die Fähigkeit zuschreibt, gegebenenfalls, nach Mitscherlich untersucht, ein kurzes Leuchten hervorrufen zu können. Diese Leuchterscheinung läßt sich (siehe Seite 272 und 273) ungezwungen dadurch begründen, daß man mit Evan und Jungfleisch[1]) die Bildung eines sehr flüchtigen Phosphorsuboxydes annnimmt, welches bei seiner weiteren Oxydation, bei der Verbrennung in Luft oder Sauerstoff leuchtet. Dieses leichtflüchtige niedere Oxyd kann der rote Phosphor unter Umständen ebenso wie der gelbe Phosphor bilden, besonders, wenn er in sehr feinverteiltem Zustande sich befindet. Dann besitzen bekanntlich die kleinsten Teilchen einen größeren Dampfdruck[2]) und nähern sich deshalb in ihrer Oxydationsfähigkeit dem gelben Phosphor. In eine solche feine Verteilung wird ein Teil des roten Phosphors z. B. beim Schütteln mit Glasperlen oder Granaten übergeführt, wie später noch ausführlich gezeigt werden wird, und vermag dann leichter als der gröbere Anteil sich beim Kochen mit lufthaltigem Wasser zu oxydieren und das leichtflüchtige Oxyd zu bilden, dem dann unter Umständen noch überschüssiger Sauerstoff (durch Lufteinblasen) zugeführt werden muß, damit es sich unter Leuchterscheinung weiter oxydieren kann. Wie erwähnt, ist auch beim gelben Phosphor anzunehmen, daß sich zunächst dieses Oxyd bildet — nur in viel größerer Menge, weshalb hier schon bei Gegenwart von nur minimalen Mengen Sauerstoft das Leuchten eintritt, d. h. infolge des Überschusses der einen Komponente, des leichtflüchtigen niederen Phosphoroxydes, die Reaktion mit dem Sauerstoff erfolgt. Sind dagegen, wie es beim roten Phosphor — bei nicht zu weit gehender Verreibung desselben — oft der Fall sein kann, beide Komponenten nur in geringer Menge zugegen, so ist ein Überschuß von Sauerstoff (Lufteinblasen oder dergl.) erforderlich, damit die Reaktion stattfinden kann.

Auf diese Weise lassen sich alle oben angestellten Versuche einwandsfrei erklären. Die Mitscherlichsche Probe kann daher nicht eindeutig zur Unterscheidung von gelbem und rotem Phosphor dienen, wenn man auch betonen muß, daß die allergeringsten Spuren gelben Phosphors wahrscheinlich ein viel andauernderes Leuchten (ohne Zuführung von Luft in den Apparat) liefern als der feinst verteilte rote Phosphor. Die altbewährte Brauchbarkeit der Mitscherlichschen Probe in der forensischen Praxis, bei der es auf den Nachweis äußerst kleiner Mengen von gelbem Phosphor ankommt unter der Voraussetzung, daß dieser überhaupt in dem zur Untersuchung vorliegenden Fall als Gift angewendet wurde, wird daher nicht beeinträchtigt.

Das bei den meisten Handelssorten des roten Phosphors auftretende einmalige, spontane Aufblitzen ist also allem Anschein nach auf äußerst kleine Teilchen zurückzuführen, die bei der Umwandlung von gelbem in roten Phosphor zunächst entstehen. Denn nach Schenck[3]) ist die Färbung des roten Phosphors, welcher sich zuerst aus

---

[1]) A. a. O.

[2]) Vergl. z. B. Ostwald, Grundlinien der anorg. Chemie. 2. Aufl. (1904), S. 269.

[3]) Zeitschr. f. Elektrochemie **11** (1905), 118; vergleiche auch Muthmann, Zeitschr. f. anorg. Chem. **4** (1893), 303.

dem gelben abscheidet, ebenso scharlachrot, wie bei den mit Hilfe von Lösungsmitteln (Phosphorjodür oder -tribromid) gewonnenen Präparaten des sogen. hellroten Phosphors. Dieser hellrote Phosphor, sagt Schenck weiter, ist nichts anderes als ein sehr fein verteilter und infolgedessen sehr reaktionsfähiger amorpher roter Phosphor, nicht etwa eine besondere Form. Sowohl der aus Lösungsmitteln erhaltene scharlachrote Phosphor, wie die bei der Umwandlung aus flüssigem gelbem Phosphor zunächst auftretenden hellen Produkte gehen bei längerem Erwärmen auf hohe Temperaturen größtenteils in dunklere Massen über, die eben den gewöhnlichen roten Handelsphosphor darstellen. Diese sind also weniger reaktionsfähig, als die helleren, feineren Teile. Daß es in der Technik möglich ist, durch genügend hohe und genügend lange Erhitzung bei der Darstellung des roten Phosphors diese feinen hellen Teilchen so weitgehend in dunklere, d. h. gröbere umzuwandeln, daß die Mitscherlichsche Probe unter gewöhnlichen Verhältnissen negativ ausfällt, beweist der im Handel befindliche rote Phosphor deutschen Ursprungs (siehe Tabelle III).

Wenn man dagegen durch feines Verreiben dieses Phosphors die kleinen Teilchen wieder erzeugt, so gewinnt damit der Phosphor auch wieder die Fähigkeit, aufzuleuchten. Diese durch die feine Verteilung des Phosphors bedingte größere Reaktionsfähigkeit ist auch äußerlich wahrnehmbar, indem der rote Phosphor nach dieser Behandlung eine merklich hellere Färbung aufweist. Es trat dies im Laufe der Untersuchung an zahlreichen Beispielen deutlich in Erscheinung. Außerordentlich groß war der Farbenunterschied, als das Präparat 1b mit siedendem Benzol 8 Tage lang ausgezogen war und darauf in einer Kohlensäureatmosphäre 12 Stunden mit Granaten verrieben wurde. Vor dem Schütteln hatte das extrahierte Präparat einen viel weniger ausgeprägten roten Farbenton, als ihn das Orseillerot A noch zeigt, es sah fast rein violett aus. War es dagegen verrieben, so hatte es eine ausgesprochen bordeauxrote Farbe; es stellte dann eine gänzlich amorph erscheinende Masse dar. Vor dem Schütteln dagegen zeigte sich das Präparat von metallischglänzenden Teilchen durchsetzt, die aus kristallisiertem, metallischem Phosphor bestehen. Diese Teilchen erreichen oft solche Größe, daß man sie beim Durchsieben des ursprünglichen roten Phosphors durch ein engmaschiges Drahtnetz von den amorph erscheinenden Teilen trennen konnte. Sie stellen die wirklich stabile Modifikation des Phosphors dar. Der rote Handelsphosphor besteht also aus einer Mischung von amorphen und kristallisierten Teilen, man kann ihn daher durch einen sehr passenden Vergleich als „rotes Phosphorglas, welches eine partielle Entglasung erfahren hat[1])“, bezeichnen.

Aus den mit Hilfe der Mitscherlichschen Probe angestellten Versuchen geht demnach hervor, daß die Mitscherlichsche Probe streng genommen nicht dazu dienen kann, spurenweise im roten Phosphor enthaltenen gelben Phosphor nachzuweisen. Wie wir sehen werden, gibt es überhaupt keine chemische Reaktion, die lediglich dem gelben Phosphor zukäme, die also der rote nicht lieferte. Der ganze Unterschied zwischen gelbem und rotem Phosphor in ihrem chemischen Verhalten be-

[1]) Siehe Schenck, a. a. O. Vergl. auch Retgers, Zeitschr. f. anorgan. Chem. **5** (1894), 222, der auch von Entglasung des Phosphors redet, trotzdem er den amorphen Zustand beim Phosphor bestreitet.

steht (vergl. S. 273) darin, daß die Reaktionsgeschwindigkeit des roten Phosphors geringer ist, als die des gelben. So vereinigt sich z. B. gelber Phosphor mit Schwefel schon bei gewöhnlicher Temperatur unter Explosionserscheinungen, roter Phosphor dagegen erst bei Erhöhung der Temperatur auf 230° in merkbarer Weise[1]). Auch die Einwirkung von Halogenen, beispielsweise Brom[2]), auf die beiden Phosphormodifikationen geht äußerst verschieden vor sich.

b) Bestimmung kleinster Mengen von gelbem Phosphor durch Metallsalzreaktionen.

Ein charakteristisches Verhalten zeigt freier Phosphor gegenüber gewissen Metallsalzlösungen. Nach Böttger[3]) reduziert er Gold, Silber, Palladium und Kupfer aus ihren wässerigen Salzlösungen. Aus Gold- und Silberlösungen scheidet sich das Metall unter gewissen Bedingungen kolloidal aus, was Vanino und Hartl[4]) kürzlich bestätigt haben. Außer den reinen Metallen entstehen bei der Reduktion der Metallösungen durch Phosphor auch schwarzgefärbte Metallphosphide. So soll nach Böttger aus Silbernitrat Ag_3P, aus Kupfersulfat Cu_3P_2 ausgefällt werden. Der aus Kupferlösungen entstehende Niederschlag wird meist als Kupferphosphür bezeichnet und ist Gegenstand mehrerer Untersuchungen geworden[5]). Eine wohl definierte Verbindung scheint nicht vorzuliegen, sondern meist ein Gemisch von Cu_5P_2 und Cu_3P_2 auszufallen. Die Reaktion findet sowohl statt, wenn der Phosphor in fester Form zugegen ist, als auch, wenn Lösungen desselben in Öl, Benzol, Schwefelkohlenstoff usw. mit Kupferlösungen in Berührung gebracht werden.

Auf Grund dieser Reduktionswirkung, die der Phosphor auf Metallsalzlösungen ausübt, wurde versucht, eine für die Praxis geeignete Methode auszuarbeiten, die weniger empfindlich ist als die Mitscherlichsche Probe und die Möglichkeit bietet, eine aus dem roten Phosphor durch Lösungsmittel ausziehbare Phosphormenge schnell und einfach annähernd quantitativ zu beurteilen.

Zunächst galt es festzustellen, welche Metalle der elektrolytischen Spannungsreihe vom Gold aufwärts der Reduktionswirkung durch Phosphor unterliegen, um das Metall zu finden, welches am schwersten vom Phosphor gefällt und in gewissen Konzentrationsbereichen der Lösung womöglich nicht mehr reduziert wird.

Einen Fingerzeig gibt eine Messung Schencks[6]), der versucht hat, das Potential des sogenannten hellroten Phosphors gegen Wasserstoff in Piperidinlösung zu bestimmen. Es ergab sich, daß die Phosphorelektrode negativ gegen die Wasserstoffelektrode war; demnach muß der rote Phosphor imstande sein, Wasserstoffionen zu entladen. Das entspricht nach Schenck der Tatsache, daß man bei der Einwirkung von Phosphor auf Alkalien stets Wasserstoffentwicklung beobachten kann. Daraus muß man ferner

---

[1]) Muspratt, Technische Chemie Bd. **7** (1900), 41.

[2]) Merz und Weith, Berichte d. deutsch. chem. Ges. **6** (1873), 1519.

[3]) Jahrb. phys. Verein Frankfurt 1872/73, 14.

[4]) Berichte d. deutsch. chem. Ges. **37** (1904), 3620.

[5]) Siehe Straub, Zeitschr. f. anorgan. Chem. **35** (1903), 460 und auch Christomanos, daselbst **41** (1904), 305.

[6]) Berichte d. deutsch. chem. Ges. **36** (1903), 994.

folgern, daß der Phosphor alle Metalle, die edler sind als Wasserstoff, zu reduzieren vermag. Dies ist tatsächlich der Fall. Außer den von Böttger[1]) angegebenen Metalllösungen werden auch Lösungen von Sublimat und Wismutchlorid gefällt, da Quecksilber und Wismut in der elektrolytischen Spannungsreihe ebenfalls unter dem Wasserstoff stehen. Die Reaktion mit Wismutchlorid ist erst nach längerer Zeit sichtbar; wenn man z. B. ein Stück gelben Phosphor in die Lösung des Salzes wirft, so bedeckt es sich erst nach 3—4 Tagen mit einem schwarzen Körper. Dagegen tritt die Reaktion mit Sublimat augenblicklich ein; es entsteht meist ein weißer Niederschlag. Bringt man aber Phosphor in Benzol, bis zur Sättigung gelöst, mit Sublimatlösung zusammen, so entsteht ein schwach gelblicher bis braungelber Körper. Nach Angaben in der Literatur soll dieser gelbe Körper bei Ausschluß von Wasser sich zunächst immer bilden und ihm die Formel $P(HgCl)_3$ zukommen gemäß der Reaktionsgleichung $3HgCl_2 + 2P = PCl_3 + P(HgCl)_3$. Durch Wasser wird das gelbe Reaktionsprodukt unter Abscheidung von Kalomel zersetzt.

Die elektropositiveren Metalle als Wasserstoff werden dagegen von Phosphor nicht mehr reduziert. Es werden Lösungen von Zinnchlorür, Bleiacetat und -nitrat, Nickelnitrat und Eisen- und Zinksulfat nicht verändert. Da dem Wasserstoff in der elektrolytischen Spannungsreihe nach oben sofort das Zinn[2]) folgt, so vermag der Phosphor außer dem Wasserstoff nur die Metalle der Spannungsreihe vom Kupfer abwärts auszufällen. Dieses wird dabei relativ am schwersten reduziert; es wurde daher bei diesem Metall versucht, die Konzentration seiner Ionen in der Lösung möglichst zu verkleinern, um dadurch das Potential des Kupfers über das des Wasserstoffs zu erhöhen und möglichst in die Nähe des Punktes zu bringen, bei dem der Phosphor keine Reduktionswirkung mehr auszuüben vermag. In einem solchen Gebiet würden kleinen Konzentrationsänderungen große Veränderungen in der auftretenden Reaktion entsprechen. Das am schwersten lösliche Kupfersalz ist nach dem Sulfid das Rhodanür, es liefert daher in seiner wässerigen Lösung eine sehr geringe Kupferionenkonzentration und das Kupfer zeigt infolgedessen hierin ein relativ hohes Potential. Aber auch diese Lösung wurde noch vom Phosphor reduziert, nachdem er einige Zeit unter häufigem Umschütteln der Lösung eingewirkt hatte; es wurde schwarzes Kupferphosphür gefällt. Auch der Kupferammoniakkomplex, der eine noch geringere Cu-Ionenkonzentration liefert, unterlag der Reduktionswirkung des Phosphors.

Da dieser Weg nicht ohne weiteres zum Ziele führte, so wurde in folgender Weise verfahren. Lösungen von Phosphor in Schwefelkohlenstoff oder Benzol bestimmten Gehaltes wurden mit wässerigen Lösungen von Metallsalzen geschüttelt, die sich als reduzierbar erwiesen hatten und deren Konzentration genau bestimmt und in weiten Grenzen abgeändert wurde, wie es auch bei der Phosphorlösung geschah. Die infolge der Reaktion auftretenden sichtbaren Veränderungen der Lösungen bestimmter Zusammensetzung (Auftreten einer gewissen Färbung, Bildung eines gefärbten Niederschlags usw.) wurden im Zusammenhang mit der Konzentration aufgezeichnet. Bei

---

[1]) A. a. O.

[2]) O. Sackur fand (siehe diese „Arbeiten“ **20** (1904), 512—544), daß Blei noch um 37 Millivolt unedler als Zinn ist.

immer genau gleicher Arbeitsweise, indem stets bestimmte Mengen und zwar 1 ccm der Phosphorlösung und des Reagens zueinander gefügt und geschüttelt wurden, kam man bei öfterer Wiederholung der Versuche zu übereinstimmenden Resultaten und konnte so schließlich aus den beobachteten Reaktionserscheinungen mit Hilfe aufgestellter Tabellen in ihrem Gehalt unbekannte Phosphorlösungen analysieren, wenn man den Gehalt der angewandten Reagenslösungen kannte. Die Genauigkeit dieser Bestimmungsmethode ist, wie die im folgenden mitgeteilten Tabellen zeigen werden, recht gut und für den beabsichtigten Zweck vollauf genügend. Die Prüfung der Phosphorlösung wurde stets in der Weise vorgenommen, daß 1 ccm derselben aus einer Bürette in ein Reagensrohr abgelassen und dazu 1 ccm Reagenslösung aus einer zweiten Bürette zugefügt wurde. Durch kräftiges Umschütteln wurden die beiden Lösungen gut vermischt und setzten sich dann meist innerhalb $^1/_2$—1 Minute ab, so daß man nun die eingetretene Reaktion gut beobachten konnte. Die Ergebnisse zweier orientierender Versuchsreihen mit Benzol und mit Schwefelkohlenstoff als Lösungsmittel für Phosphor sind in folgender Tabelle wiedergegeben. Die Reagenslösungen sind hier wie auch späterhin nach ihren äquivalentnormalen Verhältnissen bezeichnet. Die Phosphorlösungen wurden so gewonnen, daß man zwei Ausgangslösungen in Benzol und in Schwefelkohlenstoff, die 1 mg gelben Phosphor in 1 ccm aufgelöst enthielten, je auf das Zehnfache verdünnte.

Tabelle V. Verhalten von Phosphor-, Benzol- und Schwefelkohlenstofflösungen verschiedener Konzentration zu Schwermetallsalzlösungen.
(Je 1 ccm der Phosphorlösungen wurde mit 1 ccm der Reagenslösungen geschüttelt.)

Lösungsmittel für Phosphor	mg Phosphor pro 1 ccm	Goldchlorid 0,1 n	Silberchlorid 0,01 n	Sublimat 0.0075 n	Kupfersulfat 1,0 n
Benzol	0,1	rubinrote Färbung	schwarzer Niederschlag	hellgelbe Haut und Niederschlag	schwarzer Niederschlag
	0,01	blaurote Färbung	gelbbrauner Niederschlag	Spur einer Haut	schwarzer Niederschlag
	0,001	schwach bläuliche Färbung	gelbbraune Färbung	—	—
Schwefelkohlenstoff	0,1	violette Färbung	braunschwarzer Niederschlag	weiße Haut	braunschwarzer Niederschlag
	0,01	schwach violette Färbung	braunschwarzer Niederschlag	—	—
	0,001	äußerst schwache violette Färbung	bräunliche Färbung	—	—

Die Empfindlichkeit der Phosphorreaktion ist nach der Tabelle bei der Schwefelkohlenstofflösung nicht so groß wie bei der Benzollösung, da das Verteilungsverhältnis des Phosphors, zwischen der wässerigen Phase und der Schwefelkohlenstofflösung wohl kleiner ist als zwischen jener und der Benzollösung. Es wurden deshalb späterhin hauptsächlich Benzollösungen für die Versuche verwendet, da die geringere Löslichkeit des Phosphors in Benzol für die verwendeten, sehr verdünnten Lösungen nicht in Betracht kommt. Aus der Tabelle geht ferner hervor, daß sich als Reagens Silber-

und Quecksilberlösungen am besten eignen. Denn die Reaktionen mit Goldlösungen sind zu wenig abgestuft, und beim Kupfersulfat tritt der Übelstand auf, daß man die Lösung ziemlich konzentriert anwenden und erwärmen muß, um das Eintreten der Reaktion zu beschleunigen. Dabei verdampft leicht etwas Schwefelkohlenstoff oder Benzol, wodurch die Konzentrationsverhältnisse der Phosphorlösungen sich verschieben und die erhaltenen Resultate unsicher werden können. Tatsächlich war die Übereinstimmung bei zahlreichen Versuchen mit Kupferlösungen nicht befriedigend. Verhältnismäßig konzentrierte Phosphorlösungen geben zwar mit Kupfersulfat auch ohne Erwärmen sofort schwarze Niederschläge; bei verdünnteren Phosphorlösungen, auf die es hauptsächlich ankommt, tritt dagegen in diesem Falle die Abscheidung eines Niederschlages erst nach einiger Zeit auf und zwar nur vorübergehend, da das schwarze Kupferphosphür sich an der Luft oxydiert und wieder in Lösung geht[1]).

Da die Silberreaktion auch in der verdünntesten Lösung noch recht intensiv auftrat, so wurde, um die Empfindlichkeit der Reaktion herabzumindern, eine ammoniakalische Silbernitratlösung angewandt. Der Silberammoniakkomplex läßt in der Lösung eine bedeutend geringere Silberionenkonzentration, als sie eine Silbernitratlösung aufweist, entstehen, wodurch die Abscheidung des Metalls nicht unbeträchtlich erschwert wird. Dieses läßt sich deutlich beim Vergleich der beiden Silberlösungen in der nachfolgenden Tabelle (S. 285) erkennen, die sich nur auf Phosphorbenzollösungen bezieht und nach der der Gehalt unbekannter Phosphorlösungen später stets ermittelt werden wird.

Es ist zunächst zu sehen, daß die Reaktion der ammoniakalischen Silbernitratlösung mit verschieden konzentrierten Phosphorlösungen die größten Unterschiede aufweist und infolge der wechselnd auftretenden Farbennuancen am augenfälligsten ist, während die Sublimatreaktion sich viel schwieriger gestaltet; einmal muß man hier eine jede Phosphorlösung mit verschieden konzentrierten Sublimatlösungen prüfen, um den Gehalt der Phosphorlösung in enge Grenzen einschließen zu können, und sodann erfordert die Abschätzung der Stärke dieser Reaktion, da keine Farbänderungen auftreten, ein geübtes Auge. Bei gleichzeitiger Verwendung beider Reagentien, der Silber- und Sublimatlösungen, läßt sich die Phosphorbestimmung äußerst genau ausführen. Um in der Praxis eine Phosphorlösung auf ihren Gehalt möglichst schnell zu untersuchen, wird jedoch schon die einfache Prüfung mit der ammoniakalischen Silbernitratlösung vollauf genügen, da ja die Empfindlichkeit der Reaktion an und für sich sehr groß ist. Im folgenden ist die Empfindlichkeit der in Tabelle VI mitgeteilten Reaktionen im Vergleich zur Mitscherlichschen Probe angeführt.

Nachweisbar ist mit

Goldchlorid	0,01	n	0,0008	mg P in	1 ccm,	d. h.	1 mg P in	1250	ccm	Lösung
Silbernitrat	0,1	„	0,0008	„	„	„	„	1250	„	„
Sublimat	0,5	„	0,001	„	„	„	„	1000	„	„
Silbernitrat 0,1 + NH_3	1,0	„	0,003	„	„	„	„	330	„	„
Sublimat	0,075	„	0,003	„	„	„	„	330	„	„
Mitscherlichsche Probe							„	200	„	„
Sublimat	0,0075	„	0,01	„	„	„	„	100	„	„
Sublimat	0,00075	„	0,05	„	„	„	„	20	„	„

[1]) Vergl. Straub, Zeitschr. f. anorgan. Chem. **35** (1903), 460.

Tabelle VI. Verhalten von Phosphorbenzollösungen verschiedener Konzentration zu Schwermetallsalzlösungen.

(1 ccm Phosphorlösung wurde mit 1 ccm Reagens geschüttelt.)

mg Phosphor in 1 ccm Benzol	Goldchlorid 0,01 n	Silbernitrat 0,1 n	Silbernitrat 0,1 n in 1,0 n Ammoniak	Sublimat 0,5 n	Sublimat 0,075 n	Sublimat 0,0075 n	Sublimat 0,00075 n
1,0	rubinrote Färbung	schwarzer Niederschlag	schwarzer Niederschlag	starker weißer Niederschlag	hellgelber Niederschlag	bräunlich-gelber Niederschlag	braungelbe Haut
0,1	bläuliche Färbung und schwarze Flocken	schwarzer Niederschlag	schwarz-braune Färbung und Niederschlag	weißer Niederschlag	weißer Niederschlag	hellgelbe Haut, Spur eines Nieder-schlages	Spur einer schwach gelblichen Haut
0,05	blaurote Färbung und schwarze Flocken	schwarzer Niederschlag	braunrote Färbung, nach etwa ½ Std. Niederschlag	weißer Niederschlag	weißer Niederschlag	gelbliche Haut	Spur einer weißen Haut
0,03	blaurote Färbung und schwarze Flocken	schwarze Haut, Spur eines Nieder-schlags	bräunlich-roteFärbung, nach etwa 1 Std. Niederschlag	weißer Niederschlag	weiße Haut, Spur eines Nieder-schlages	weiße Haut	—
0,01	blaurote Färbung	braun-schwarze Haut	rotgelbe Färbung, nach ½ Std. rotbraune Flocken	weiße Haut, Spur eines Nieder-schlages	weiße Haut	Spur einer Haut	—
0,008	blaurote Färbung	braun-schwarze Haut	hellgelbe Färbung, nach ¼ Std. gelbbraun	weiße Haut	weiße Haut	—	—
0,005	blaurote Färbung	braun-schwarze Haut	hellgelbe Färbung	weiße Haut	Spur einer Haut	—	—
0,003	blaurote Färbung	braun-schwarze Haut	Spur einer gelben Färbung	weiße Haut	Spur einer Haut	—	—
0,001	bläuliche Färbung	gelb-bräunliche Färbung	nach etwa ½ Std. Spur einer gelben Färbung	Spur einer Haut	—	—	—
0,0008	Spur bläulich	Spur rötlich-braun	nach etwa ½—1 Std. Spur einer gelben Färbung	—	—	—	—

Um die Silberreaktion zur Prüfung des technischen roten Phosphors zu benutzen, war zunächst festzustellen, ob etwa der rote Phosphor selbst sich in genügender Menge im Benzol zu lösen vermag, um irgend eine der oben angeführten Reaktionserscheinungen hervorzurufen. Zu diesem Zwecke wurde ein beliebiges Handelspräparat von rotem Phosphor im Soxhletschen Apparate sieben Tage lang mit Schwefelkohlenstoff, der täglich erneuert wurde, ausgezogen, sodaß anzunehmen war, daß er keine Spur gelben Phosphor mehr enthielt. Das Präparat leuchtete, nach Mitscherlich untersucht, auch nicht einmal momentan auf, selbst bei Luftdurchblasen nicht. 5 g dieses so präparierten Phosphors wurden nun mit 50 ccm Benzol übergossen und das Ganze ruhig stehen gelassen. Es wurde absichtlich nicht geschüttelt, um jede Erschütterung des roten Phosphors zu vermeiden. Nach einer Stunde und weiterhin in gewissen Zwischenräumen wurde das Benzol auf seinen Phosphorgehalt geprüft, indem die dazu erforderliche Menge Lösung mit einer Pipette vorsichtig entnommen wurde. Wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht, in der das Eintreten der Reaktion durch ein Kreuz, das Ausbleiben derselben durch einen Strich bezeichnet ist, war nach einer Stunde noch keine nachweisbare Phosphormenge in Lösung gegangen, während sie jedoch nach Verlauf von 19 Stunden recht beträchtlich war.

	Goldchlorid 0,01 n	Silbernitrat 0,1 n	Sublimat 0,5 n	Sublimat 0,0075 n	Sublimat 0,00075 n
Nach 1 Stunde mit	—	—	—	—	—
„ 2 „ „	×	×	× (Spur)	—	—
„ 4 „ „	×	×	× (Spur)	—	—
„ 19 „ „	×	×	×	×	×

Die Reaktion nach 19 Stunden entspricht nach Tabelle VI einem Gehalt von ca. 1 mg in 1 ccm; es sind demnach bei diesem Versuch im ganzen bereits etwa 50 mg Phosphor in Lösung gegangen, trotzdem die Bedingungen für die Auflösung sehr ungünstig waren. Die Löslichkeit des roten Phosphors ist also bei allen Versuchen mit Lösungsmitteln wohl zu berücksichtigen. Die Methode von Fresenius und Luck [1]), nach der der Gehalt des roten Phosphors an gelbem dadurch bestimmt wird, daß der rote Phosphor mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen wird und die gelöste Menge Phosphor als gelber in Rechnung kommt, ist demnach durchaus ungeeignet und muß zu falschen Resultaten gelangen.

Bei einer Methode zur Untersuchung von rotem Phosphor darf nicht die gelöste Menge Phosphor an sich als im roten Phosphor enthaltener gelber Phosphor betrachtet werden, sondern sie muß quantitativ ermittelt und mit der Menge verglichen werden, die sich von solchem roten Phosphor auflöst, der sicher frei von gelbem Phosphor ist. Zur näheren Ausarbeitung eines solchen Untersuchungsverfahrens wurde von einem roten Phosphor des Handels ausgegangen, der nach Mitscherlich, in der gewöhnlichen Weise untersucht, selbst ein momentanes Aufleuchten nicht verursacht. Die diesen Anforderungen entsprechenden Handelsprodukte waren (siehe Seite 274 und Tabelle III) mit 1 und 2 bezeichnet. Da die Präparate 1 a und 1 b nach Tabelle IV (Seite 276) durch feines Verreiben die Fähigkeit aufzuleuchten erlangten, so folgt daraus,

[1]) Zeitschr. analyt. Chem. **11** (1872), 63.

daß in der Muttersubstanz nicht etwa eine Substanz vorhanden war, welche das Leuchten verhinderte, sondern daß das ursprüngliche Präparat tatsächlich keine Spur solcher Phosphorteilchen enthielt, welche ein Leuchten hervorrufen konnten. Der mit Nummer 1 bezeichnete rote Phosphor des Handels ist also als völlig frei von gelbem Phosphor anzusehen. Er muß demnach auch die geringste Phosphormenge an ein Lösungsmittel wie z. B. Benzol abgeben. Denn jedes Handelspräparat, das gelben Phosphor enthält, würde außer der durch die Eigenlöslichkeit des roten Phosphor bedingten Menge auch noch den vorhandenen, viel leichter löslichen gelben Phosphor in die Lösung übertreten lassen und damit bei der Prüfung der Lösung mit obigen Schwermetallsalzen eine viel stärkere Reaktion ergeben als der von gelbem freie rote Phosphor. Es ergab sich hieraus eine allgemeine Prüfungsmethode für roten Phosphor, indem man das Handelsprodukt 1 in einer bestimmten Weise mit einem Lösungsmittel auszieht und die so gewonnene Lösung nach einer gewissen Vorschrift prüft. Die eintretende Reaktion gibt die untere Grenzreaktion an, die in jedem Falle eintreten wird. Wird dann in genau der gleichen Art ein anderer roter Phosphor untersucht, so ist, wenn ungefähr [1]) die gleiche Reaktion erfolgt, auch dieser Phosphor als frei von gelbem zu bezeichnen. Fällt dagegen die Reaktion bedeutend stärker aus, so muß auf eine Beimengung von giftigem, gelbem Phosphor geschlossen werden. Nach zahlreichen Versuchen, die darauf hinausliefen, die Methode möglichst einfach zu gestalten, damit sie im technischen Betriebe mit wenigen Hilfsmitteln leicht ausgeführt werden kann, wurde folgende Vorschrift für geeignet befunden:

5 g roter Handelsphosphor werden in einem Erlenmeyerkolben am Rückflußkühler in einem kochenden Wasserbade eine halbe Stunde lang mit 150 ccm Benzol [2]) ausgezogen. Nach dem Erkalten der von dem roten Phosphor abfiltrierten Lösung wird zu 1 ccm derselben im Reagenzrohr 1 ccm ammoniakalische Silberlösung, die durch Auflösen von 1,7 g Silbernitrat in 100 ccm $^1/_1$n-Ammoniak (spez. Gewicht 0,992) erhalten ist, zugegeben und nach kräftigem Umschütteln der Lösungen geprüft, ob eine Reaktion, d. h. eine Färbung eingetreten ist.

Der sicher als frei von gelbem Phosphor zu bezeichnende rote Phosphor 1 gab, nach dieser Methode untersucht, eine schwache Gelbfärbung, und diese Reaktion trat auch bei allen übrigen untersuchten Handelssorten des roten Phosphors ein; stärkere Färbungen wurden nur vereinzelt beobachtet, wie aus folgender Übersicht hervorgeht:

roter Handelsphosphor	Reaktion mit ammoniak. Ag-lösung
No. 1 a	Spur einer gelben Färbung
1 b	„ „ „ „
2	„ „ „ „
3 b	„ „ „ „
5	gelbe, später rotbraun werdende Färbung
8	Spur einer gelben Färbung
9	gelbe Färbung
10	Spur einer gelben Färbung
11 hellroter Phosphor	gelbe Färbung.

[1]) Wegen kleiner Unterschiede, die auf die größere Löslichkeit kleinster Teilchen zurückgeführt werden müssen, vergl. später (S. 289).

[2]) Das verwendete Benzol war von J. D. Riedel-Berlin als Benzol purum, Siedepunkt 80 bis 81° bezogen.

Es wird also das Auftreten einer rein gelben Färbung noch nicht als ein Anzeichen dafür anzusehen sein, daß gelber Phosphor in dem untersuchten roten Phosphor enthalten ist. Hierauf wird man vielmehr erst schließen können, wenn eine rötliche oder dunkelbraune Färbung oder irgend welcher Niederschlag sofort nach dem Umschütteln entsteht. Es sei bemerkt, daß die stets eintretende schwache Gelbfärbung nach längerem Stehen (eine halbe Stunde und länger) allmählich zunimmt, indem die Färbung dunkler wird, durch rot in braun übergeht; schließlich scheidet sich ein Niederschlag aus. Es darf daher nur die während der ersten halben Stunde eintretende Reaktion als maßgebend erachtet werden.

Die stärkste Reaktion, die bei den in obiger Zusammenstellung aufgeführten Handelsprodukten von rotem Phosphor nach der angewandten Methode auftritt, entspricht nach Tabelle VI höchstens einem Gehalt von 0,01 mg Phosphor in 1 ccm der Benzollösung. Die Methode ist demnach, wie oben (S. 281) verlangt wurde, unempfindlicher als die Mitscherlichsche Probe und zwar um die Hälfte, da nach obiger Methode 1 mg Phosphor in 100 ccm Lösung nachgewiesen wird, während die Mitscherlichsche Probe eine gleiche Menge in 200 ccm noch anzeigt (siehe S. 284). Von den untersuchten 5 g rotem Phosphor sind durch die angewandten 150 ccm Lösungsmittel 1,5 mg Phosphor gelöst worden, entsprechend 0,3 g in 1 kg rotem Phosphor. Diese Menge dürfte als die zulässige Grenze zu betrachten sein, bis zu welcher Handelsphosphor löslichen Phosphor enthalten darf.

Die in Lösung gegangene Phosphormenge darf nicht völlig auf Rechnung von vorhandenem gelbem Phosphor gesetzt werden, da nach dem oben Mitgeteilten auch der rote Phosphor eine gewisse Löslichkeit in Benzol besitzt. Aber selbst wenn man unter Vernachlässigung dieser Tatsache die eingetretene Reaktion völlig einer Beimengung des giftigen gelben Phosphors zuschreiben will, so würde sich bei der toxikologischen Beurteilung dieses Gehaltes des roten Phosphors an giftigem gelbem Phosphor folgendes ergeben. Nach dem deutschen Arzneibuch betragen die größten Gaben (Maximaldosen) an gelbem Phosphor 1 mg für die Einzelgabe und 3 mg für die Tagesgabe. Nach Kunkel [1]) gelten 50 mg als die kleinste beobachtete tödliche Menge, 100 mg als fast sicher tötende Menge. Diese Mengen gelber Phosphor würden demnach in folgenden Mengen des obigen roten Handelsphosphors enthalten sein: die größte Einzelgabe in 3,33 g, die größte Tagesgabe in 10 g, die kleinste beobachtete tödliche Menge in 166,7 g und die fast sicher tötende Menge in 333,3 g. Bedenken gegen die Zulässigkeit eines so geringen Gehaltes an löslichem Phosphor im roten Phosphor können somit selbst unter der Voraussetzung, daß er als giftiger gelber Phosphor anzusehen sei, wohl nicht geltend gemacht werden. Sie werden noch mehr hinfällig, wenn man die oben gemachte Voraussetzung fallen läßt und die gelöste Phosphormenge, was den Tatsachen entspricht, hauptsächlich auf die Eigenlöslichkeit des roten Phosphors zurückführt. Diese Eigenlöslichkeit des roten Phosphors ist nach der Beschaffenheit desselben, je nachdem er in einer mehr oder weniger feinen Verteilung vorliegt, verschieden. Die geringste Löslichkeit wird das wirklich stabile Endprodukt, der kristallisierte, metallisch aussehende rote Phosphor (siehe S. 280)

[1]) Handbuch der Toxikologie I. Hälfte 1899, S. 231.

zeigen, die amorph erscheinenden, aber noch verhältnismäßig dunkelroten Massen sind schon löslicher, und am löslichsten wird der sehr feinverteilte hellrote Phosphor sein. Parallel der Löslichkeit gehen der Dampfdruck und die Reaktionsfähigkeit und damit auch wohl die Giftigkeit der verschiedenen Phosphorprodukte. Doch ist nach den bisherigen Erfahrungen zunächst immer noch anzunehmen, daß der feinstverteilte rote Phosphor nicht entfernt die Giftigkeit des gelben Phosphors besitzt, da seine Reaktionsfähigkeit die des gelben bei weitem nicht erreicht. Man hat z. B. bislang noch keinen roten Phosphor in so feiner Verteilung herzustellen vermocht, daß er bei der Mitscherlichschen Probe ein dauerndes Leuchten verursachen konnte. Dieser Verschiedenheit der Eigenlöslichkeit des roten Phosphors ist bei der hier in Betracht gezogenen Grenze für die zulässige Menge an löslichem Phosphor Rechnung getragen, indem nicht gerade die Reaktion, die die unlöslichsten Phosphorprodukte des Handels ergaben und die einem Gehalt von 0,003 mg Phosphor in 1 ccm Benzol entsprechen würde, als Grundlage gewählt wurde, sondern indem die Grenze bei 0,01 mg auf 1 ccm angenommen wurde, eine Grenze, die von keiner der untersuchten Handelssorten des roten Phosphors überschritten wurde.

3. Veränderung des roten Phosphors durch Erschütterung und Verreibung.

Da sich keine scharf definierte, unterschiedliche chemische Reaktion zwischen dem gelben und roten Phosphor auffinden läßt, sondern da der ganze Unterschied zwischen beiden Phosphormodifikationen in chemischer Beziehung in ihrer verschiedenen Reaktionsgeschwindigkeit zu suchen ist, so gestaltete sich die experimentelle Beantwortung der zweiten, eingangs dieser Arbeit besprochenen Aufgabe, der Frage nach der Rückverwandlung des roten in den gelben Phosphor, nicht ganz einfach. Aus den in der Einleitung angestellten phasentheoretischen Betrachtungen ging hervor, daß nur dann, wenn man roten Phosphor verdampft und seinen Dampf schnell abkühlt, sich gelber Phosphor wieder bilden kann. Da der rote Phosphor nur einen äußerst kleinen Dampfdruck besitzt, der bei 260 ^{0} noch praktisch gleich Null ist, so muß die Temperatur sehr hoch gesteigert werden, damit sich nennenswerte Mengen von rotem Phosphor in Dampf verwandeln und damit aus diesem bei plötzlicher Abkühlung sich gelber Phosphor kondensieren läßt. Daß eine so beträchtliche Erhöhung der Temperatur durch die Erschütterung des roten Phosphors beim Bahntransport, infolge der Reibung der einzelnen Phosphorteilchen aneinander, nicht eintreten kann, erscheint von vornherein als selbstverständlich. Aber selbst die Hypothese, daß bei starkem, intensivem Schütteln von rotem Phosphor zwischen festen harten Körpern, wie Glasperlen, Granaten u. dergl., eine solche Temperatursteigerung eintrete, bliebe zu beweisen. Die gelegentlich der Besprechung des Nachweises von freiem gelben Phosphor nach der Mitscherlichschen Probe angeführten Versuche mit geschütteltem roten Phosphor lehren, daß man die Veränderung, die roter Phosphor durch Schütteln, mit Granaten z. B., erfährt, lediglich durch eine einfache, feine Verreibung desselben erklären kann. Dafür spricht auch eine Reihe ähnlicher Versuche, die zunächst zu erwähnen sind und bei denen die Erfahrungen Verwertung fanden, die bei der Ausarbeitung der eben mitgeteilten Phosphorbestimmungsmethode gemacht wurden.

Die Versuche wurden so ausgeführt, daß je 5 g roter Phosphor mit 50 ccm Benzol durch einstündiges Schütteln auf einer Schüttelmaschine bei 18° ausgezogen wurden. Nach Abfiltrieren wurden die Benzollösungen mit den Sublimatreagenslösungen auf ihren Gehalt an Phosphor geprüft, indem wieder 1 ccm Lösung mit 1 ccm Reagens geschüttelt wurde. In folgender Tabelle beziehen sich die angeführten Resultate, die aus einer größeren Anzahl herausgegriffen wurden, auf den roten Phosphor 1 a. Die Vorbehandlung desselben ist in jedem einzelnen Falle vermerkt. Der Eintritt der Sublimatreaktion wurde wieder, wie es schon früher geschah, durch ein Kreuz, das Ausbleiben derselben durch einen Strich bezeichnet.

Tabelle VII.

Versuchsnummer	Behandlung des roten Phosphors 1 a	Reaktion mit Sublimat der Konzentration 0,5 n	0,0075 n	0,00075 n	0,00075 n
1	mit reinem Benzol geschüttelt . . .	Spur einer weißen Haut	—	—	—
2	mit Glasperlen in Stickstoffatmosphäre 3 St. geschüttelt, abgesiebt und mit Benzol ausgezogen	×	Spur einer weißen Haut	—	—
3	mit Glasperlen in Luft 3 St. geschüttelt, abgesiebt und mit Benzol ausgezogen	×	×	Spur einer weißen Haut	—
4	mit Glasperlen und Benzol zusammen 1 St. geschüttelt	×	×	×	—
5	mit Tonkugeln in Wasser 6 St. geschüttelt, abgesiebt, getrocknet, mit Benzol ausgezogen	×	—	—	—
6	mit Tonkugeln in Wasser 10 St. geschüttelt usw.	×	—	—	—
7	mit Glasperlen in Wasser 5 St. geschüttelt usw.	×	×	Spur einer weißen Haut	—
8	mit Granaten in Wasser 8 St. geschüttelt usw.	×	×	×	Spur einer weißen Haut

Die in obiger Tabelle mitgeteilten Versuchsergebnisse lehren folgendes: Der ursprüngliche Phosphor 1 a gibt ohne jede Vorbehandlung bei dieser Versuchsanordnung nur eine geringe Menge Phosphor an das Lösungsmittel ab. Wurde er jedoch vorher mit Glasperlen geschüttelt, so wird sowohl nach der Hypothese, daß sich dabei gelber Phosphor bildet, als auch nach der Annahme, daß er dadurch nur in eine feinere Verteilung übergeführt wird, jetzt eine größere Phosphormenge in der Lösung zu erwarten sein. Denn nach der ersten Annahme würde sich außer der bei Versuch 1 gelösten Menge Phosphor noch der gebildete gelbe Phosphor auflösen und nach der zweiten Erklärung würde die Löslichkeit des roten Phosphors infolge der feineren Verreibung vergrößert sein. In der Tat findet man die Löslichkeit des Phosphors nach dem Schütteln mit Glasperlen vergrößert. Falls man nun zwei Parallelversuche anstellt, einmal den Phosphor mit Glasperlen in einer Stickstoff- oder Kohlensäureatmosphäre schüttelt, das andere Mal in Luft, so dürfte man erwarten, daß im letzten Fall ein Teil des sich bildenden gelben Phosphors von dem Sauerstoff der Luft oxydiert

würde, während dies in dem indifferenten Gase des ersteren Versuchs nicht geschieht. Man müßte also hier eine größere Menge freien Phosphor in Lösung finden als im zweiten Fall. Versuch 2 und 3 stützen aber diese Vermutung nicht, im Gegenteil findet sich bei Versuch 3 statt weniger, sogar etwas mehr Phosphor gelöst. Auch Versuch 4 spricht dagegen. Wenn man nämlich gleichzeitig, während der Phosphor mit Glasperlen geschüttelt wird, das Lösungsmittel einwirken läßt, so erscheint die Annahme, daß durch die Reibung einzelne Phorphormoleküle hoch erhitzt werden und verdampfen, hinfällig, da das Lösungsmittel wärmeableitend wirkt. Die Zunahme der gelösten Phosphormenge ist hier nur der feineren Verreibung des roten Phosphors und der damit erzeugten günstigeren Auflösungsbedingungen zuzuschreiben. Auch könnte man, wenn man infolge der durch die Reibung erzeugten Wärme eine Umwandlung in gelben Phosphor annimmt, erwarten, daß in diesem Falle schwere Tonkugeln eine bessere Wirkung ausüben werden als Glasperlen und Granaten. Die Versuche 5—8, bei denen der Phosphor mit Fremdkörpern unter Wasser geschüttelt wurde, beweisen aber gerade, daß es nicht auf die Masse des Fremdkörpers, sondern auf seine Form, scharfe Kanten und Ecken, ankommt. Letztere begünstigen ohne Frage eine äußerst feine Verreibung des roten Phosphors in kleinste Teilchen und lassen dadurch die beträchtliche Zunahme der Phosphormenge in der Benzollösung bei Versuch 8 gegenüber Versuch 5 und 6 erklärlich erscheinen. Es dürfte damit der Nachweis erbracht sein, daß der rote Phosphor durch Erschütterung und Verreibung lediglich in einen feineren Verteilungszustand übergeführt, nicht aber in gelben Phosphor umgewandelt wird.

4. Gleichgewicht zwischen grobem und feinverteiltem roten Phosphor in Benzollösung.

Wie schon Seite 279 erwähnt wurde, besitzen kleinste Teilchen eines Stoffes einen größeren Dampfdruck als größere Teile. Es ist dabei gleichgültig, ob es sich um kleine Flüssigkeitströpfchen oder um kleine Teile fester Körper handelt. Bei den ersteren ist sofort verständlich, daß das Bestreben kleiner Tröpfchen, sich zu einem größeren zu vereinigen, d. h. zu Teilen kleineren Dampfdrucks überzugehen, auf der Oberflächenspannung der Tröpfchen beruht. Diese Kraft sucht die Oberfläche einer Flüssigkeit möglichst klein zu machen, weshalb ja bekanntlich auch kleine Flüssigkeitsmengen Kugelgestalt annehmen. Aus derselben Oberflächenwirkung erklärt es sich, daß bei der Berührung zweier Flüssigkeitströpfchen ein Zusammenfließen derselben zu einem einzigen größeren Tropfen erfolgt. Die Oberfläche der dabei entstehenden größeren Kugel ist kleiner als die Summe der beiden Kugelflächen vor der Vereinigung. Nun ist z. B. beim Schwefel die Beobachtung gemacht worden, daß, wenn dieser destilliert wurde und sich dabei an den Gefäßwänden in Form äußerst kleiner aber räumlich voneinander getrennter, sich nicht berührender Tröpfchen abgesetzt hatte, auch diese kleinen Tröpfchen nach einiger Zeit verschwunden waren und sich dafür eine kleinere Anzahl größerer Tropfen gebildet hatte. Es war eine spontane Destillation der kleineren Tropfen zu größeren vor sich gegangen. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, daß die Dampfspannung um so größer wird, je konvexer die Oberfläche einer Flüssigkeit ist. Die durch die Verschiedenheit des

Dampfdruckes verschieden großer Tropfen des Schwefels bedingte Destillation entsteht also wiederum lediglich aus dem Bestreben, unter Verkleinerung der Gesamtoberfläche möglichst große Tropfen zu bilden.

Aus der wohlbekannten Analogie zwischen dem Dampfdruck von Flüssigkeiten und dem Lösungsdruck fester Körper [1]) läßt sich schließen, daß der Lösungsdruck eines festen Körpers und folglich auch seine Löslichkeit ebenfalls eine Funktion der Oberflächenenergie ist. Demgemäß muß sich die Löslichkeit eines Stoffes bei derselben Temperatur mit der Verkleinerung der Teilchen vergrößern. Infolgedessen ist, wie im dritten Teil dieser Arbeit ausgeführt wurde, die Zunahme der im Benzol gelösten Menge Phosphor nach dem Schütteln, d. h. nach dem feinen Verreiben des roten Phosphors, leicht verständlich.

Es folgt aus diesen Betrachtungen aber weiter, daß bei einem Gemisch verschieden großer Teilchen eines Körpers unter der gesättigten Lösung dieses Körpers allmählich die kleineren Teilchen sich auflösen, während die größeren wachsen werden mit dem Gesamtresultate, daß die Oberfläche des festen Bodenkörpers vermindert wird. Hulett [2]), der diese Verhältnisse beim Gips untersucht hat, weist dabei treffend auf die bekannte Tatsache der analytischen Chemie hin, daß viele feste Körper, wenn sie frisch gefällt sind, durch ein gewöhnliches Filter hindurchgehen; wenn sie aber einige Zeit in der Flüssigkeit, aus der sie gefällt wurden, gestanden haben, so läßt sich der Niederschlag leicht durch Filtrieren von der Flüssigkeit scheiden. Der Unterschied erklärt sich daraus, daß der Niederschlag grobkörniger geworden ist. Die jeweilige Konzentration der Gipslösung verfolgte Hulett durch die Messung der elektrolytischen Leitfähigkeit. Wurde ganz feingepulverter Gips in Wasser gelöst, so stieg die Leitfähigkeit nach 3 Minuten bereits weit über den normalen Wert der Leitfähigkeit gewöhnlicher gesättigter Gipslösung (bei bestimmter Temperatur). Letztere Lösung wird dargestellt durch Sättigen mit grobkörnigem Gips, aus dem die feinen Teilchen durch Schlemmen entfernt sind (Methode von Kohlrausch); auch ihre Leitfähigkeit konnte durch Hinzufügen von feingepulvertem Gips beträchtlich gesteigert werden. Nach den Beobachtungen Huletts steigt die Konzentration dadurch um rund 20 %. Die Leitfähigkeit fängt jedoch entsprechend den oben angestellten Betrachtungen bald an, geringer zu werden, erst schnell, dann immer langsamer, bis sie endlich nach etwa 3 Tagen den Wert der normalen Leitfähigkeit wieder erreicht, d. h. bis die kleinsten Teilchen des feingepulverten Gipses vollständig verschwunden sind. Auch bei längerem Schütteln einer gesättigten Lösung mit grobem Gips als Bodenkörper erhöht sich die Konzentration der Lösung infolge der Verreibung der Teilchen des Bodenkörpers untereinander schon um 5,5 %.

Ähnliche Versuche wurden nun mit rotem Phosphor angestellt. Zunächst wurde roter Phosphor lange Zeit (5—8 Tage und länger) mit Schwefelkohlenstoff oder Benzol in Siedehitze unter häufiger Erneuerung des Extraktionsmittels behandelt. Dabei werden sich (außer etwa vorhandenem gelbem Phosphor) die kleinsten Teilchen des roten Phosphors vor allem lösen und es wird schließlich ein Produkt übrig bleiben, das im allgemeinen sehr grobkörnig ist. Ein Teil dieses so erhaltenen Phosphors wurde nun

[1]) Nernst, Theoretische Chemie. 4. Aufl. 1903. S. 471.
[2]) Zeitschr. f. physikal. Chem. **37** (1901), 385.

mit Glasperlen oder Granaten gut geschüttelt und dadurch in eine möglichst feine Verteilung gebracht. Dann wurde einerseits der grobe, andererseits der fein verriebene rote Phosphor mit einer bestimmten gleichen Menge Benzol übergossen und in Flaschen mit eingeschliffenen Glasstopfen im Thermostaten von 18° (und 40°) rotiert. Nach gewissen Zeiträumen wurden die Lösungen mit Hilfe der oben beschriebenen Metallsalzlösungen, ammoniakalischer Silbernitratlösung und Sublimatlösungen, auf ihren Gehalt an gelöstem Phosphor geprüft. Nachdem Sättigung der Lösung eingetreten war, wurde die mit feinverteiltem Phosphor gesättigte Lösung abfiltriert und über groben roten Phosphor gebracht. Darauf wurde wiederum im Thermostaten rotiert und von Zeit zu Zeit der Phosphorgehalt der Lösung bestimmt. Nach den oben angestellten Betrachtungen muß dabei die in Lösung befindliche Menge Phosphor abnehmen, da die mit feinverteiltem Phosphor im Gleichgewicht befindliche Lösung übersättigt ist in bezug auf groben Phosphor. Dies konnte bei zahlreichen Versuchen bestätigt werden, aus denen die folgende Tabelle zusammengestellt ist. Je nach dem Grade der Verteilung des geschüttelten roten Phosphors ist die Sättigungskonzentration allerdings bei verschiedenen Präparaten etwas verschieden, und ebenso ist entsprechend der in mehr oder weniger hohem Grade erzielten grobkörnigen Beschaffenheit des roten Phosphors der Rückgang der gelösten Phosphormenge beim zweiten Rotieren im Thermostaten verschieden groß. In jedem Falle ist aber der Rückgang der Phosphorkonzentration deutlich zu erkennen.

Tabelle VIII. Gleichgewicht zwischen grobem und feinverteiltem roten Phosphor in Benzollösung bei 18°.

Versuchsnummer	Bodenkörper	Versuchsdauer in Stunden	Reaktion mit ammoniakalischer Silberlösung	Reaktion mit 0,00075 n Sublimatlösung
1	feiner roter Phosphor	90	rotbraune Färbung	gelber Niederschlag
	grober „ „	19	„ „	weiße Haut
	„ „ „	40	rötliche Färbung	„ „
1a	grober „ „	90	—	Spur einer weißen Haut
	feiner „ „	19	braune Färbung	gelbe Haut
2	feiner „ „	70	rotbraune Färbung	starke weiße Haut
	grober „ „	30	Spur einer gelben Färbung	Spur einer weißen Haut
3	feiner „ „	120	schwarzer Niederschlag	gelbe Haut
	grober „ „	20	gelbbraune Färbung	weiße Haut
4	feiner „ „	120	schwarzer Niederschlag	gelbe Haut
	grober „ „	$2^1/_4$	rotbraune Färbung	weiße Haut
5	feiner „ „	48	schwarzer Niederschlag	gelbbraune Haut
	grober „ „	21	„ „	gelbe Haut
	„ „ „	60	braune Färbung	„ „
6	feiner „ „	240	braunschwarze Haut	gelbliche Haut
	grober „ „	24	rotbraune Haut	weiße Haut
	„ „ „	72	„ „	„ „
7	feiner „ „	96	schwarzer Niederschlag	gelbe Haut
	grober „ „	45	— (nach 2 Minuten erst Spur einer gelben Färbung)	— (mit Sublimat 0,075 n: Spur einer weißen Haut)

Auch ein Versuch im Thermostaten von 40° sei mitgeteilt, der ein gleiches Ergebnis hatte wie die in Tabelle VIII angeführten, auf 18° bezüglichen Versuche.

Tabelle IX. Gleichgewicht zwischen grobem und feinverteiltem roten Phosphor in Benzollösung bei 40°.

Versuchsnummer	Bodenkörper	Versuchsdauer in Stunden	Reaktion mit 0,00075 n Sublimatlösung
1	feiner roter Phosphor	48	starker gelber Niederschlag
	grober „ „	3	weiße Haut
	„ „ „	20	Spur einer weißen Haut
1a	grober „ „	48	Spur einer weißen Haut
	feiner „ „	3	weiße Haut
	„ „ „	20	starker weißer Niederschlag

Wollte man die Annahme aufrecht erhalten, daß der rote Phosphor sich beim Schütteln zum Teil in gelben Phosphor umwandle, so müßte man obige Versuche so deuten, daß die Lösung des beim Schütteln entstehenden gelben Phosphors in bezug auf groben roten Phosphor übersättigt ist.

Um hierüber eine Entscheidung zu treffen, wurde eine Benzollösung von gelbem Phosphor, die dieselbe Konzentration wie eine durch Sättigen mit geschütteltem roten Phosphor erhaltene aufwies, über groben roten Phosphor gebracht und im Thermostaten von 18° rotiert. Die Ergebnisse der in dieser Richtung angestellten Versuche gibt Tabelle X wieder.

Tabelle X. Lösungen von gelbem Phosphor in Benzol, 1 mg Phosphor in 1 ccm enthaltend, über grobem roten Phosphor bei 18° geschüttelt.

Versuchsnummer	Bodenkörper	Versuchsdauer in Stunden	Reaktion mit ammoniakalischer Silberlösung	Reaktion mit 0,00075 n Sublimatlösung
1	grober roter Phosphor	0	schwarzbrauner Niederschlag	gelber Niederschlag
	„ „ „	42	„	„
	„ „ „	72	„	„
	„ „ „	216	„	„
	„ „ „	288	„	„
	„ „ „	336	„	„
2	„ „ „	0	„	gelbe Haut
	„ „ „	76	„	„
	„ „ „	120	„	„
3	„ „ „	0	schwarzer Niederschlag	„
	„ „ „	24	„	„
	„ „ „	48	„	„
	„ „ „	72	„	„
	„ „ „	120	„	„
	„ „ „	168	„	„

Es geht aus allen Versuchen hervor, daß die Konzentration der gelben Phosphorlösung — selbst bei sehr langdauerndem Schütteln über groben roten Phosphor — nicht im geringsten abgenommen hat. Diese Versuche stehen im Einklang mit denen, die Wegscheider und Kaufler[1]) angestellt haben. Durch Einsaat von rotem Phosphor in eine gesättigte Lösung von gelbem Phosphor in Schwefelkohlenstoff konnte innerhalb eines Monats keine Kristallisation von rotem Phosphor bewirkt werden. „Wohl aber kristallisierte, als die Temperatur erniedrigt wurde, gelber Phosphor in ziemlich reichlicher Menge aus. Hieraus ergibt sich, daß nicht etwa die Zähigkeit der Lösung dem Kristallisieren hinderlich war, nur die Kristallisation des roten Phosphors stieß trotz der Einsaat auf Hindernisse.“ Die Verfasser schließen aus ihren Versuchen (sie hatten auch geschmolzenen gelben Phosphor mit rotem geimpft), daß Lösungen und Schmelzen von gelbem Phosphor nicht zugleich Lösungen und Schmelzen des roten Phosphors sind, zu welchem Schluß auch die in Tabelle X angeführten Versuche berechtigen. Es ist also aus den Versuchen der Tabellen VIII und IX zu folgern, daß beim Schütteln des roten Phosphors kein gelber Phosphor entstanden ist. Denn die aus geschütteltem roten Phosphor gewonnene Benzollösung verhält sich nicht wie eine Lösung von gelbem Phosphor.

5. Unterschiede im Verhalten der Lösungen von gelbem und rotem Phosphor.

Es war von Interesse, das im vorigen Abschnitt festgestellte unterschiedliche Verhalten der Lösungen von gelbem und rotem Phosphor näher zu verfolgen. Da man annimmt, daß der feste rote Phosphor ein Polymeres des gelben (siehe Seite 268 und 270) ist, was Schaum[2]) aus Versuchen von Arctowski[3]) sogar für den Dampf des roten Phosphors folgern will, so war zu vermuten, daß der rote Phosphor auch in Lösungen ein größeres Molekulargewicht besitzt als der gelbe. Diesem kommt sowohl nach der Gefrier- wie nach der Siedemethode in Benzol- oder Schwefelkohlenstofflösung das Molekulargewicht P_4 zu[4]). Trotz der geringen Konzentration, die selbst der feinverteilte rote Phosphor nach den Sättigungsversuchen in Benzol liefert und die einem Gehalt von 1 mg Phosphor in 1 ccm Benzol entspricht, zeigt doch eine Überschlagsrechnung, daß die dadurch hervorgerufene Erniedrigung des Gefrierpunktes des Benzols noch gut meßbar ist. Wenn das Molekulargewicht des roten Phosphors beispielsweise P_8 wäre, so müßte die Erniedrigung noch etwa 0,02° betragen. Dementsprechend muß eine Lösung des gelben Phosphors vom Molekulargewicht P_4 bei gleicher Konzentration der Lösung (1 mg Phosphor in 1 ccm Benzol) ihren Gefrierpunkt gegenüber dem des reinen Lösungsmittels um etwa 0,04° erniedrigen. Beobachtet wurde nun eine Erniedrigung von 0,039°, die einem Molekulargewicht

[1]) Monatshefte d. Chemie **22** (1901), 700.

[2]) Ann. d. Chem. **300** (1898), 220.

[3]) Zeitschr. f. anorgan. Chem. **12** (1896), 225.

[4]) Nach der Gefriermethothe fanden J. Hertz, Zeitschr. f. physikal. Chem. **6** (1890), 358 und Christomanos, Zeitschr. f. anorgan. Chem. **45** (1905), 132 in Benzol, Guglielmo, Rend. dell. Acad. dei Lincei, Roma [5], **1** (1892), 210 in Schwefelkohlenstoff, nach der Siedemethode Beckmann, Zeitschr. f. physikal. Chem. **5** (1890), 76 das Mol.-Gew. des Phosphors zu P_4.

von 126 entspricht; für P_4 berechnet sich 124,0. Während sich demnach bei dieser geringen Konzentration der Unterschied des Gefrierpunktes der Lösung von gelbem Phosphor gegenüber dem des reinen Lösungsmittels noch scharf ermitteln läßt, gelang dies bei der Lösung des roten Phosphors aus folgendem Grunde nicht.

Es ist bekannt, daß amorphe Körper an ihrer Oberfläche Wasser stets in beträchtlicher Menge adsorbiert enthalten, das ihnen durch Trocknen im Exsikkator nicht völlig entzogen werden kann. Ferner enthält auch Benzol für gewöhnlich eine gewisse Menge Wasser. Brachte man nun roten Phosphor und Benzol zusammen, so ging einerseits Phosphor in Lösung, wodurch der Gefrierpunkt des Benzols herabgedrückt wird, andererseits aber konnte teils Wasser dem Benzol von dem Phosphor entzogen werden, wodurch der Gefrierpunkt wieder erhöht und zwar in einigen Fällen sogar mehr erhöht wurde, als er infolge der gelösten Phosphormenge gesunken war, teils konnte der Phosphor auch, wenn er ursprünglich schon viel Wasser enthielt, dieses an das Benzol abgeben und dadurch eine größere Erniedrigung des Gefrierpunktes des Lösungsmittels herbeiführen, als sie der gelöste Phosphor für sich hervorrufen konnte. Aus diesen Gründen fand sich nach dem Sättigen des Benzols mit rotem Phosphor oft eine viel zu große Erniedrigung des Gefrierpunktes, oft aber auch eine beträchtliche Erhöhung desselben; infolgedessen wurde die beabsichtigte Bestimmung des Molekulargewichts des roten Phosphors vereitelt, da es zwar möglich war, das Benzol wasserfrei zu machen, jedoch nicht den roten Phosphor.

Ein charakteristisches, unterschiedliches Verhalten zeigen die Lösungen von gelbem und rotem Phosphor in Benzol jedoch weiter bei der Behandlung mit verdünnter Salpetersäure. Versetzt man eine mit rotem Phosphor gesättigte Benzollösung mit verdünnter Salpetersäure etwa zu gleichen Teilen und erwärmt das Gemisch unter häufigem Umschwenken auf einem Wasserbade, bis das Benzol verdampft ist, so tritt an den Glaswänden des Gefäßes die Abscheidung eines gelblichroten Körpers ein, gewöhnlich schon während des Abdampfens des Benzols, oder sonst erst, wenn das Benzol völlig verdampft ist und die salpetersaure wässerige Lösung weiter abdunstet. Dieser gelblichrote Körper ist in Königswasser nur äußerst schwer löslich und enthält Phosphor. Die abgegossene, salpetersaure Lösung, aus der sich der feste Körper abgeschieden hatte, ist fast farblos, höchstens ganz schwach gelb gefärbt. Mit molybdänsaurem Ammonium tritt keine Phosphorsäureaktion auf; bei der Neutralisation der Lösung mit Ammoniak färbt sie sich tief gelb, mit Magnesiagemisch entsteht kein Phosphatniederschlag. Erst nach längerem Kochen der salpetersauen Lösung mit Königswasser trat mit Magnesiagemisch eine kristallinische Fällung ein. Ganz verschieden von der Lösung des roten Phosphors verhält sich nun eine gleichkonzentrierte Lösung von gelbem Phosphor. Wird diese Lösung mit verdünnter Salpetersäure versetzt und auf dem Wasserbad verdampft, so bildet sich niemals ein gelber Körper, die schwach gelbe salpetersaure Lösung verändert beim Neutralisieren mit Ammoniak ihre Farbe nicht und gibt mit Magnesiamixtur einen reichlichen kristallinischen Niederschlag von Ammonium-magnesiumphosphat. Es geht also auch hieraus mit Sicherheit hervor, daß die Lösungen von gelbem und rotem Phosphor nicht identisch sind.

Die bei der Behandlung der Lösung von rotem Phosphor mit Salpetersäure und

darauf folgender Neutralisation mit Ammoniak auftretende intensive Gelbfärbung wird anscheinend durch die Anwesenheit von in geringer Menge gebildeter Pikrinsäure bedingt. Die charakteristische Reaktion mit Cyankalium, Farbenumschlag von gelb nach rot, trat wenigstens deutlich ein, und eine stark verdünnte Pikrinsäurelösung ist beim Kochen mit Salpetersäure ebenfalls viel weniger gefärbt als nach der Neutralisation mit Ammoniak. Die Bildung der Pikrinsäure ist auch leicht verständlich. Aus Benzol und Salpetersäure entsteht zunächst Trinitrobenzol; dieses wird bekanntlich schon durch rotes Blutlaugensalz und Soda[1]) zu Pikrinsäure oxydiert. In unserem Falle scheint der gelöste rote Phosphor, vielleicht unter intermediärer Ozon- bezw. Wasserstoffsuperoxydbildung, eine gleiche Wirkung auszuüben, während dem in Lösung befindlichen gelben Phosphor diese Wirkung nicht eigen ist.

Ferner wurde versucht, die Lösungen von gelbem und rotem Phosphor im Vakuum zu verdampfen und den hinterbleibenden Rückstand genau zu untersuchen. Zunächst wurde zu diesem Zweck möglichst reines Benzol, das von Kahlbaum als thiophenfreies Benzol cryst. bezogen war, für sich in einer Kristallisierschale, die 100 ccm faßte, verdampft. Es hinterblieb in geringer Menge ein weißer, unter dem Mikroskop wachsartig erscheinender Körper. Dem süßlichen Geruch nach war auf Styrol zu schließen. Wurde nun in demselben Benzol reiner gelber Phosphor gelöst und diese Lösung im Vakuumexsikkator verdunstet, der völlig gegen Licht geschützt werden konnte, so verflüchtigte sich, nachdem die Lösung, die ursprünglich 1 mg Phosphor in 1 ccm enthielt, sich einigermaßen konzentriert hatte, Phosphor mit den Benzoldämpfen in reichlicher Menge. Man konnte dies am Geruch wahrnehmen und an den dichten Nebeln erkennen, die aus der Kristallisierschale entwichen. Ein Teil des verdampften Phosphors wurde von dem Fett der Glashähne des Exsikkators aufgenommen, das sich braunrot färbte und stark nach Phosphor roch. Die Flüchtigkeit des Phosphors mit Benzoldämpfen beobachtete auch Christomanos[2]) gelegentlich seiner Versuche, in Benzol gelösten Phosphor quantitativ zu bestimmen. Nachdem die Lösung des gelben Phosphors völlig verdampft war, hinterblieb eine zähe gelbe Masse in beträchtlicher Menge; sie entzündete sich nicht an der Luft, zeigte einen äußerst unangenehmen, durchdringenden Geruch und sah unter dem Mikroskop durchweg rein gelb und wie Wachs aus. Bei längerem Liegen am Licht trat keine Veränderung ein; erst wenn man die gelbe Masse mit einer Spur roten Phosphors impfte, schritt ganz allmählich unter Einwirkung des Lichtes die Bildung von rotem Phosphor fort, indem sich die gelbe wachsartige Masse an einzelnen Punkten zu roten Kristallen verdichtete, während die näheren Stellen der Umgebung weiß wurden und nun dünnflüssig erschienen. Danach könnte man vermuten, daß Benzol sich aus einer festen Lösung ausscheidet, die es mit dem Phosphor bildete. Wurde nun in genau der gleichen Weise unter Abschluß des Lichtes eine Lösung von rotem Phosphor in demselben Benzol im Vakuum verdunstet, so lieferte sie einen ebenfalls gelbgefärbten Rückstand, der auch eine zähe, klebrige wachsartige Masse darstellte

---

[1]) Siehe Beilstein, Handbuch der organ. Chemie. 3. Aufl. 1896, II, 687.

[2]) Zeitschr. f. anorgan. Chem. **41** (1904), 312 und **45** (1905), 132.

und, auf 60—80° im Trockenschrank erhitzt, nicht fest wurde. Im reflektierten Licht erschien die Masse schwach rötlich und bei mikroskopischer Betrachtung von kleinen roten Kriställchen durchsetzt, die sich langsam vermehrten und an Größe zunahmen. In diesem Falle ist also ein Impfen der Masse mit rotem Phosphor nicht nötig, sondern die Bildung desselben tritt hier im Gegensatz zu dem aus einer Lösung von gelbem Phosphor erhaltenen Rückstand spontan ein. Die vorstehend beschriebenen Versuche wurden nicht weiter fortgeführt, weil sie für die Lösung der gestellten Aufgabe nicht von unmittelbarem Interesse waren. Gleichwohl trat auch bei ihnen ein bemerkenswerter Unterschied zwischen den Lösungen des gelben und roten Phosphors hervor.

6. Potentialunterschiede zwischen gelbem Phosphor, grobem und feinverteiltem roten Phosphor.

Aus allen vorstehend beschriebenen Versuchen, wie aus den schon erwähnten von Wegscheider und Kaufler (Seite 295) geht hervor, daß die Lösungen von gelbem und rotem Phosphor nicht identisch sind. Aus den Sättigungsversuchen mit geschütteltem roten Phosphor folgt, daß die Lösung desselben sich nicht wie eine Lösung von gelbem Phosphor verhält, daß also beim Schütteln des roten Phosphors kein gelber entstanden ist. Hierfür sprechen auch noch die im folgenden zu erwähnenden Versuche, die in Anlehnung an eine von Schenck[1]) gemachte Messung angestellt wurden. Schenck hatte das Potential des sogenannten hellroten Phosphors zu bestimmen versucht, indem er eine Platinblechelektrode mit rotem Phosphor, der vorher mit dem Elektrolyten zu einem Brei angerieben war, völlig bedeckte. Als Elektrolyt diente ihm eine Lösung von 2 Volumteilen reinem Piperidin und 1 Volumteil 0,1 n Kaliumnitratlösung. Die Phosphorelektrode wurde gegen ein platiniertes Platinblech, das in denselben Elektrolyten tauchte und dauernd von Wasserstoff umspült wurde, gemessen, wobei sie sich als negativ gegen die Wasserstoffelektrode erwies[2]).

Es war nun ein Potentialunterschied zwischen grobem und feinverteiltem roten Phosphor zu erwarten. Ein ähnlicher Fall liegt beim gelben und roten Quecksilberoxyd vor, deren Farbenunterschied Ostwald[3]) lediglich auf den Unterschied in der Korngröße zurückführt. Der Unterschied im Potential dieser beiden Oxydformen des Quecksilbers wurde von Ostwald und Th. Mark[4]) auf unter 1 Millivolt angegeben und später von Cohen[5]) äußerst genau zu 0,685 Millivolt bei 25° gemessen.

Der zu den Potentialmessungen verwandte rote Phosphor 1b wurde mit Wasser vorher ausgekocht, um etwa vorhandene Phosphoroxyde aufzulösen und dann sorgfältig mit Benzol ausgezogen. Ein Teil von diesem Phosphor wurde in einer Stickstoffatmosphäre mit Granaten feingerieben und bis zum Versuch stets unter Stickstoff

---

[1]) Berichte d. deutsch. chem. Ges. **36** (1903), 994.
[2]) Siehe Seite 281 dieser Abhandlung.
[3]) Zeitschr. f. physikal. Chem. **34** (1904), 495.
[4]) Daselbst **18** (1895), 159.
[5]) Daselbst **34** (1900), 69.

gehalten, um jegliche Oxydation beim Schütteln und Stehen zu vermeiden. Als Elektrolyt diente in einer ersten Messungsreihe eine Mischung von gleichen Volumteilen Aceton und 0,1 n Kaliumnitratlösung, bei einer zweiten eine Mischung von 3 Volumteilen Aceton und 1 Volumteil 0,1 n Kaliumchloridlösung und bei einer dritten Messungsreihe schließlich eine Mischung von 2 Volumteilen Aceton und 1 Volumteil 0,1 n Kaliumchloridlösung. Die Elektroden bestanden aus blanken oder platinierten Platinblechen oder einem kleinen Platindrahtnetz. Sie wurden mit grobem bezw. feinverteiltem roten Phosphor, der vorher mit dem Elektrolyten getränkt war, ganz umgeben; bei Versuchen mit gelbem Phosphor wurden sie in flüssigen gelben Phosphor eingetaucht, der sie beim Erstarren völlig umschloß und in gutem Kontakt mit ihnen stand. Das Potential dieser Elektroden wurde nach dem bekannten Kompensationsverfahren unter Verwendung eines Kapillarelektrometers als Nullinstrument bestimmt und zwar wurden die einzelnen Phosphorelektroden wie bei Schenck gegen eine große platinierte Wasserstoffelektrode in demselben Elektrolyten gemessen. Diese stellte den negativen Pol der Kette Phosphor-Elektrolyt-Wasserstoff dar; sie entsandte Wasserstoffionen in die Lösung, während die Phosphorelektroden stets den positiven Pol bildeten. Als eine Elektrode groben roten Phosphors gegen eine solche feinverteilten Phosphors direkt gemessen wurde, ergab sich, wie zu erwarten war, derselbe Wert, der sich aus der Differenz der Potentiale der Elektroden gegen Wasserstoff berechnet[1]). Da auch hier die Elektrode mit dem größeren Lösungsdruck, die des feinverteilten roten Phosphors, als positiver Pol auftritt, so ist anzunehmen, daß der Phosphor negativ geladen in Lösung geht und wohl zunächst Phosphorwasserstoff bildet.

Bei allen Messungsreihen in den drei verschiedenen Elektrolyten wurden stets mehrere Elektroden von gelbem, grobem und feinverteiltem roten Phosphor verwandt und aus ihnen Mittelwerte gewonnen. Infolge der mangelnden Reversibilität der Elektroden sind ihre Potentialwerte nicht scharf definiert und nicht gut reproduzierbar. Doch geht aus einem reichen Beobachtungsmaterial unleugbar hervor, daß immer die Elektroden des gelben Phosphors das höchste Potential, die des groben roten Phosphors das kleinste aufweisen, während das Potential der Elektroden des feinverteilten roten Phosphors zwischen beiden, und zwar mehr nach der Seite des groben roten Phosphors zu liegt. Der Unterschied des Potentials zwischen grobem und feinverteiltem roten Phosphor betrug im Mittel aus allen Messungsreihen 0,050 Volt, der Unterschied zwischen gelbem Phosphor und feinverteiltem roten Phosphor dagegen 0,102 Volt. Infolge des Schüttelns nimmt also der rote Phosphor bei weitem noch nicht das Potential des gelben Phosphors an; es widerspricht auch dieses Resultat der Annahme, daß beim Schütteln des roten Phosphors gelber Phosphor gebildet wird.

7. Zusammenfassung.

1. Die Mitscherlichsche Probe kann nicht eindeutig zum Nachweis von nur in geringen Mengen im roten Phosphor enthaltenem gelbem Phosphor dienen.

---

[1]) Da sich jedoch wegen der Kleinheit dieses Wertes eine direkte Bestimmung nicht empfiehlt, wurden die Phosphorelektroden gegen Wasserstoff gemessen und der Potentialunterschied derselben untereinander aus der Differenz der so erhaltenen Werte ermittelt.

2. Die Versuche von Jungfleisch über die Ursache des Leuchtens des Phosphors durch Bildung eines flüchtigen niederen Phosphoroxyds wurden bestätigt und auch auf roten Phosphor ausgedehnt. Dieser verhält sich hierbei dem gelben-Phosphor vollkommen analog, nur ist seine Oxydationsgeschwindigkeit erst bei etwa 90° so groß, wie die des gelben Phosphors bei Zimmertemperatur.

3. Es wurde ein Verfahren zur Prüfung des roten Handelsphosphors auf beigemengten gelben Phosphor ausgearbeitet, das auf der Eigenschaft des gelösten Phosphors beruht, aus gewissen Metallsalzlösungen die Metalle zu reduzieren.

4. Aus den von Roozeboom über die Phasen des Phosphors angestellten Betrachtungen folgt, daß die mehrfach vertretene Anschauung, der rote Phosphor wandle sich durch Erschütterung in gelben um, unhaltbar ist.

5. Experimentell wurde nachgewiesen, daß der rote Phosphor durch Erschütterung und Verreibung nicht in gelben Phosphor, sondern lediglich in einen feineren Verteilungszustand übergeführt wird. Dieser feiner verteilte rote Phosphor ist löslicher und reaktionsfähiger als der ursprüngliche rote Phosphor. Daß der rote Phosphor beim Schütteln nicht in gelben, sondern nur in feiner verteilten roten Phosphor übergeht, wird dadurch bewiesen,

a) daß die Erzeugung des leichtlöslichen Anteils nicht durch die Schwere der Verreibungskörper (große Tonkugeln), wohl aber durch ihre Scharfkantigkeit (Granaten) begünstigt wird;

b) daß auch der Farbton heller wird und sich dem des hellroten Phosphors nähert, der seinerseits ebenfalls nur einen roten Phosphor von sehr feiner Verteilung darstellt;

c) daß der aus dem geschüttelten roten Phosphor in Lösung gegangene Anteil sich bei anhaltender Berührung mit grobem roten Phosphor teilweise wieder ausscheidet, was bei Lösungen von gelbem Phosphor nicht der Fall ist;

d) daß das Potential des roten Phosphors in Aceton durch die Verreibung zwar erhöht wird, aber bei weitem nicht das Potential des gelben Phosphors erreicht;

e) daß Lösungen von gelbem und feinverteiltem rotem Phosphor sich auch in ihrem Verhalten gegen Salpetersäure und beim Verdunsten im Vakuum unterscheiden.

Dem Direktor der naturwissenschaftlichen Versuchs-Abteilung im Kaiserlichen Gesundheitsamt Herrn Geh. Reg.-Rat Dr. W. Kerp bin ich für die Anregung zu dieser Arbeit, wie für sein förderndes Interesse, das er an ihrem Fortgang genommen hat, zu außerordentlichem Dank verpflichtet.

Anhang.

Zusammenstellung von Arbeiten, betreffend

a) die Mitscherlichsche Probe und den Nachweis des Phosphors durch Metallsalzreduktionen.

b) die Umwandlung von gelbem in roten Phosphor.

a) Theorie und Praxis der Mitscherlichschen Probe und Nachweis des Phosphors durch Metallsalzlösungen.

van't Hoff, Études de Dynamique chimique, 1884 S. 60.

van't Hoff-Cohen, Studien zur chemischen Dynamik, Leipzig 1896 S. 53 ff.

van't Hoff, Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie, 2. Aufl. 1901, S. 206—207.

J. J. Thomson, Conduction of Electricity through Gases 1903 S. 324.

J. W. Mellor, Chemical Statics and Dynamics, 1904 S. 309.

R. F. Marchand, Über das sog. Phosphorhydrat. Journ. prakt. Chem. [1] **20**, 560 (1840).

Derselbe, Über das Leuchten des Phosphors. Daselbst [1] **50**, 1 (1850).

C. F. Schönbein, Über den Einfluß des Phosphors auf die chemische Tätigkeit des Sauerstoffs. Journ. prakt. Chem. [1] **53**, 501 (1851) und [1] **55**, 11 (1852).

A. Schrötter, Über das Phosphoroxyd. Journ. prakt. Chem. [1] **57**, 248 (1852).

E. Mitscherlich, Methode zur Entdeckung des Phosphors bei Vergiftungen. Journ. prakt. Chem. [1] **66**, 238 (1855) und Dingl. polyt. Journ. **139**, 286 (1856).

L. Dusart, Note sur la recherche du phosphore. Compt. rend. **43**, 1126 (1856).

Scherer, Über die Erkennung u. Bestimmung des Phosphors und der phosphorigen Säure bei Vergiftungen. Ann. Chem. **112**, 214 (1859).

R. Fresenius u. C. Neubauer, Über die Ausmittelung des Phosphors in gerichtlichen Fällen. Zeitschr. anal. Chem. **1**, 336 (1862).

Roussin, Störender Einfluß freier Buttersäure auf das Gelingen der Mitscherlichschen Phosphorreaktion. Journ. chim. méd. 1869, S. 419; ref. Zeitschr. anal. Chem. **9**, 539 (1870).

W. Müller-Erzbach, Über das Leuchten des Phosphors. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **3**, 84 (1870) u. **12**, 2130 (1879).

J. Dalmon, Über die Dusartsche Phosphorreaktion. Journ. chim. méd. 1870, S. 123; ref. Zeitschr. anal. Chem. **10**, 132 (1871).

H. Hager, Beiträge zum Nachweis des Phosphors. Pharm. Zentralhalle 1870, S. 465; ref. Zeitschr. anal. Chem. **10**, 254 (1871).

O. Schifferdecker, Über die Mitscherlichsche Methode zum Nachweis des Phosphors. Zeitschr. anal. Chem. **11**, 279 (1872).

Böttger, Jahrbuch des physikal. Vereins i. Frankfurt, 1872—1873, S. 14.

Joubert, Sur la phosphorescence du phosphore. Thèse présentée à la faculté des Sciences. Paris 1874. Compt. rend. **78**, 1853 (1874) (Extrait), Fortschr. der Physik S. 555 (1874).

B. Reinitzer u. H. Goldschmidt, Über die Einwirkung einiger Metalle u. Metalloide auf Phosphoroxychlorid und die Existenz von Leverriers Phosphoroxyd. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **13**, 845 (1880).

Alb. R. Leeds, On the formation of hydrogen peroxide and ozone during the action of moist phosphorus upon air. Amer. Chem. Journ. **2**, 147 (1880) u. Chem. News **42**, 17 (1880) vergl. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **13**, 1066 (1880).

C. P. Kingzett, Note on the assumed formation of ozone by the atmospheric oxidation of phosphorus. Chem. News **41**, 76 (1880).

Alb. R. Leeds, Über Ammoniumnitrit und die bei der Ozonisation von Luft durch feuchten Phosphor erhaltenen Nebenprodukte. Ann. Chem. **200**, 286 (1880).

H. Mc. Leod, Über Ozonbildung bei Verbrennung von Phosphor. Journ. Chem Soc. **37** 118 (1880).

B. Reinitzer, Über die Existenz des Phosphorigsäureanhydrids. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **14**, 1884 (1881).

J. Chappuis, Beiträge zur Geschichte der Phosphoreszenz. Bull. soc. chim. **35**, 419 (1881).

Isidore Corne, Sur la phosphorescence et l'oxydation du phosphore. Journ. pharm. chim. [5] **6**, 17 (1882).

H. Beckurts, Zum Nachweis des Phosphors im Mitscherlichschen Apparate bei Gegenwart von Bleisalzen. Arch. Pharm. [3] **21**, 582 (1883).

Fr. Jul. Otto, Anleitung zur Ausmittelung der Gifte und zur Erkennung der Blutflecken bei chem.-gerichtlichen Unters. 6. Aufl. Braunschweig 1884. S. 12—38.

Jeserich, Über die Einwirkung der Fette und Fettsäuren auf die Mitscherlichsche Phosphorreaktion. Tagebl. Naturforscher-Vers. 1885. S. 187.

Seubert, Über die Mitscherlichsche Phosphorreaktion. Tagebl. Naturforscher-Vers. 1885. S. 188.

K. Polstorff u. J. Mensching, Über die Prüfung auf Phosphor nach Mitscherlichs Verfahren bei Anwesenheit von Quecksilberchloriden. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **19**, 1763 (1886).

G. Mankiewicz, Nachweis von Phosphor. Tagebl. Naturforscher-Vers. 1886, S. 421. Arch. Pharm. [3] **25**, 32 (1886).

H. B. Baker, Verbrennung in trocknem Sauerstoff. Phil. Transact. S. 571. 1888.

Rob. v. Helmholtz u. F. Richards, Über die Einwirkung chemischer und elektrischer Prozesse auf den Dampfstrahl und über die Dissoziation der Gase, insbesondere des Sauerstoffs [spontane langsame Verbrennung des feuchten Phosphors]. Wied. Ann. d. Physik **40**, 191 (1890).

T. E. Thorpe u. A. E. Tutton, Phosphorous oxide. Journ. Chem. Soc. **57**, 545 (1890). Chem. News **61**, 212 (1890).

Thorpe, Das Leuchten des Phosphor. Chem. News **61**, 140 (1890).

P. Hollefreund, Beiträge zur Ermittelung des Phosphors bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen. Dissertation, Erlangen 1890.

Julius Tóth, Eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung des gelben (gewöhnlichen) Phosphors. Chemikerztg. **17**, 1244 (1893).

J. H. van't Hoff, Über die Menge und Natur des sog. Ozons, das sich bei langsamer Oxydation des Phosphors bildet. Zeitschr. physikal. Chem. **16**, 411 (1895).

Thomas Evan, Über die Oxydationsgeschwindigkeit von Phosphor, Schwefel und Aldehyd. Zeitschr. physikal. Chem. **16**, 315 (1895), Chem. News **70**, 90 (1894).

J. H. van't Hoff, Einwirkung von verdünntem Sauerstoff auf Phosphor und Schwefel. Maandbl. natuurw. **19**, (1895), Centralbl. 1895 II S. 676.

A. Besson, Über Phosphoroxyde. Compt. rend. **125**, 1032 (1898).

M. Centnerszwer, Über den katalytischen Einfluß verschiedener Gase und Dämpfe auf die Oxydation des Phosphors. Zeitschr. physikal. Chem. **26**, 1 (1898).

D. L. Chapman u. F. A. Lidbury, Non-existence of the so-called „Suboxide of phosphorus". Proceed. Chem. Soc. London **15**, 186 (1899); Journ. Chem Soc. **75**, 973 (1899).

G. Bredig u. H. Pemsel, Über die vermeintliche Aktivierung des Luftsauerstoffs durch Bestrahlung. Arch. wissensch. Photographie **1**, 33 (1899).

A. Michaelis u. M. Pitsch, Über die niederen Oxyde des Phosphors. Ann. Chem. **310**, 45 (1900).

A. Besson, Über die niederen Oxyde des Phosphors. Bull. Soc. Chim. Paris [3] **23**, 582 (1900).

A. Michaelis u. K. v. Arend, Über das Phosphorsuboxyd. Ann. Chem. **314**, 259 (1901).

Ch. Hutchens Burges u. D. L. Chapman, Non-existence of the so-called „Suboxide of phosphorus". Journ. Chem. Soc. **79**, 1235 (1901).

P. Muckaji, Notiz über eine Methode zum Nachweis von freiem Phosphor. Zeitschr. anorg. Chem. **27**, 72 (1901).

P. E. Alessandri, Über den Nachweis des Phosphors in Vergiftungsfällen. Chem. Centralbl. 1902 I. S. 831.

Luigi Santi, Beitrag zum Studium des chemisch-toxikol. Nachweises des Phosphors. Boll. chim. farm. **41**, 777, 813 u. 852 (1902).

A. Fischer, Beiträge zum Phosphornachweis. Pflügers Arch. ges. Physiologie **97**, 578 (1903).

Walter Straub, Beobachtungen u. Versuche über Reaktionen zwischen gelbem Phosphor und Kupfer in wässeriger Lösung. Zeitschr. anorg. Chem. **35**, 460 (1903).

E. J. Russell, The reaction between phosphorus and oxygen. Proceed. Chem. Soc. London **19**, 207 (1903). Journ. Chem. Soc. **83**, 1263 (1903). Chem. News **88**, 253 (1903).

A. Michaelis u. K. v. Arend, Über das Phosphorsuboxyd u. die angebliche Löslichkeit des roten Phosphors in wässerig-alkohol. Alkali. Ann. Chem. **325**, 361 (1903).

A. Stock, Über die Einwirkung von verflüssigtem Ammoniak auf Phosphor. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **36**, 1120 (1903).

R. Schenck, Theorie der radioaktiven Erscheinungen. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin 1904. S. 37.

L. Vanino u. F. Hartl, Über neue Bildungsweisen von kolloidalen Lösungen u. das Verhalten derselben gegen Baryumsulfat. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **37**, 3620 (1904).

A. C. Christomanos, Quantitative Bestimmung des Phosphors in Lösung. Zeitschr. anorg. Chem. **41**, 305 (1904).

Harms, Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik **1**, 293 (1904).

W. P. Jorrissen, On the oxidation of phosphorus. Chem. News **92**, 62 (1905).

W. P. Jorrissen u. W. E. Ringer, The rate of oxidation in gaseous oxygen. Chem. News **92**, 150 (1905).

E. Jungfleisch, Sur la phosphorescence du phosphore. Compt. rend. **140**, 444 (1905).

b) Umwandlung von gelbem in roten Phosphor.

O. Lehmann, Molekularphysik, Leipzig 1889, II 192.

H. W. Bakhuis-Roozeboom, Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkt der Phasenlehre **1901**, I. 168—175.

Wilhelm Ostwald, Lehrbuch der allgem. Chem. 1896—1902, II, **2**, S. 356. Grundlinien der anorg. Chem. 1900, S. 358.

A. Schrötter, Sur une nouvelle modification du phosphore. Compt. rend. **27**, 427 (1848). Ann. chim. phys. [3] **24**, 406 (1848); ref. Ann. Chem. **68**, 247 (1848).

Derselbe, Über einen neuen allotropen Zustand des Phosphors. Pogg. Ann. **81**, 276 (1850).

Derselbe, Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Natur des amorphen Phosphors. Daselbst, **81**, 299 (1850).

W. Hittorf, Zur Kenntnis des Phosphors. Pogg. Ann. **126**, 193 (1865).

G. Lemoine, Recherches sur la transformation réciproque des deux états allotropiques du phosphore. Compt. rend. **73**, 797 und 837 (1871).

Derselbe, Théorie des réactions simples limitées par l'action inverse, et application à la transformation du phosphore. Daselbst **73**, 990 (1871).

L. Troost u. P. Hautefeuille, Recherches sur les transformations allotropiques du phosphore. Compt. rend. **76**, 219 u. 1175 (1873).

Dieselben, Sur les chaleurs de combustion des diverses variétés de phosphore rouge. Compt. rend. **78**, 748 (1874).

G. Lemoine, Études sur l'action chimique de la lumière. Compt rend. **93**, 514 (1881).

Victor Meyer, Vorlesungsversuche [Umwandlung des gelben Phosphors in den roten Phosphor]. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **15**, 298 (1882).

R. Engel, Sur l'analogie qui existe entre les états allotropiques du phosphore et de l'arsenic. Compt. rend. **96**, 1314 (1883).

Ed. Riecke, Spezielle Fälle von Gleichgewichtserscheinungen eines aus mehreren Phasen zusammengesetzten Systems. Zeitschr. physikal. Chem. **6**, 411 (1890).

A. Pedler, The action of light on phosphorus, and on some of the properties of „amorphous" phosphorus. Journ. Chem. Soc. **57**, 599 (1890). Chem. News **61**, 214 (1890).

J. W. Retgers, Roter Phosphor ist nicht amorph. Zeitschr. anorg. Chem. **3**, 399 (1893).

W. Muthmann, Bemerkungen über den roten Phosphor. Zeitschr. anorg. Chem. **4**, 303 (1893).

J. W. Retgers, Die Umwandlung des gelben Phosphors in den roten. Zeitschr. anorg. Chem. **5**, 210 (1894).

Henryk Arctowsky, Versuche über die Flüchtigkeit des roten Phosphors. Zeitschr. anorg. Chem. **12**, 225 (1896).

W. Ostwald, Referat über Arctowski, Flüchtigkeit des roten Phosphors. Zeitschr. physikal. Chem. **28**, 176 (1899).

D. L. Chapman, The allotropic modifications of phosphorus. Proceed. Chem. Soc. London **15**, 102 (1899). Journ. Chem. Soc. **75**, 734 (1899).

Karl Schaum, Über hylotrop-isomere Körperformen. Ann. Chem. **300**, 205 (1898).

G. Linck, Über die heteromorphen (allotropen) Formen des Phosphors und des Arsens, sowie des Einfach-Schwefeleisens. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **32**, 881 (1899).

R. Wegscheider u. F. Kaufler, Über die Allotropie des Phosphors. Monatshefte d. Chem. **22**, 700 (1901).

R. Wegscheider, Über die Grenzen zwischen Polymerie u. Isomerie. Monatshefte d. Chem. **22**, 917 (1901).

R. Schenck, Über den roten Phosphor. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **35**, 351 (1902).

Derselbe, Untersuchungen über den Phosphor. Berichte d. deutsch. chem. Ges. **36**, 979 u. 4202 (1903).

H. Giran, Sur la chaleur de transformation du phosphore blanc en phosphore rouge. Compt. rend. **136**, 677 (1903).

R. Schenck, Über den roten Phosphor. Zeitschr. f. Elektrochem. **11**, 117 (1905).

R. Boulouch, Sur un sous-iodure de phosphore et sur la rôle de ce corps dans la transformation allotropique du phosphore. Compt. rend. **141**, 256 (1905).

Untersuchungen über Schweinepest.

Von

F. Koske,

technischem Hilfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Die Schweinepest ist zuerst im Jahre 1878 von Detmers[1]) in Nord-Amerika als eine ansteckende Erkrankung des Verdauungskanals, bei welcher vornehmlich der Dickdarm erkrankt ist, beobachtet und eingehend in ihrem klinischen Verhalten und dem pathologisch-anatomischen Befund beschrieben worden.

Im Jahre 1885 fanden Salmon[2]) und Smith[3]) als den Erreger dieser Seuche einen beweglichen Bazillus und nannten die Krankheit Hog-cholera im Gegensatz zu einer etwas später untersuchten, durch Lungenveränderungen gekennzeichneten und durch einen unbeweglichen Bazillus hervorgerufenen Erkrankung der Schweine, die sie mit dem Namen Swine-plague belegten. Der Erreger der letzteren stimmte in seinen Eigenschaften mit dem Löfflerschen Erreger der Schweineseuche überein.

In England, wohin die Krankheit wahrscheinlich aus Amerika verschleppt worden war, wurde diese Seuche unter dem Namen Swine-fever beobachtet und von Klein[4]) beschrieben.

Von England aus gelangte die Schweinepest nach Schweden und Dänemark. In Deutschland trat die Seuche erst am Anfang der neunziger Jahre auf und wurde zuerst von Graffunder[5]) eingehender beobachtet.

Gleichzeitig mit dem Auftreten der Krankheit in England und Dänemark berichtete Rietsch, Jobert und Martinaud[6]) von einer Schweinepestepidemie in Marseille. Von Frankreich aus verbreitete sich die Seuche nach Spanien, Italien und Nord-Afrika.

Während nun die Schweinepest zuerst in reiner Form auftrat, komplizierte sie sich bald mit der Schweineseuche zu einer Mischinfektion, welche sowohl in Amerika wie auch in Deutschland beobachtet wurde. Diese Komplikation der Schweinepest

---

[1]) Detmers, Report of the U. S. Departm. of Agricult. Washington 1878.

[2]) Salmon, Second annual report of the Bureau of anim. industry 1885.

[3]) Salmon and Smith, Hog-cholera, its history, nature and treatment, as determined by the inquires and investigations of the Bureau of anim. industry. Washington 1889.

[4]) Klein, Rep. off. of the local Gov. Board for the year 1877/78.

[5]) Graffunder, Die Schweinepest in d. Neumark. Berl. tierärzt. Wochenschr. 1894.

[6]) Rietsch, Jobert et Martinaud, L'épidémie des porcs à Marseille en 1887. Compt. rend. tome 106. 1888.

mit der Schweineseuche führte dazu, die Salmonsche Lehre, daß der bewegliche Bazillus der Erreger der Schweinepest sei, anzugreifen.

In Amerika war es Billings [1]), welcher die Ansicht Salmons von dem Vorhandensein zweier Seuchen heftig bekämpfte und ein von ihm gefundenes Bakterium als den Erreger der Swine-plague ansah, mit welchem Namen er beide Seuchen bezeichnete. Bei näherer Prüfung des Billingschen Bakteriums stellte es sich heraus, daß dieses mit dem Erreger der Hog-cholera Salmons identisch war.

Diese zwischen den beiden amerikanischen Autoren herrschende Streitfrage führte auch in Deutschland dazu, die Schweineseuche und Schweinepest nicht als zwei verschiedene, sondern als eine einheitliche Erkrankung aufzufassen, trotzdem von Schütz [2]) eine genaue Kennzeichnung der vorhandenen Schweineseuchen (Rotlauf, Schweineseuche und Schweinepest) gegeben war. Eine Anzahl von Autoren vertrat die unistische, eine Reihe anderer die dualistische Theorie.

Preisz [3]) hat dann durch eingehende bakteriologische Untersuchungen mit Sicherheit nachgewiesen, daß die Schweinepest und die Schweineseuche zwei voneinander verschiedene Krankheiten sind, bei welchen als Zeichen der ersteren Veränderungen des Dickdarms, der letzteren Veränderungen der Lungen vorherrschen. Die Schweinepest wird hervorgerufen durch einen beweglichen, die Schweineseuche durch einen unbeweglichen Bazillus. Beide Erkrankungen können jedoch häufig nebeneinander vorkommen.

Trotzdem wird in neuester Zeit wieder diese Anschauung, daß der Erreger der Schweinepest das von Salmon [4]) entdeckte Bakterium sei, angezweifelt.

Die amerikanischen Autoren Dorset, Bolton und Mc. Bryde [5]) teilten mit, daß es ihnen gelungen sei, die in Amerika häufig vorkommende perakute Form der Schweinepest durch Blut auf gesunde Schweine zu übertragen, welches durch Berkefeldfilter oder Chamberlandkerzen filtriert war. Diese Autoren sprechen also das Virus der Schweinepest für ein das Filter passierendes, mikroskopisch nicht feststellbares Lebewesen an; der bisher als Erreger der Krankheit angesehene Schweinepestbazillus sei nur ein sich sekundär ansiedelnder Parasit, der allerdings in fast allen Fällen der perakuten Schweinepest im Blute aufgefunden werde. Die Verfasser lassen die Frage offen, ob die von ihnen untersuchte Krankheit mit der in Europa vorkommenden Schweinepest in Zusammenhang steht.

Auch Hottinger [6]) in St. Paolo will auf Grund seiner Versuche zu der Überzeugung gelangt sein, daß der Bacillus suipestifer nicht der Erreger der Schweinepest sei, sondern ein im Blute kreisender, filtrierbarer Parasit.

---

[1]) Billings, Hog-cholera, a sure mean for prevention of the disease discovered. Americ. vet. Review Vol. II 1887.

[2]) Schütz, Über die Schweineseuche. Arch. f. Tierheilk. Bd. 14. 1888.

[3]) Preisz, Ätiologische Studien über Schweinepest und Schweineseptikämie. Budapest. 1897.

[4]) Salmon, a. a. O.

[5]) Dorset, Bolton und Mc Bryde, The etiology of Hog-cholera, with an introduction by Salmon. Bureau of animal industry. Bulletin 72.

[6]) Hottinger, Über das Verhältnis d. Bac. suipestifer zur Schweinepest. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. XLVII. Bd. 5. Heft.

Ostertag[1]) nimmt an, daß die in Amerika herrschende Krankheit eine Seuche sui generis sei, welche bei längerem Verlauf meistens durch die Schweinepest kompliziert würde, denn es ist ihm nicht gelungen mit filtriertem Material der gegenwärtig in Deutschland herrschenden subakuten oder chronischen Form der Schweinepest diese Krankheit hervorzurufen.

Auch von mir sind Versuche mit dem Filtrat des Blutes eines an Schweinepest akut eingegangenen Schweines angestellt worden.

In 100,0 ccm steriler Kochsalzlösung wurden 50,0 ccm Herzblut eines soeben verstorbenen Schweines aufgeschwemmt, zuerst durch ein gehärtetes Papierfilter, dann durch ein Pukallfilter filtriert und das Filtrat, nachdem es auf seine Keimfreiheit geprüft war, auf Versuchstiere verimpft. 2 Kaninchen erhielten 1,0 und 2,0 ccm Filtrat in die Ohrvene, 2 Meerschweinchen dieselbe Menge in die Bauchhöhle und 2 Ferkel 20,0 und 50,0 ccm in die Blutbahn eingespritzt. Die Kaninchen und Meerschweinchen zeigten keine Krankheitserscheinungen, bei den Ferkeln trat Temperatursteigerung bis zu 40,5 ° und verminderte Freßlust ein. Diese Erscheinungen verschwanden aber nach 48 Stunden. Bei der Tötung wurden Veränderungen an den Organen nicht beobachtet.

Auf Grund dieser Versuche bin ich geneigt, mich der Anschauung Ostertags anzuschließen, daß die von den amerikanischen Autoren beobachtete Krankheit eine Seuche sui generis sei, welche sich mit der Schweinepest komplizieren kann, daß aber als der Erreger der in Deutschland vorkommenden Schweinepest der Bacillus suipestifer angesehen werden muß.

Morphologische und biologische Eigenschaften des Bacillus suipestifer.

Der Schweinepestbazillus muß seinen morphologischen und biologischen Eigenschaften nach zur Koli-Typhusgruppe gerechnet werden.

Der Bazillus ist ein kurzes, an den Enden abgerundetes Stäbchen mit lebhafter Eigenbewegung. In Kulturen ist die Stäbchenform etwas länger als im Tierkörper. Auf Agarkulturen besonders kommen vereinzelt längere Fäden vor.

Der Bazillus färbt sich gut mit den gebräuchlichen Anilinfarben, zeigt Polfärbung und ist der Färbung nach Gram nicht zugänglich. Er besitzt eine Anzahl rings um den Körper angeordneter Geißeln, 2 bis 8 an der Zahl, welche sich nach der Färbemethode von Zettnow[2]) — Beizen mit Antimonbeize und Niederschlagen von Silber aus einer Silbersulfat-Äthylaminlösung — besonders gut darstellen lassen.

Der Erreger der Schweinepest wächst auf den gebräuchlichen Nährböden sowohl unter Luftzutritt als unter Luftabschluß.

Im allgemeinen ist der Bazillus gegen die Reaktion des Nährbodens wenig empfindlich, am besten gedeiht er bei einer Temperatur von 37 ° auf Nährböden,

---

[1]) Ostertag, Die Ätiologie der Hog-cholera von Dorset, Bolton u. Mc Bryde. U. S. Depart. of Agricult. Bur. of an. industry. Bulletin 72. Übersetzt v. Grabert. Anmerkg. v. Ostertag.

[2]) Zettnow, Über Geißelfärbung von Bakterien. Ztschr. f. Hyg. u. Infektk. Bd. XXX. S. 95.

welchen 1,5 ‰ Alkali über den Lackmusneutralpunkt zugesetzt ist. Jedoch wächst er auch auf stärker alkalischen sowie auf sauren Nährsubstraten.

Auf der Nährgelatine entwickelt sich der Bazillus entsprechend der bedingten niederen Temperatur nur langsam und bildet einen grauweißen, ziemlich starken Belag. In der Gelatinestichkultur tritt an der Oberfläche starkes Wachstum ein, längs des Impfstiches bilden sich zusammenhängende, weiße oder weißgraue Kolonien.

Auf Agar bildet sich ein grauweißer, schmieriger Belag, der das Bestreben hat, sich schnell über die ganze Oberfläche auszubreiten; das Kondenswasser ist stets getrübt. Auf älteren Agarkulturen wird der Belag graubräunlich.

In Kulturen auf schräg erstarrtem Serum entsteht ein grauweißer Belag.

Auf der Kartoffel bildet sich nach 24 Stunden ein schmieriger, grauweißer Belag, welcher bald eine bräunliche Färbung annimmt und sehr oft die ganze Oberfläche der Kartoffel überzieht.

In Peptonwasser, in saurem Fleischwasser und in Nährbouillon verschiedener Alkaleszenz tritt eine gleichmäßige Trübung ein. Eine Oberflächenhaut wird nicht gebildet, jedoch tritt bei älteren Kulturen ein weißer, bläulich schimmernder Ring auf. Der entstehende Bodensatz löst sich leicht beim Umschütteln.

Milch wird durch den Bazillus auch nach längerem Verweilen im Brutschrank nicht zur Gerinnung gebracht. In der ersten Zeit ist die Reaktion der Milch schwach sauer und wird dann allmählich alkalisch.

Lackmusmolke wird zunächst gerötet, nach 48—72 Stunden tritt ein Umschlagen der Rotfärbung, wie es von Grabert[1]) im Gegensatz zu Böder[2]) und Joest[3]) beobachtet worden ist, ein. Von 10 geprüften Schweinepestbakterienstämmen war diese Reaktionsänderung innerhalb der oben angegebenen Zeit bei 8 Stämmen zu beobachten, während bei 2 Stämmen die Blaufärbung erst in 8—14 Tagen sich bemerkbar machte.

Indol wird nicht abgespalten.

In Traubenzuckerbouillon wird Gas gebildet, Milch- und Rohrzucker wird dagegen nicht vergoren.

Haltbarkeit des Bacillus suipestifer in Kulturen, Wasser, Erde und Kadavern.

In Kulturen behalten die Schweinepestbazillen sehr lange ihre Lebens- und Infektionsfähigkeit. Agarkulturen, welche bei meinen Versuchen 2—3 Monate lang bei Zimmertemperatur aufbewahrt wurden, hatten ihre volle Virulenz behalten. Eine eingeschmolzene, bei Zimmertemperatur im Dunkeln seit 6 Jahren aufbewahrte Kultur der Swine-plague Billings war nach einmaligem Überimpfen noch so virulent, daß 1,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur ein Ferkel von 5 kg Gewicht bei intraveniöser Einverleibung nach 24 Stunden unter Erscheinungen der Septikämie tötete.

---

[1]) Grabert, Beitrag z. Biologie d. Erregers der Schweinepest. Inaug.-Diss. 1904.

[2]) Böder, Beitrag z. vergleichend. Unters. über d. Bakt. d. Schweinepest u. Schweineseuche. Arb. a. d. Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. XV.

[3]) Joest, Schweineseuche u. Schweinepest. Handbuch d. path. Mikroorg. v. Kolle u. Wassermann 1903. S. 576 ff.

Nach Salmon und Smith [1]) vermag sich der Schweinepestbazillus im Wasser zu vermehren und 4 Monate lang lebensfähig zu erhalten.

In dieser Richtung wurden ebenfalls Versuche angestellt, um die Lebensfähigkeit des Schweinepestbazillus im Wasser bei Abschluß und unter Zutritt des Tageslichtes und einer durchschnittlichen Temperatur von + 18 ° und unter Ausschluß des Tageslichtes bei einer Temperatur von + 5—6 ° zu prüfen. Zu je 300,0 ccm Leitungswasser wurden 10,0 ccm Bouillonkultur eines Schweinepeststammes hinzugefügt und bei Zimmertemperatur (18 °) im Dunkeln, im diffusen Tageslicht und im Dunkeln bei + 5—6 ° aufbewahrt.

Die Infektionskraft des bei Zimmertemperatur im Licht und im Dunkeln aufbewahrten mit Schweinepestbazillen versetzten Wassers war, wie durch Verimpfen auf Mäuse festgestellt wurde, nach $5^1/_2$ Monaten noch nicht erloschen; die Virulenz der verwendeten Kultur hatte bei dem im Licht aufbewahrten bazillenhaltigen Wasser nach dieser Zeit um das Hundertfache, bei dem im Dunkeln im Zimmer und im Eisschrank gehaltenen Wasser dagegen um das Zehnfache abgenommen. Die Lebensfähigkeit der Bazillen war in allen 3 Wasserproben nach $1^1/_2$ Jahren noch nicht erloschen.

Zur Erleichterung des Nachweises von Schweinepestbazillen in Wasser, Erde und Kot wurde das von Löffler [2]) angegebene Verfahren, die Typhusbazillen aus diesen Medien zu züchten, mit einer Modifikation angewandt. Löffler fand in Gemeinschaft mit Deichsel [3]), daß bei dem Zusatz des von den Höchster Farbwerken hergestellten mit Dextrin abgeschwächten Malachitgrüns die in Aufschwemmungen von Erde, Fäces und Wasser befindlichen Typhusbazillen fast nur in kräftigen Kolonien wachsen und eine Umwandlung des Grüns in helles Gelb veranlassen. Das Malachitgrün wird in einer Menge von 1 : 1000 bis 1 : 4000 dem Nährboden zugesetzt. Einige in den Fäces enthaltene Koliarten bewirken eine ähnliche Umwandlung des Grüns in helles Gelb, lassen sich aber durch ihre Form von den Typhuskolonien unterscheiden. In zweifelhaften Fällen entscheidet die Agglutinationsprobe.

Dieser von Löffler angegebene Nährboden wurde in stärkeren Konzentrationen bei der Züchtung der Schweinepestbazillen aus Wasser, Kot, Erde und Kadavern mit gutem Erfolg von mir angewandt. Die Konzentration des Malachitgrüns zum Agarnährboden betrug 1 : 75 bis 1 : 100; schwächere Konzentrationen ließen noch eine Reihe anderer Kolonien aufkommen und erschwerten die Identifizierung. Die Bereitung des Nährbodens erfolgte derart, daß 1,0 g Malachitgrün Höchst eine halbe Stunde in einer Reibeschale verrieben und dann nach und nach unter fortgesetztem Reiben 75,0—100,0 ccm flüssigen Agars hinzugesetzt wurden. Der Nährboden wurde dann in ein steriles Kölbchen gefüllt, eine halbe Stunde im Wasserbade auf 99 ° erhitzt und in Platten gegossen; am besten verwendet man frisch zubereitete Platten, da bei längerem Stehen ein Ausfallen des Farbstoffes zu beobachten ist. Bei genügendem Reiben und längerem Kochen tritt eine fast vollständige Lösung des Malachitgrüns

---

[1]) Salmon u. Smith, a. a. O.

[2]) Löffler, Demonstration e. neuen Verfahrens zum kulturellen Nachweis der Typhusbazillen in Fäces, Wasser u. Erde. Dtsch. med. Wochenschr. 1904 V. S. 286.

[3]) Löffler, a. a. O.

ein. Auf diesem Nährboden bildet der Schweinepestbazillus glänzende, glattrandige Kolonien, in deren Umgebung die grüne Färbung in helles Gelb übergeführt wird. Von anderen geprüften Bakterien zeigten Paratyphus A und B und Mäusetyphus ein ähnliches Wachstum, während Typhusbazillen, die Bakterien der Schweineseuche, Geflügelcholera, einige Koliarten und Staphylococcus pyogenes aureus nicht zur Entwicklung kamen. Aus Schweinepestbazillen enthaltendem Kot wuchsen in den meisten Fällen nur diese Bakterien, einige Male auch noch 2 Koliarten, eine bewegliche und eine unbewegliche Art, von welchen die erstere durch das Agglutinationsverfahren von den Schweinepestbazillen unterschieden werden konnte.

Die Beweglichkeit der auf Malachitgrünagar gewachsenen Schweinepestbakterien scheint etwas beeinträchtigt zu werden. Die Bazillen erhalten ihre ursprüngliche Bewegungsfähigkeit jedoch wieder, sowie ein einmaliges Überimpfen auf gewöhnlichem Agar stattgefunden hat.

Zur Herstellung eines Malachitgrünagars kann auch ein von der Firma Kahlbaum hergestelltes, dextrinfreies Malachitgrün verwendet werden. Da dieses Präparat in viel geringerer Konzentration das Wachtum zurückhält, ist es notwendig, das Verhältnis dieses Malachitgrüns zum Agar wie 0,6 g : 100,0 ccm zu wählen; zur besseren Löslichkeit empfiehlt sich hierbei zu der oben erwähnten Menge 2,0 g Gummi arabicum oder Dextrin hinzuzusetzen.

Um die Haltbarkeit der Schweinepestbazillen in der Erde nachzuweisen, wurde eine etwa $^1/_4$ qm große vor der Sonne geschützte Bodenfläche mit 500,0 ccm Bouillonkultur übergossen und von Zeit zu Zeit Erdproben bis zu einer Tiefe von etwa 20 cm entnommen und auf Malachitgrünagarplatten verimpft. Bemerkt sei, daß die Versuche in einem Herbst mit reichlichen Niederschlägen vorgenommen wurden, sodaß der Erdboden in den oberflächlichen Schichten niemals völlig trocknete. Es konnten Schweinepestbazillen noch nach 61 Tagen in etwa 10 cm Tiefe nachgewiesen werden; ihre Virulenz hatte um das Zehnfache abgenommen.

Zur Prüfung der Haltbarkeit der Schweinepestbazillen in Dünger wurde so vorgegangen, daß 2 Seidenfäden von etwa 40 cm Länge mit der Bauchhöhlenflüssigkeit eines infolge intraperitonealer Injektion von Schweinepestbakterien eingegangenen Meerschweinchens getränkt und bei Zimmertemperatur getrocknet wurden. Darauf wurden die Seidenfäden in ein Holzstück eingeklemmt und so in einem mäßig fest geschichteten Düngerhaufen vergraben, daß sich der eine Holzstock 20 cm, der andere 1 m tief im Dünger befand. Von den Seidenfäden wurde täglich ein etwa 1 cm langes Stück abgeschnitten, ein Teil davon auf Mäuse, der andere Teil auf Malachitgrünagar verimpft. In jedem Falle konnte durch Kultur entweder direkt vom Seidenfaden oder aus Organen damit geimpfter Mäuse nachgewiesen werden, daß die Schweinepestbazillen noch lebensfähig waren. Es ergab sich, daß dieselben sich 36 Tage lebens- und infektionsfähig erhielten; erst nach 42 Tagen waren sie zugrunde gegangen. Ein wesentlicher Unterschied in der Lebensdauer der Bakterien in den beiden gewählten Tiefen des Düngers konnte nicht beobachtet werden.

Um die Widerstandsfähigkeit der Schweinepestbazillen in faulenden Tierkadavern festzustellen, wurden folgende Versuche vorgenommen:

10 Meerschweinchen wurden mit einer virulenten Schweinepestkultur in die Bauchhöhle infiziert, nach dem Tode in mit Erde gefüllte Töpfe gelegt und diese 1 m tief in die Erde eingegraben. Von Zeit zu Zeit wurde ein Kadaver herausgenommen, die Bauchhöhle geöffnet und die Organe oder deren Überreste auf das Vorhandensein von Schweinepestbakterien durch Verimpfen auf Malachitgrünagarplatten geprüft. Noch nach 120 Tagen waren diese Bakterien in den durch Fäulnis zerstörten Organen (Leber) der Meerschweinchen nachweisbar, während sie bei späteren bis nach 130 Tagen vorgenommenen Untersuchungen nicht mehr aufgefunden werden konnten.

Bei einem 10 kg schweren Ferkel, welches infolge intravenöser Einspritzung von Schweinepestbazillen zugrunde gegangen und 1 m tief in die Erde eingegraben worden war, konnte aus der vollständig zersetzten Leber noch 160 Tage nach dem Eingraben der Erreger der Schweinepest nachgewiesen werden.

Die Versuche zeigen also, daß Schweinepestbakterien sich in eingegrabenen Meerschweinchenkadavern bis zu 120, im Ferkelkadaver bis zu 160 Tagen lebensfähig zu erhalten vermögen.

Widerstandsfähigkeit des Bacillus suipestifer gegen Eintrocknen und Licht, Kälte, Hitze und Desinfektionsmittel.

Die Widerstandsfähigkeit des Schweinepestbazillus gegen Eintrocknung hängt von der Schnelligkeit und Vollständigkeit des Trocknungsprozesses, sowie von der Einwirkung oder dem Ausschluß des Lichtes ab. Wurden Splitter von Deckgläschen und Holzstückchen mit Bouillonkultur angefeuchtet, bei Zimmertemperatur 48 Stunden lang getrocknet und in geschlossenen Petrischalen, ein Teil im direkten Sonnenlicht, ein anderer Teil im diffusen Tageslicht, ein dritter im Dunkeln aufbewahrt, so zeigte es sich, daß die dem Sonnenlicht ausgesetzten, an Deckgläschen angetrockneten Bakterien nach 3 Tagen, die an Holzstückchen angetrockneten erst nach 4 Tagen ihre Lebensfähigkeit eingebüßt hatten. Die dem diffusen Tageslicht ausgesetzten an Glassplitter und Holzteilchen angetrockneten Bakterien waren nach 9 Tagen, die im Dunkeln aufbewahrten an Glassplitter angetrockneten Bazillen nach 26, an Holzstückchen angetrockneten nach 30 Tagen zugrunde gegangen.

An Seidenfäden, welche mit Schweinepestbazillen getränkt und ebenfalls 48 Stunden bei Zimmertemperatur getrocknet waren, halten sich die Bakterien lange am Leben. Die dem Licht ausgesetzten Bakterien waren in diesem Falle erst nach 150, die im Dunkeln gehaltenen sogar erst nach 162 Tagen abgestorben.

Gegen die Einwirkung von Kälte verhielt sich der Bacillus suipestifer sehr widerstandsfähig. Wurden Bouillonkulturen 29 Tage einer Durchschnittstemperatur von — 11 ° ausgesetzt, also ständig gefroren erhalten, so blieb zwar die Lebensfähigkeit bestehen, doch hatte die Virulenz um etwa das Zehnfache abgenommen. Durch achtmaliges Auftauen bei Zimmertemperatur und Wiedergefrierenlassen in Zwischenräumen von 12 Stunden wurden sämtliche Bakterien abgetötet.

Was die Widerstandsfähigkeit der Schweinepestbakterien gegen Erwärmen anbetrifft, so genügt ein einmaliges Erhitzen auf 70 ° 10 Minuten lang oder auf 60 ° 20 Minuten, um die Bakterien abzutöten.

Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit des Bacillus suipestifer gegen Desinfektionsmittel wurde derart angestellt, daß 24 Stunden alte, gut gewachsene Agarplattenkulturen mit 50,0 ccm des Desinfektionsmittels überschichtet, in bestimmten Zwischenräumen eine Öse Kultur entnommen und in ein mit 25,0 ccm Nährbouillon gefülltes Kölbchen gebracht wurde. Die Kölbchen wurden 24 Stunden lang bei 37 ° beobachtet. Die Schweinepestbazillen wurden abgetötet von 1 ‰ Sublimatlösung und $2^1/_2$ % Kresolschwefelsäurelösung nach $1^1/_2$ Minuten, 5 % Karbolsäurelösung nach 3 Minuten, $1^1/_2$ % Kresollösung nach 5 Minuten, 5 % Kalkmilch nach 10 Minuten, 5 % Lysoform- und 3 % Formaldehydlösung noch nicht nach 60 Minuten.

Giftwirkung des Schweinepestbazillus.

Voges [1]), Karlinski [2]), de Schweinitz [3]) haben durch ihre Untersuchungen den Nachweis zu führen versucht, daß der Bacillus suipestifer in jungen Kulturen ein lösliches Toxin nicht bilde, sondern daß sein Gift an die Bakterienzelle gebunden sei und daraus in alten Kulturen nach Auflösung der Bakterien frei werde.

Dieser Auffassung konnte Grabert [4]) auf Grund seiner Versuche jedoch nicht beitreten. Er benutzte 12, 6 und 4 Wochen alte Peptonbouillonkulturen, filtrierte sie durch Tonkerzen oder tötete sie mit Toluol ab und dampfte das Filtrat im Vakuum ein. Mit dem Vakuumrest der eingedampften Kulturen wurden Meerschweinchen und Mäuse in die Bauchhöhle geimpft. Die Tiere starben nach kurzer Zeit ebenso wie die Kontrolltiere, welche geringe Mengen eingedampfter steriler Bouillon erhalten hatten. Grabert glaubt durch die Versuche bewiesen zu haben, daß selbst in älteren Kulturflüssigkeiten keine giftigen, aus dem teilweisen Zerfall der Schweinepestbazillen herrührenden Bestandteile nachweisbar sind; er glaubt den Tod der Versuchstiere auf eine Peptonvergiftung zurückführen zu dürfen.

Von de Schweinitz [5]) wurden dagegen aus 3 Wochen alten Fleischwasserkulturen durch Eindampfen und Fällung mit Alkohol 2 Körper gewonnen, welche in kleinen Dosen für Meerschweinchen in 6—24 Stunden tödlich wirkten.

Versuche, welche ich mit dem Filtrate verschieden alter Schweinepest-Bouillonkulturen an kleinen Versuchstieren anstellte, schienen zu bestätigen, daß dieser Bazillus Gift an die Kulturflüssigkeit nicht abgibt. Von dem nicht eingedampften Filtrate 24stündiger, 5, 10 und 20 Tage alter Bouillonkulturen erhielten Kaninchen bis zu 6 ccm in die Blutbahn und Meerschweinchen die gleiche Menge in die Bauchhöhle eingespritzt, ohne irgend eine erhebliche Krankheitserscheinung zu zeigen. Nur

---

[1]) Voges, Kritische Studien und experim. Untersuchg. über die Bakt. d. hämorrh. Septikämie und die durch sie bewirkten Krankheitsformen. Centralbl. f. Bakt. Bd. 20 S. 906.

[2]) Karlinski, Experim. Untersuchg. über Schweinepest und Schweineseuche. Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. Bd. 28. 1898.

[3]) De Schweinitz, The enzymes or solubles ferments of the Hog-cholera. XV annual report of the bureau of an industry. 1898.

[4]) Grabert, Beitrag zur Biologie des Erregers der Schweinepest. Inaug. Diss. 1904.

[5]) De Schweinitz, VI. und VII. Report of the bureau of anim. industry. 1889 u. 1890 u. A preliminary study of the ptomaines from the culture-liquids of the Hog-cholera germ. Philadelph. Med. News 1890 Nr. 921.

2 Mäuse, welchen 0,5 und 1,0 ccm in die Bauchhöhle injiziert worden waren, starben nach 24 Stunden an einer Peritonitis, ebenso wie die Kontrollmäuse, denen die gleiche Menge steriler Bouillon einverleibt worden war.

Ferkel, welche bis zu 20 ccm Filtrat einer 21 Tage alten Kultur in die Blutbahn injiziert erhalten hatten, reagierten nur durch eine vorübergehende Temperatursteigerung.

Nachdem so festgestellt war, daß die Schweinepestbazillen keine giftigen Stoffwechselprodukte an die Kulturflüssigkeit abgeben, wurde der Frage näher getreten, ob in den Bakterienzellen selbst Giftstoffe vorhanden sind.

Zuerst wurden nach dem Vorgang von R. Pfeiffer [1]) 24stündige Agarkulturen mit Chloroform abgetötet und die Bakterien nach dem Verdunsten des Chloroforms Kaninchen in die Blutbahn und Meerschweinchen in die Bauchhöhle eingespritzt. Ein Kaninchen, welches 1,0 ccm injiziert erhalten hatte, starb kurze Zeit nach der Injektion unter krampfähnlichen Erscheinungen an einer Lungenembolie. Die aus dem Blut angelegten Kulturen blieben steril. Zwei weitere Kaninchen, welchen 0,25 und 0,5 ccm in die Ohrvene eingespritzt worden waren, verendeten nach 5 und 3 Tagen. Bei der Obduktion wurden Blutungen unter dem Peritoneum, dem Epi- und Endokard vorgefunden; Bakterien waren in keinem Organ nachzuweisen. Des weiteren wurden 3 Meerschweinchen 0,25, 0,5 und 1,0 ccm in die Bauchhöhle eingespritzt; sämtliche Tiere waren nach der Injektion krank, sie zeigten Somnolenz und Mangel an Freßlust. Die beiden ersten Tiere erholten sich bald wieder und blieben am Leben, das mit 1,0 ccm behandelte starb 48 Stunden nach der Einspritzung. Auch hier wurden außer einer diffusen Peritonitis zahlreiche kleine Blutungen unter dem Epi- und Endokard gefunden. Die Organe waren frei von Bakterien. Ein mit 1,0 ccm steriler Bouillon als Kontrolltier in die Bauchhöhle injiziertes Meerschweinchen blieb am Leben. Es wurde nun der Versuch gemacht, ähnlich wie es bei den Untersuchungen über die Schweineseuche geschehen war, das in den Bakterienleibern enthaltene Gift dadurch zu erhalten, daß diese durch Verreiben mit Sand zerstört und ausgelaugt wurden.

30 Kölbchen wurden mit je 30,0 ccm Bouillon gefüllt, mit einer Schweinepestkultur geimpft, 3 Tage lang bei 37° gehalten und dann die Kulturflüssigkeit eine Stunde lang zentrifugiert. Der am Boden des Zentrifugenröhrchens fest anhaftende Rückstand wurde mit je 2,0 ccm sterilem Wasser aufgeschwemmt und dann $1^1/_2$ Stunden lang mit sterilem Sand verrieben. Die zerriebenen Bakterien wurden in einen Kolben mit breitem Boden gebracht, so viel steriles Wasser aufgefüllt, daß die Menge der Flüssigkeit 450 ccm betrug, der Kolben 48 Stunden in den Eisschrank gestellt und während dieser Zeit öfter umgeschüttelt. Darauf wurde die über dem Sande befindliche Flüssigkeit abgegossen, durch Berkefeldfilter filtriert und 400,0 ccm im Vakuum bei 32° auf 100,0 ccm eingedampft. Diese Flüssigkeit wurde durch Verbringung in den Brutschrank auf Keimfreiheit geprüft. Die Menge des Glührückstandes in dem ursprünglichen Filtrat betrug nach 24 Stunden in 10,0 ccm 0,0118 g, nach 48 Stunden 0,0120 g. 1,0 ccm enthielt demnach 0,00120 g feste Substanz.

---

[1]) R. Pfeiffer, Untersuchungen über das Choleragift. Ztschr. f. Hyg. und Infektionskrankh. Bd. 11. S. 393.

Mit 1,0 und 2,0 ccm nicht eingedampften Filtrates wurde je ein Kaninchen in die Ohrvene injiziert. Die Tiere zeigten nach der Einspritzung Somnolenz, welche etwa 3 Stunden anhielt. Später vertrugen die Kaninchen bis zu 4,0 ccm nicht eingedampften Filtrates, ohne zu reagieren.

Von dem eingedampften Filtrat erhielten 2 Kaninchen 1,0 bezw. 2,0 ccm in die Ohrvene eingespritzt. Darauf trat bei den Tieren Mattigkeit und Mangel an Freßlust ein. Nachdem die Kaninchen sich erholt hatten, wurde ihnen 14 Tage nach der ersten Einspritzung dieselbe Menge des eingedampften Filtrates in die Blutbahn eingespritzt. 3 Tage darauf trat bei beiden Tieren zuerst Durchfall ein, worauf sich am neunten und zwölften Tage eine Lähmung der Hintergliedmaßen einstellte. Kot und Urin wurden unfreiwillig abgesetzt, die Freßlust war vollständig aufgehoben, es traten schlafsüchtige Zustände und allgemeiner Kräfteverfall ein, welche bei dem mit 1,0 ccm behandelten Kaninchen nach 19 Tagen die Tötung notwendig machten. Bei der Obduktion fand sich eine stark erweiterte, fast bis zum Brustbein reichende, prall gefüllte Harnblase. An den Organen und im Rückenmarke konnten keine Veränderungen nachgewiesen werden, ebenso verlief die bakteriologische Untersuchung der Organe negativ.

Das mit 2,0 ccm behandelte Kaninchen starb 10 Tage nach der zweiten Einspritzung. Bei der Obduktion wurden dieselben Erscheinungen wie bei dem ersten Kaninchen vorgefunden.

2 Meerschweinchen, welchen 0,5 und 0,1 ccm in die Bauchhöhle eingespritzt worden war, reagierten nicht.

Dagegen starben 2 Mäuse, denen die gleiche Menge des eingedampften Filtrates subkutan injiziert worden war, nach der zum zweiten Male wiederholten Einspritzung. Nach der intraperitonealen Einverleibung von 0,5 und 1,0 ccm an 2 Mäusen trat der Tod innerhalb 24 Stunden ein.

Die bei diesen Versuchen beobachteten Erscheinungen können nur als Vergiftungssymptome gedeutet werden, veranlaßt durch die in den Bakterienleibern vorhandenen Giftstoffe. Verglichen mit der Wirksamkeit der Toxine von anderen Bakterien scheint denjenigen der Schweinepestbakterien nur eine relativ geringe Giftigkeit zuzukommen.

Morphologisches und biologisches Verhalten verschiedener Schweinepestbakterienstämme.

Zu den Versuchen wurden 10 Stämme des Schweinepestbazillus verwendet, von denen 2 Stämme A und Bi seit etwa 6 Jahren im Gesundheitsamte weitergezüchtet worden waren, ersterer wurde s. Z. von Herrn Professer Dr. Preisz zur Verfügung gestellt, während letzterer als der Erreger der Swineplague Billings zu Versuchszwecken aus Amerika bezogen worden war. Ein weiterer Stamm B wurde mir von Herrn Professor Dr. Bang in liebenswürdigster Weise überlassen. Die Stämme G, H und Sept wurden auf Wunsch von Seruminstituten mit einer Sendung Serum mitgeschickt. Stamm K stammte aus einem hygienischen Institut und die Stämme F, L und Sa wurden bei Seuchenausbrüchen in Frankfurt a. O., Leine und Sarne

aus den Gekrösdrüsen von Schweinen, die wegen des Verdachtes der Schweinepest getötet worden waren, gezüchtet.

Diese 10 Kulturstämme stimmten hinsichtlich ihrer morphologischen Eigenschaften, von welchen besonders Beweglichkeit und Polfärbung in Betracht gezogen wurden, vollkommen überein. Bezüglich des Wachstums auf den einzelnen Nährböden konnten ebenfalls keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden. Ebenso konnten bei den Stoffwechselerscheinungen, besonders bei der Zuckervergärung nur geringe quantitative Unterschiede bei Stamm B und A im Vergleich zu den übrigen 8 Stämmen beobachtet werden.

Die Virulenz der einzelnen Stämme schwankte innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Als besonders virulent erwiesen sich die Stämme B, H und K, von welchen ein Millionstel ccm 24stündiger Bouillonkultur eine Maus innerhalb 3—7 Tagen bei subkutaner Einverleibung tötete, während dies bei den Stämmen Bi, F, G, L und Sept erst in einer Konzentration von 1:10000 der Fall war. Stamm A und Sa tötete in der Verdünnung von 1:1000 Mäuse erst nach 5 bis 6 Tagen. Meerschweinchen im Gewicht von 300 g starben bei intraperitonealer Infektion von 1:10000 ccm Bouillonkultur B, H und K nach 24 Stunden, auf die Infektion der gleichen Menge der anderen Kulturen nach 3 bis 4 Tagen.

Über die Frage der Virulenzsteigerung sind in der Literatur widersprechende Angaben enthalten.

Nach den Versuchen von Voges[1]), Selander[2]) und Metschnikoff[3]) soll eine Virulenzsteigerung des Schweinepestbazillus durch eine Reihe von Tierpassagen erzielt worden sein. Bei näherer Prüfung dieser Untersuchungen stellte sich jedoch heraus, daß die genannten Autoren nicht mit dem Bacillus suipestifer, sondern mit dem Bacillus suisepticus gearbeitet hatten.

Moore[4]) konnte durch eine Reihe von Kaninchenpassagen eine Steigerung der Virulenz nicht erreichen, es trat im Gegenteil eine geringe Abschwächung der Bakterien in ihrer Wirksamkeit gegen Versuchstiere ein.

Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangten Welch und Clement[5]), und auch Schreiber[6]) und Joest[7]) vermochten nicht, durch Mäusepassagen die Virulenz zu steigern.

---

[1]) Voges, a. a. O.

[2]) Selander, Contribution à l'étude de la maladie infectieuse des porcs connue sous le nom de Hog-Cholera, Swinpest, Pneumo entérite infectieuse. Ann. de l'Institut Pasteur 1890 No. 9 p. 545.

[3]) Metschnikoff, Etude sur l'immunité des lapins vaccinés contre le microbe du Hog-cholera. Annal. de l'institut Pasteur. Tome 6, 1892.

[4]) Moore, Can the bac. of Hog-cholera be increased in virulence by passing it through a seris of rabbits. Report of the bureau of animal industry. Washington. Bulletin 6. 1894.

[5]) Welch und Clement, Remarks an Hog-cholera and Swine-plague. International Veterinary Congress of America. Chicago. 1893.

[6]) Schreiber, Beiträge zur Bekämpfung der Schweineseuche und Schweinepest. Berlin. Tierärztl. Wochenschr. 1900, S. 589 ff.

[7]) Joest, Schweineseuche und Schweinepest. Handbuch der pathog. Mikroorganismen von Kolle und Wassermann, Bd. III 1903.

Nach dieser Richtung hin von mir vorgenommene Versuche ergaben, daß eine Steigerung der Virulenz der Schweinepestbazillen durch intrakranielle Infektionen bei Kaninchen möglich ist, während sie durch die übrigen üblichen Injektionsmethoden nicht erzielt werden konnte. Ebenso läßt sich auch eine Virulenzsteigerung durch Fortzüchtung auf Serumröhrchen erreichen.

Einem Kaninchen wurde nach Eröffnung der Schädelhöhle eine Öse 24stündiger Agarkultur B, welche eine Maus von 20 Gramm Gewicht in der Menge von ein Millionstel ccm innerhalb 3 bis 4 Tagen bei subkutaner Einverleibung tötete, in die Gehirnsubstanz eingespritzt. Das Tier starb innerhalb 24 Stunden. Von der mit zahlreichen Bakterien versehenen Kammerflüssigkeit wurde eine Kultur angelegt und von dieser einem zweiten Kaninchen $^1/_2$ Öse intrakraniell eingespritzt. Von der daraus gewonnenen Kultur erhielt ein drittes Kaninchen $^1/_4$ Öse und so fort. Die aus der achten Passage gewonnene Kultur tötete eine Maus in der Menge von ein Hundertmillionstel ccm einer 24stündigen Bouillonkultur innerhalb 4—5 Tagen.

Dieselbe Kultur besaß, nachdem sie eine Passage über 20 schräg erstarrte Rinderserumröhrchen durchgemacht hatte und von dem letzten Röhrchen auf flüssiges Serum verimpft worden war, eine solche Virulenz, daß ebenfalls ein Hundertmillionstel dieser 24stündigen Serumkultur eine Maus innerhalb 5 Tagen zu töten vermochte.

Die durch Passagen auf Rinderserum und intrakranielles Verimpfen in das Gehirn von Kaninchen erzeugte hohe Virulenz der benutzten Kultur nahm jedoch schnell wieder ab, sowie die Bakterien auf den gewöhnlichen Nährboden weitergezüchtet wurden.

Ein weiterer 11. Stamm J wurde von der deutschen Schutz- und Heilserumgesellschaft (Jeß-Piorkowski) mit einer Serumsendung dem Gesundheitsamte als Schweinepestbakterienstamm zur Verfügung gestellt; dieser Stamm J zeigte eine äußerst schwache Beweglichkeit und eine auffallend geringe Virulenz gegenüber kleinen Versuchstieren, Selbst 0,5 ccm einer 24stündigen Bouillonkultur vermochten eine Maus bei subkutaner Einverleibung nicht zu töten. Meerschweinchen und Kaninchen starben erst nach der Einspritzung von 1 Öse Agarkultur in die Bauchhöhle oder in die Blutbahn. Als Unterscheidungsmerkmal von den 10 unter sich die gleichen biologischen Erscheinungen aufweisenden Schweinepestbakterienstämmen konnte beobachtet werden, daß eine intensivere Rötung der Lackmusmolke als bei den 10 Stämmen und Gerinnung der Milch nach 24 Stunden eintrat. Was aber als ausschlaggebend für die Nichtzugehörigkeit zu den Schweinepestbakterien angesehen wurde, war der Ausfall von Agglutinationsprüfungen, welche mit dem Stamm J gegenüber 5 verschiedenen Seris vorgenommen wurde.

Agglutinationsversuche.

Zum Nachweis der Identität sämtlicher vorhandener 10 Schweinepestbakterienstämme und des Stammes J wurde eine Reihe von Agglutinationsprüfungen mit 5 verschiedenen Schweinepestseris angestellt. In einer zweiten Reihe wurden, um die verwandtschaftlichen Beziehungen des Bacillus suipestifer durch die Agglutination nachzuweisen, mit 2 Kolistämmen (I und II), dem Mäusetyphusbazillus, dem

Danyszschen Bazillus, Paratyphus A und B und 2 Typhusstämmen (I und II) Agglutinationsprüfungen vorgenommen.

Von Serumarten wurden benutzt 2 Proben des Septicidins vom 3. Dezember 1904 und 25 September 1905, 2 Proben des aus Höchst stammenden Serums Suiferin mit den Abgabedaten 14. November 1905 und und 25. September 1905, 2 Proben eines polyvalenten Serums der Firma Gans vom 8. Mai 1905 und 2. Oktober 1905, 2 Proben eines gegen Schweineseuche, Schweinepest und den Bacillus pyogenes suis empfohlenes Serum der deutschen Schutz- und Heilserum-Gesellschaft (Jeß-Piorkowski) mit der Operationsnummer 10 ohne Datum, welche am 26. Januar 1905 und 14. Oktober 1905 vom Gesundheitsamte bezogen waren, und ein im Kaiserlichen Gesundheitsamte in Dahlem hergestelltes monovalentes Schweinepestserum. Die Agglutination geschah bei sämtlichen Versuchen nach der in der Anleitung für die bakteriologische Feststellung des Typhus gegebenen Anweisung; sie galt als positiv, wennn bei einem zweistündigen Aufenthalt im Brutschrank bei 37° mikroskopisch sichtbar Häufchenbildung eingetreten war. Es mögen hier nur die Ergebnisse der Agglutinationsprüfung der zuletzt bezogenen Serumarten und des Eselserums vom 14. November 1905, von welchen die ersteren im Vergleich zu den vorher geprüften Präparaten nur wenig im Agglutinationswert differierten, ausführlich aufgeführt werden. Derjenige des Eselserums war während der letzten Monate der Immunsierung erheblich gestiegen.

Tabelle I. Agglutinationsversuche mit den Kulturen.

Serum:	A	B	Bi	F	G	H	J	K	L	Sa	Sept
Eselserum vom 14. 11. 05	1:250000	1:280000	1:100000	1:200000	1:200000	1:220000	—	1:180000	1:200000	1:200000	1:200000
Suiferin vom 25. 9. 05	1:12 000	1:12 000	1:10 000	1:12 000	1:12000	1:12 000	—	1:12 000	1:12 000	1:12 000	1:12 000
Septicidin gegen Schweinepest vom 25. 9. 05	1:12 000	1:15 000	1:10 000	1:15 000	1:12 000	1:22 000	—	1:10 000	1:12 000	1:12 000	1:25 000
Serum Gaus vom 2. 10. 05	1:2000	1:2000	1:1000	1:2000	1:2000	1:2000	—	1:2000	1:2000	1:2000	1:2000
Serum Jeß-Piorkowski bezogen am 14. 10. 05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Normal-Eselserum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Wie aus der Tabelle I ersichtlich ist, zeigte das Serum Jeß-Piorkowski gegen keinen der geprüften Stämme eine Agglutinationswirkung. Von den anderen Serumarten wurde der Stamm J ebenfalls in keiner Weise beeinflußt. Um andererseits den Nachweis zu führen, ob ein mit der Kultur J hergestelltes Serum die Schweinepestbakterien agglutinierte, wurden 2 Kaninchen durch Einspritzungen von steigenden Mengen lebender Agarkultur immunisiert und das Serum gegenüber der Kultur J und den vorhandenen Schweinepestbakterienstämmen auf seinen Agglutinationswert geprüft. Dabei stellte es sich heraus, daß das gewonnene Serum die Kultur J in der Verdünnung von 1 : 1000 agglutinierte, jedoch den Schweinepestbakterienkulturen gegenüber ein Agglutinationsvermögen nicht zeigte. Danach ist wohl mit Bestimmtheit anzunehmen, daß dieser Stamm nicht zu den Schweinepestbakterien zu rechnen ist.

Das Serum Höchst (Suiferin) agglutinierte die Schweinepestkultur Bi in der Verdünnung 1 : 10 000, sämtliche übrigen Stämme im Verhältnis 1 : 12 000.

Von dem Serum Gans wurde der Stamm Bi in der Verdünnung 1 : 1000, alle anderen Stämme in der Verdünnung 1 : 2000 agglutiniert.

Das Septicidin hatte den Stämmen Bi und K gegenüber einen Agglutionswert von 1 : 10000, gegenüber den Stämmen A, G, L, Sa 1 : 12000, Stamm B und F 1 : 15000, Stamm H 1 : 22000 und Stamm Sept 1 : 25000.

Eine sehr hohe Agglutinationskraft entfaltete das von mir hergestellte monovalente Eselserum. Es agglutinierte den Stamm Bi in der Verdünnung 1 : 100000, Stamm K 1 : 180000, die Stämme F, G, L, Sa und Sept 1 : 200000, den Stamm H 1 : 220000, Stamm A 1 : 250000, Stamm B 1 : 280000. Das zum Vergleich geprüfte Normal-Eselserum beeinflußte keinen der in Tabelle I angegebenen Bakterienstämme.

Aus diesen vergleichenden Agglutinationsversuchen geht hervor, daß die Identität der in ihren morphologischen und biologischen Eigenschaften bereits übereinstimmenden 10 Schweinepestbakterienstämme (A, B, Bi, F, G, H, K, L, Sa und Sept) auch noch durch die Agglutinationsreaktion mit Sicherheit erwiesen werden konnte, der Stamm J jedoch nicht zu dieser Gruppe gehört.

Um etwaige gemeinschaftliche Beziehungen zwischen den Schweinepestbakterien und den oben erwähnten Bakterienstämmen festzustellen, wurde die zweite Reihe der Agglutinationsprüfungen vorgenommen, deren Resultate in Tabelle II niedergelegt sind.

Tabelle II. Agglutinationsversuche mit den Kulturen.

Serum	Kolistamm I	Kolistamm II	Danyszscher Bazillus	Mäusetyphus	Paratyph. A	Paratyph. B	Typh. I	Typh. II
Eselserum vom 14. 11. 05	—	—	1 : 500	1 : 200000	—	1 : 500000	1 : 500	1 : 100
Suiferin vom 25. 9. 05	—	—	1 : 500	1 : 20000	—	1 : 20000	1 : 100	1 : 100
Septicidin geg. S.-P. v. 25. 9. 05	—	—	1 : 500	1 : 20000	—	1 : 150000	1 : 100	1 : 100
Serum Gans vom 2. 10. 05	—	—	—	1 : 2000	—	1 : 25000	—	—
Serum Jeß-Piorkowski bezogen am 14. 10. 05	—	—	—	—	—	—	—	—
Normal-Eselserum	—	—	—	—	—	—	—	—

Auch bei diesen Versuchen beeinflußte das Serum Jeß-Piorkowski keinen Bakterienstamm. Von dem Serum Höchst (Suiferin) wurden die beiden Kolistämme I und II, der Bac. paratyph. A nicht agglutiniert, dagegen zeigten die beiden Typhusstämme Agglutination bis zur Verdünnung 1 : 100, der Danyszsche Bazillus 1 : 500 und der Mäusetyphusbakterienstamm und Bac. paratyph. B 1 : 20000, Serum Gans beeinflußte nur die Stämme Mäusetyphus und Paratyphus B; sie agglutinierten 1 : 2000 und 1 : 25000. Das Septicidin agglutinierte den Danyszschen Bazillus 1 : 500, den Mäusetyphusstamm 1 : 20000, Paratyphus B 1 : 150000 und die beiden Typhusstämme 1 : 100. Von dem monovalenten Schweinepest-Eselserum wurde der Danyszsche Bazillus 1 : 500, der Mäusetyphusstamm 1 : 200000, der Paratyphusstamm B 1 : 500000 und die beiden Typhusstämme 1 : 100 agglutiniert. Normal-Eselserum beeinflußte keinen der oben bezeichneten Bakterienstämme.

Ein Vergleich von Tabelle I und II zeigt, daß der Mäusetyphusbazillus und der Paratyphusbazillus B in derselben Weise beeinflußt wurden, wie die Schweinepestbakterienstämme, demnach in naher verwandtschaftlicher Beziehung zueinander stehen, während dies bei den übrigen geprüften Bakterienstämmen nicht der Fall war.

Empfänglichkeit der Versuchstiere gegen Schweinepestbakterien.

Für die Bakterien der Schweinepest empfänglich sind von den gebräuchlichen kleinen Versuchstieren besonders weiße Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen, weniger empfänglich sind graue Mäuse, Ratten, Tauben und Hühner.

Weiße Mäuse sterben nach subkutaner Infektion je nach der Menge und Virulenz der eingespritzten Bakterien nach 24 Stunden bis zu 8 Tagen. An der Injektionsstelle befindet sich meist ein eitriges Infiltrat. Besonders auffallend sind starke Blutungen in der Umgebung der Achsel- und Kniefaltendrüse. Die Milz ist erheblich vergrößert, es sind feine Blutaustritte in sämtlichen Organen zu beobachten. Im Blut und in den Organen lassen sich Schweinepestbakterien nachweisen.

Durch Verfütterung von Schweinepestbazillen enthaltenden Kadavern und von infiziertem Futter lassen sich Mäuse leicht tödlich anstecken. 2 Mäuse, welche die Leber eines durch Impfung mit Schweinepestbazillen eingegangenen Meerschweinchens erhalten hatten, starben nach 4 und 7 Tagen. Es fand sich bei diesen Tieren Milzschwellung und hämorrhagische Darmentzündung vor. Im Blut und in den Organen waren Schweinepestbazillen nachzuweisen.

Graue Hausmäuse verhalten sich der subkutanen Infektion gegenüber etwas widerstandsfähiger als weiße Mäuse, denn sie erlagen regelmäßig einige Tage später als gleichzeitig mit der gleichen Menge geimpfte weiße Mäuse.

Meerschweinchen sterben nach Einspritzung der Schweinepestbazillen in die Bauchhöhle je nach der Virulenz und Menge des benutzten Schweinepestbakterienstammes nach 12 Stunden bis zu 5 Tagen. Bei der Obduktion findet man eine starke seröshämorrhagische Bauch- und Brustfellentzündung. Die Milz ist vergrößert, die Leber mit zahlreichen nekrotischen Herden durchsetzt. Sowohl in den Organen und im Blut als auch in den Exsudaten lassen sich Schweinepestbazillen in großer Anzahl nachweisen.

Durch Einreiben von 0,5 und 1,0 ccm 48stündiger Bouillonkultur auf die rasierte Bauchhaut ist es mir nicht gelungen, Meerschweinchen mit Schweinepestbakterien zu infizieren. Es trat wohl eine ausgedehnte, etwa 1 cm tiefe Infiltration an der Bauchfläche ein, die aber nach 4—5 Tagen zurückging.

Fütterungsversuche, welche 14 Tage hindurch mit infiziertem Kohl und Mohrrüben bei 2 Meerschweinchen angestellt wurden, hatten den Tod nach 17 und 20 Tagen zur Folge. Bei der Obduktion beider Tiere wurde blutige Darmentzündung, erhebliche Vergrößerung der Gekrösdrüsen, Milzschwellung und nekrotische Herde in der Leber vorgefunden. In den Organen, besonders in der Milz und in den Gekrösdrüsen, waren Schweinepestbazillen nachweisbar.

Kaninchen durch die kutane Impfung von großen Mengen Reinkultur auf die rasierte Bauchhaut und die skarifizierte Innenfläche des Ohres zu infizieren, ist mir nicht gelungen.

Bei subkutaner Impfung geringer Mengen von Schweinepestkultur starben Kaninchen nach 6—14 Tagen unter den Erscheinungen der hämorrhagischen Septikämie; hierbei wurde in den meisten Fällen die von Salmon und Smith[1]), Frosch[2]), Karlinski[3]) u. a. beobachtete und als multiple Koagulationsnekrose beschriebene, herdförmige Erkrankung der Leber gefunden. Bei der Einspritzung geringer Mengen von Schweinepestkultur in die Blutbahn oder in das Gehirn gingen die Tiere innerhalb 24 bis 48 Stunden zugrunde. Bei beiden Arten der Impfung fanden sich die Bakterien der Schweinepest in sämtlichen Organen.

Nach intraperitonealer Einverleibung kleiner Mengen von Schweinepestkultur starben Kaninchen an den Folgen einer serös-hämorrhagischen Peritonitis.

Die Impfung in die Lungen führte innerhalb weniger Tage zum Tode. Es war regelmäßig Hepatisation der Lungen und Bildung zahlreicher, kleiner nekrotischer Herde zu beobachten.

Nach Verfütterung von mit Schweinepestbazillen infiziertem Futter erkranken Kaninchen verhältnismäßig leicht. 2 Tiere erhielten während 14 Tagen täglich Kohl und Mohrrüben, welche mit 24stündiger Bouillonkultur übergossen waren. Die Kaninchen magerten zusehends ab, das eine Tier starb 30, das andere 33 Tage nach dem Beginn der Fütterung. Bei der Obduktion wurde seröse Peritonitis, Milzschwellung, Darmentzündung und eine Vergrößerung der Gekrösdrüsen vorgefunden. In sämtlichen Organen waren Schweinepestbazillen nachweisbar.

Sehr leicht gelang es mir, bei Kaninchen durch Einspritzen von 1,0 ccm 48-stündiger Bouillonkultur in den Blinddarm charakteristische Geschwürsbildung im Blind- und Grimmdarm hervorzurufen. Derartig infizierte Tiere starben unter zunehmender Kachexie nach 4 Wochen. Es bestanden ausgebreitete, von den Follikeln ausgehende käsige Prozesse im Blind- und Grimmdarm, erhebliche Vergrößerung und Verkäsung der Gekrösdrüsen, Milzschwellung und nekrotische Herde in der Leber.

Weiße und graue Ratten konnten weder durch subkutane Einverleibung hoher Dosen Schweinepestkultur (bis zu 1,0 ccm), noch durch 4 Wochen lang fortgesetzte Verfütterung von Schweinepestbakterien angesteckt werden.

Von dem Hausgeflügel erwies sich die Taube bei subkutaner und intramuskulärer Infektion als empfänglich für die Bakterien der Schweinepest. Jedoch waren, um den Tod der Versuchstiere herbeizuführen, 0,5 ccm 24stündiger Bouillonkultur notwendig. Bei der Impfung in den Muskel bildete sich ähnlich wie bei der Impfung mit Geflügelcholerabakterien eine ausgedehnte gelbe Verfärbung der Muskulatur in der Umgebung des Impfstiches in der Größe einer kleinen Walnuß heraus. Im Blut und in den Organen der infolge der Infektion mit Schweinepestbazillen eingegangenen Tauben waren die Bakterien nur in sehr geringer Zahl nachzuweisen.

Hühner konnten selbst nach Einspritzung von 5,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in den Brustmuskel nicht tödlich infiziert werden. Es traten nicht einmal allgemeine

---

[1]) Salmon und Smith, a. a. O.

[2]) Frosch, Ein Beitrag zur Kenntnis der Ursache der amerik. Schweineseuche und ihre Beziehung zu den bakt. verwandten Prozessen. Zeitschr. f. Hygiene, Bd. IX S. 235.

[3]) Karlinski, a. a. O.

Krankheitserscheinungen ein. Dagegen kam es an der Einspritzungsstelle zur Nekrose des Brustmuskels, welche nach Abstoßung des nekrotischen Teiles unter Zurücklassung einer Narbe abheilte.

Von großen Tieren zeigte sich für die Bakterien der Schweinepest empfänglich Rind, Ziege, Esel und Schwein.

Subkutane Einspritzung von 5,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur rief bei einem Rinde eine ausgedehnte, teigige, schmerzhafte Anschwellung hervor, welche nach 5 Tagen abszedierte. Intravenöse Einspritzung kleiner Mengen sowohl durch Chloroform oder Erhitzen abgetöteter, als auch lebender Kultur führte Temperatursteigerung bis zu 40,5 °, Aufblähen und Kolikanfälle herbei, Erscheinungen, die jedoch nach 24 bis 48 Stunden verschwanden. Schwere Erkrankung trat bei einem zu Immunisierungsversuchen benutzten Rinde nach Einspritzung von 50,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in die Blutbahn ein. Es bildete sich ein von der rechten Schulter beginnendes, starkes Emphysem über den ganzen Körper aus. Die Temperatur war bis auf 41,0 ° erhöht, die Atmung angestrengt und die Freßlust ganz unterdrückt. Im Laufe der fünf Wochen dauernden Erkrankung trat erhebliche Abmagerung und Körperschwäche ein. Da keine Aussicht auf völlige Wiederherstellung des Tieres vorhanden war, wurde es am 41. Tage nach der Einspritzung getötet. Neben leichten tuberkulösen Veränderungen in den Lungen zeigte sich bei der Obduktion eine sackartige drei mannskopf große Erweiterung der linken Nierenkapsel, in welche die Niere frei hineinhing; die Kapsel war zu zwei Dritteln mit geronnenem Blut angefüllt. Im übrigen waren keine Veränderungen an den Organen zu beobachten. Schweinepestbazillen konnten weder in diesen noch im Blut nachgewiesen werden.

Ziegen zeigten auf subkutane und intravenöse Einspritzungen von Schweinepestbakterien ähnliche Erscheinungen wie Rinder.

Esel reagierten auf subkutane Einspritzungen von Schweinepestkulturen mit starken zur Abszeßbildung neigenden Anschwellungen. Auf intravenöse Einspritzungen geringer Mengen lebender Kultur (0,5—1,0 ccm) traten Temperatursteigerungen bis zu 40,5 °, Kolikanfälle, Mangel an Freßlust ein. Ein Esel, welcher zu Immunisierungszwecken 12,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in die Blutbahn eingespritzt erhalten hatte, starb innerhalb 24 Stunden unter septikämischen Erscheinungen. Auffallend waren auch hier ausgedehnte Blutungen in beide Nierenkapseln.

Am meisten empfänglich für den Bacillus suipestifer ist das Schwein. Die künstliche Infektion gelingt am besten durch Verfütterung und Einspritzung in den Darmkanal oder durch Injektion in die Blutbahn.

Die kutane Impfung von 2 Ferkeln, welchen ich die Aufschwemmung von je einer 24stündigen, virulenten Agarkultur eine halbe Stunde lang auf die frisch rasierte, mit zahlreichen kleinen Schnitten versehene Bauchhaut eingerieben hatte, führte zu keiner Infektion; es trat nur eine ausgedehnte Pustelbildung an der infizierten Hautfläche ein, Störungen im Allgemeinbefinden, Temperatursteigerung und Drüsenschwellung wurde nicht wahrgenommen. Bei der nach 6 Wochen erfolgten Schlachtung fanden sich Veränderungen an den inneren Organen nicht vor. Es scheint demnach, als ob die Infektion von der Haut aus gar nicht oder nur sehr schwer möglich ist.

Die subkutane Verimpfung von 1,0—2,0 ccm hochvirulenter Bouillonkultur erzeugte innerhalb 24 Stunden regelmäßig eine apfelgroße, schmerzhafte Anschwellung, Vergrößerung der in der Nähe gelegenen Lymphdrüsen, Temperatursteigerung und Mangel an Freßlust. Diese Erscheinungen bestanden etwa 8 Tage, gingen dann aber allmählich zurück. Die Anschwellung abszedierte in der Regel, im Abszeßeiter waren Schweinepestbazillen in großer Menge enthalten. Eine Allgemeininfektion kam nach subkutaner Einspritzung von 1,0—2,0 ccm Bouillonkultur nicht zustande, denn die auf solche Weise infizierten Ferkel zeigten bei der Schlachtung keine Veränderungen an den Organen, auch waren in denselben Schweinepestbazillen nicht nachzuweisen. Erst subkutane Einspritzungen von 5,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur führten eine chronische Erkrankung mit Geschwürsbildung im Grimm- und Blinddarm, von 15,0 bis 20,0 ccm nach 7—8 Tagen unter den Erscheinungen einer Septikämie den Tod herbei.

Einspritzungen von 0,5—1,0 ccm in die Bauchhöhle riefen bei Ferkeln nur vorübergehende Temperatursteigerung hervor.

Durch Einverleibung bis zu 10,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in die Lungen gelang es nicht, eine Allgemeininfektion herbeizuführen. 3 Ferkel, welchen 5,0, 7,5 und 10,0 ccm in die rechte Lunge eingespritzt worden waren, erkrankten zwar hochgradig unter Temperatursteigerung bis zu 41 °, schwerer Dyspnoe, Mangel an Freßlust, jedoch gingen diese Erscheinungen nach 10—15 Tagen vorüber. An der Einspritzungsstelle bestand bei allen Tieren eine etwa markstückgroße, adhäsine Pleuritis. Der Darm und die Gekrösdrüsen wiesen keine Veränderungen auf, Bakterien konnten in keinem Organ nachgewiesen werden.

Die Infektion in den Blind- oder Grimmdarm mit 0,5, 1,0, 1,5 und 2,5 ccm 24stündiger Bouillonkultur führte weder eine Allgemeinerkrankung noch örtliche Veränderungen im Blind- und Grimmdarm herbei, während die Menge von 7,5 ccm bei einem Ferkel von 12 kg Gewicht eine chronische Erkrankung hervorrief, welche sich in Abmagerung, Durchfall und Temperatursteigerung bis 40,5 ° äußerte. Der Tod erfolgte jedoch nicht; 50 Tage nach der Infektion wurde das Tier geschlachtet. Auf der Schleimhaut des Grimm- und Blinddarms fanden sich ausgedehnte käsige Prozesse, außerdem war eine starke Vergrößerung und teilweise Verkäsung der Gekrösdrüsen zu verzeichnen. Daneben bestand eine Vergrößerung der Milz und in der Leber waren eine Anzahl kleiner nekrotischer, linsen- bis erbsengroßer Herde nachzuweisen. Bakterien konnten nur in der Milz und in den Gekrösdrüsen aufgefunden werden. Ein mit 10,0 ccm 24stündiger Schweinepestbazillen-Bouillonkultur in den Grimmdarm infiziertes Ferkel starb 4 Tage nach der Infektion an einer blutigen, nekrotisierenden Darmentzündung. In diesem Falle waren die Schweinepestbakterien im Blut und in den Organen nachweisbar.

Eine Infektion durch Verfütterung von Reinkulturen konnte nicht in allen Fällen erzielt werden; so führte 10 Tage hindurch fortgesetztes Verfüttern von je 50,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur bei einem 20 kg schweren Ferkel nur Durchfall, Temperatursteigerung bis zu 40 ° und Mangel an Freßlust herbei. Veränderungen im Magen- und Darmkanal sowie an den Organen konnten bei der Schlachtung des Tieres nicht nachgewiesen werden. Die einmalige Verfütterung von 300,0 ccm Bouillonkultur

hatte in einem Falle eine chronische Erkrankung des Versuchsferkels zur Folge, während bei einem anderen Tiere, welches die gleiche Menge Kultur per os erhalten hatte, der Tod innerhalb 24 Stunden unter den Erscheinungen einer Septikämie eintrat.

Nach den von Salmon und Smith[1]) gemachten Beobachtungen sind diese verschiedenen Ergebnisse bei der Verfütterung von Schweinepestkulturen auf die Beschaffenheit des Magens während der Aufnahme zurückzuführen; dies ist auch durch die vorliegenden Versuche bestätigt worden, denn bei dem ersten, chronisch erkrankten Ferkel erfolgte die Verfütterung bei gefülltem Magen, während bei dem akut eingegangenen Tier die Aufnahme nach vorhergehendem Hungern und nach Abstumpfung des Magensaftes durch Verabreichung von $^1/_2$ l 1 % Sodalösung stattfand.

Durch Verfütterung von Meerschweinchenkadavern, welche der Infektion mit Schweinepestbazillen erlegen waren, konnte eine chronische Erkrankung bei einem Ferkel herbeigeführt werden; es waren Darmgeschwüre in großer Zahl im Dickdarm, Schwellung und teilweise Verkäsung der Gekrösdrüsen zu verzeichnen.

Eine Infektion der Schweine auf dem Wege der Blutbahn wurde durch Einspritzung mäßig großer Mengen von Schweinepestbakterienkultur erzielt; schon 1,0 bis 2,0 ccm virulenter Kulturen führte zu Atemnot, Erbrechen, Zittern, Temperatursteigerung bis 41° und fast regelmäßig innerhalb 24—48 Stunden zum Tode. Bei der Obduktion zeigten diese Tiere feine Blutaustritte in sämtlichen Organen, besonders unter dem Überzug der Leber, der Milz, Lunge und dem Herzen. Die Schweinepestbakterien konnten in sämtlichen Organen und im Blut nachgewiesen werden. Auf diese Weise wurden eine Reihe von Ferkeln bei den Immunisierungsversuchen infiziert; die Tiere zeigten fast übereinstimmend nur septikämische Veränderungen. In zwei Fällen überstanden die Tiere die Infektion, dann konnten aber auffallenderweise keine typischen Veränderungen bei der nach 2—3 Monaten erfolgten Tötung nachgewiesen werden. 4 Tiere starben erst 8—20 Tagen nach der Infektion, bei diesen wurde eine blutige Entzündung des Dünndarms und beginnende herdförmige Nekrose der Dickdarmschleimhaut festgestellt.

Klinisches Bild und pathologisch-anatomischer Befund bei der Schweinepest.

Man kann die Schweinepest nach ihrem klinischen Verlauf einteilen in eine akute, septikämisch-hämorrhagische und in eine chronische intestinale Form. Erstere kommt in Amerika häufiger, in Deutschland seltener zur Beobachtung. Bei beiden ist vielfach eine Mischinfektion mit Schweineseuche zu verzeichnen.

Die septikämisch-hämorrhagische Form hatte ich Gelegenheit in einem größeren Schweinebestande des Gutes Leine in Pommern und in der Genossenschaftsmolkerei in Frankfurt a. O. teils rein, teils als Mischinfektion mit Schweineseuche zu beobachten.

In ganz akuten Fällen bestehen die Erscheinungen in einem Aufhören der Freßlust, die Tiere verkriechen sich in der Streu, es tritt Durchfall ein, der Kot ist übelriechend und öfter mit Blut vermischt. Die erkrankten Tiere sind schwer zum

---

[1]) Salmon und Smith, a. a. O.

Aufstehn zu bewegen, der Gang ist schwankend, die Flanken sind stark eingefallen, die Haut an den Ohren, am Bauche und an der Innenfläche der Vorder- und Hinterschenkel ist meist dunkelrot gefärbt. Die Mastdarmtemperatur schwankt zwischen 40,0—42,0 °. Der Tod tritt schon nach 24—48 Stunden oder noch früher, dagegen auch oft nach 8—10 Tagen ein.

Bei der Obduktion ist die Haut und Unterhaut am Halse und Bauch stark gerötet, mit mehr oder weniger großen Blutungen durchsetzt. In einigen Fällen sind Blutaustritte bis zur Größe eines Handtellers zu beobachten. Die Achsel- und äußeren Schamdrüsen, ebenso die Kniefaltendrüsen sind geschwollen und dunkelrot gefärbt. Weiter finden sich fleckige oder punktförmige Rötungen des viszeralen und parietalen Blattes des Bauchfells. Öfter ist in der Bauchhöhle fast $^1/_4$ l rötlich gefärbter Flüssigkeit vorhanden. Die Milz ist vergrößert und mit Blutungen durchsetzt. Ähnliche Blutaustritte bemerkt man auch unter dem Überzug und auf dem Durchschnitt der Leber. Die Nieren sind vergrößert, unter der Kapsel befinden sich Blutaustritte, die Rindenschicht ist streifig gerötet.

Die Magenschleimhaut ist gerötet, die Schleimhaut des Dünndarms weist punktförmige oder diffuse Blutungen auf und ist geschwollen. Die Dünndarmschleimhaut zeigt diffuse Rötung, diejenige des Dickdarms ist öfter in ganzer Ausdehnung dunkelschwarzrot gefärbt und stark geschwollen. Die Mesenterialdrüsen sind bis um das Zwei- oder Dreifache vergrößert, auf dem Durchschnitt feucht und mit mehr oder weniger erheblichen Blutungen durchsetzt.

Die Lungen zeigen außer Hyperämie und Blutaustritten unter der Pleura keine Veränderungen. Die Bronchialdrüsen sind ebenfalls geschwollen.

Der Herzmuskel ist graurot gefärbt, unter dem Epi- und Endokard und manchmal im Herzmuskel selbst befinden sich kleine Blutaustritte.

Bei diesen akut verlaufenden Fällen ist mikroskopisch und durch das Kulturverfahren der Bacillus suipestifer meist in allen Organen und im Blut nachzuweisen.

Ist diese Form der Erkrankung mit der Schweineseuche vereinigt, so tritt zu den oben beschriebenen Veränderungen noch das Bild der Schweineseuche; es zeigen sich dann ältere oder jüngere Hepatisationen in den Lungen. Bei der bakteriologischen Untersuchung dieser Mischinfektionen wurden neben dem Schweinepestbazillus Schweineseuchebakterien im Blut, in der Milz, Leber und den Lungen aufgefunden.

Die hämorrhagische oder septikämische Form kann in die intestinale Form der Schweinepest übergehen. Bei dieser wird ein akuter, subakuter oder chronischer Verlauf beobachtet. Bemerkenswert ist bei den chronisch erkrankten Schweinen Borkenbildung auf dem Rücken und an den Seiten und Verklebung der Augenlider. Die Tiere magern ab, zeigen keine Freßlust; es besteht Durchfall, bei welchem übelriechender, manchmal mit Blut vermischter Kot abgesetzt wird. Gehn die Tiere dann nicht akut zugrunde, so bleiben diese Erscheinungen Tage und Wochen hindurch bestehen und die Obduktion gibt dann eine Reihe tiefer greifender Veränderungen, die sich hauptsächlich im Darmkanal vorfinden.

In der Bauchhöhle befinden sich mehr oder weniger große Mengen meist klarer, gelblich gefärbter Flüssigkeit. Die Schleimhaut des Magens weist Blutungen auf;

diejenige des Dünndarms ist mehr oder weniger gerötet, die Rötung nimmt nach dem Grimmdarm hin allmählich an Intensität zu. Die Peyerschen Haufen sind gerötet und geschwollen. Die Schleimhaut des Dickdarms, besonders diejenige des Blinddarms zeigt die verschiedenartigsten Veränderungen, welche je nach der Dauer der Erkrankung in einfachen Entzündungserscheinungen, ausgedehnten Hämorrhagien, krupösen Auflagerungen und diphtheritischen Prozessen bestehen können. Die Größe der letzteren schwankt zwischen derjenigen eines Fünfpfennigstückes bis zu der eines Talers, oder sie können sich wie im Grimm- und Blinddarm über den ganzen Darm erstrecken oder aber es bestehen nekrotische, von den Lymphfollikeln ausgehende knopfartige, geschwürige Erhebungen. Die diphtheritischen Prozesse erstrecken sich nicht nur auf die Schleimhaut, sondern reichen tief in die Muskelschicht hinein und veranlassen öfter Entzündungen der Serosa, sodaß die Darmwand auffällig verdickt, manchmal wie ein ziemlich starres Rohr erscheint. Eine Perforation habe ich bei meinen Fällen niemals beobachtet. Hin und wieder heilt ein Teil der knopfartigen Erhebungen auf der Schleimhaut ab und hinterläßt dann glatte, graue Narben.

Die Gekrösdrüsen am Dickdarm sowohl wie am Dünndarm sind vergrößert und zum Teil verkäst. Die Milz zeigt bei der chronischen Form keine Veränderungen.

In der Leber werden öfter nekrotische, grauweiße Herde von Linsen- bis Haselnußgröße aufgefunden. Die Nieren zeigen streifige Rötung und parenchymatöse Trübung.

Der Herzmuskel erscheint graurot und trübe.

Die Lungen sind bei reinen Schweinepestfällen frei von Veränderungen, bei einer Mischinfektion mit Schweineseuche weisen sie Hepatisationen auf.

Manchmal sind diphtheritische Prozesse an der Zunge und in der Rachenhöhle zu beobachten. Schweinepestbazillen findet man fast nur in den Gekrösdrüsen, in der Leber und der Milz.

Widerstandsfähigkeit, natürliche Infektionswege und Empfänglichkeit.

Bei Schweinepestepidemien in größeren Beständen hat sich häufig die Tatsache beobachten lassen, daß die ersten Fälle in der Form von akuten septikämisch-hämorrhagischen Erkrankungen verlaufen, die später folgenden dagegen mehr den chronischen intestinalen Charakter annehmen. Ein hoher Prozentsatz der erkrankten Tiere geht zugrunde, die wenigen überlebenden Schweine bleiben auffallend in der Entwicklung zurück, sodaß sie abgeschafft werden müssen. Bei solchen als „Kümmerer“ bezeichneten Tieren findet man dann im Darm eine Anzahl von abgeheilten oder in der Abheilung begriffenen Geschwüren. Die Narben der Darmgesehwüre bilden glatte, grauweiße Flecke, welche die Schleimhaut nicht überragen. Im übrigen finden sich nur noch an den Gekrösdrüsen käsige Veränderungen vor, oftmals fehlen auch diese. Schweinepest-Bakterien in den Organen solcher Kümmerer nachzuweisen ist mir nicht gelungen; dagegen waren sie in verkästen Gekrösdrüsen regelmäßig aufzufinden.

Die Eintrittspforte für die natürliche Infektion scheint in fast allen Fällen der Darmtraktus zu sein, von wo aus die Bakterien auf dem Wege der Lymph- und Blutbahn in den Körper gelangen und entweder eine Allgemeininfektion mit schnell verlaufendem Ausgang oder aber eine langsam verlaufende Erkrankung mit örtlichen

Erscheinungen im Darm hervorrufen können. Eine natürliche Infektion auf kutanem und subkutanem Wege oder durch die Lungen erschien nach Salmon und Smith[1]) bei großer Virulenz der Bakterien nicht als ausgeschlossen. Nach meinen Versuchen, auf diesem Wege Tiere zu infizieren, neige ich jedoch zu der Anschauung, daß eine Infektion auf diese Weise nicht zustande kommt; denn es gelang mir nicht, Tiere durch Einreiben von Schweinepestkultur auf die wunde Bauchhaut und durch Einspritzung größerer Mengen von Kultur in die Lungen zu infizieren.

Bemerkenswert ist es, daß bei der künstlichen Infektion mit Schweinepestbazillen auffallend große Mengen von Bakterien notwendig sind, um eine Erkrankung überhaupt zu erzielen. Abgesehn von der durch geringe Kulturmengen zu erreichenden Infektion durch das Blut kommt eine Allgemeininfektion der Schweine bei Verfütterung erst nach Verabreichung großer Mengen zustande. Bei beiden Infektionsmethoden tritt aber eine Erkrankung nicht regelmäßig ein; die Infektion durch die Blutbahn gelingt zuverlässiger als die durch Verfütterung. Vielleicht läßt sich dies verschiedene Verhalten der einzelnen Individuen gegen dieselbe Kulturmenge dadurch erklären, daß bei dem einen Tier eine größere Menge von natürlichen Schutzstoffen mobil gemacht wird als bei dem anderen. Daß derartige Stoffe in Wirksamkeit treten, wurde durch die Untersuchung des Blutes eines mit 1,5 ccm intravenös infizierten Ferkels nachzuweisen versucht. Bei der stündlich erfolgten mikroskopischen und kulturellen Untersuchung des Blutes ergab sich, daß 6 Stunden nach der Einspritzung noch vereinzelte Bakterien nachgewiesen werden konnten; nach dieser Zeit gelang der Nachweis nicht mehr. Außer diesem individuell verschiedenen Verhalten der einzelnen Versuchstiere dürfte bei der natürlichen Infektion die jeweilige Virulenz des Schweinepesterregers für die Schwere der Infektion in Frage kommen. Außerdem verhalten sich die verschiedenen Schweinerassen der natürlichen Infektion gegenüber nicht einheitlich; die feineren, hochgezüchteten Arten setzen der Erkrankung einen geringeren Widerstand entgegen als die weniger edlen Rassen. Als prädisponierende Momente für das Zustandekommen der natürlichen Erkrankung müssen vor allem jugendliches Alter, mangelhafte oder ungeeignete Ernährung, zufällige andere Erkrankungen oder vielleicht nur geringe Störungen in der Funktion des Magen-Darmkanals sowie überhaupt alle Erkrankungen, welche den Organismus schon geschwächt haben, angesehn werden.

Eine natürliche Immunität gegen die Schweinepest ist bisher mit Sicherheit nicht nachgewiesen worden, jedoch scheint sich aus den Beobachtungen der letzten 12 Jahre zu ergeben, daß sich ein gewisser Grad von Resistenz unter den jetzigen Schweinebeständen bereits entwickelt hat, da die Krankheit im Vergleich zu den zuerst aufgetretenen Seuchenzügen sich durch einen milderen Verlauf kennzeichnet. Eine ähnliche Abschwächung beobachtet man auch bei anderen Epidemien. Ob ein Überstehen der Schweinepest bei natürlicher Infektion einen Schutz vor einer neuen Ansteckung zu gewähren imstande ist, ist bisher nicht bewiesen. Eine gewisse Immunität scheint durch das einmalige Überstehen der künstlichen Infektion hervorgerufen zu werden. Versuche, die ich in dieser Richtung vorgenommen habe, machen

---

[1]) Salmon und Smith, a. a. O.

wenigstens eine solche Annahme wahrscheinlich. Von 3 Ferkeln, welche nach der Einspritzung der sonst tödlichen Dosis von 2,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur zwar schwer erkrankten, aber nicht starben, wurden 2 nach $5^1/_2$ Monaten mit je 6,0 ccm, also der dreifach tödlichen Dosis intravenös geimpft. Die Tiere erkrankten unter hoher Temperatursteigerung bis zu 41°, Zittern, Mangel an Freßlust und Erbrechen, erholten sich jedoch innerhalb 6—8 Tagen, einer weit kürzeren Zeit als nach der ersten Infektion. Bei der 6 Wochen nach der erneuten Infektion vorgenommenen Tötung wurden Veränderungen an den Organen nicht nachgewiesen. Ein nur mit 2,0 ccm der gleichen Kultur behandeltes Kontrollferkel von gleichem Gewicht starb innerhalb 48 Stunden.

Das 3. Ferkel wurde nebst einem Kontrolltier mit je 500,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur gefüttert. Bei ersterem trat Durchfall, Versagen des Futters und Mattigkeit ein; es erholte sich jedoch innerhalb drei Wochen, blieb aber auffallend in der Entwicklung zurück. Bei der 6 Wochen nach der Fütterung vorgenommenen Obduktion wurden im Blinddarm Geschwüre vorgefunden. Das Kontrollferkel starb nach Aufnahme der 500,0 ccm Kultur innerhalb 24 Stunden.

Immunisierungsversuche.

Seit dem Auftreten der Schweinepest sind eine Anzahl von Autoren beschäftigt gewesen, die Frage der Immunisierung zu lösen.

Salmon und Smith [1]) versuchten durch Einverleibung kleiner Dosen des Schweinepesterregers auf subkutanem Wege eine Immunität zu erzeugen. Diese genügte jedoch nicht, denn die vorbehandelten Tiere erkrankten bei der Nachimpfung ebenso wie die nicht behandelten.

Smith [2]) erzielte dann durch Einverleibung kleiner Mengen des Schweinepestbazillus in die Blutbahn eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegenüber der tödlichen intravenösen Infektion. Jedoch traten bei dieser Art der Immunisierung bei den Tieren Störungen im Allgemeinbefinden und Zurückbleiben in der Ernährung ein, sodaß von weiteren Versuchen Abstand genommen wurde.

Durch Verfütterung kleiner Mengen von Schweinepestbazillen wollten Salmon und Smith [3]) eine milde Form der Erkrankung herbeiführen, durch deren Überstehen die vorbehandelten Tiere gegen eine nachfolgende natürliche Infektion geschützt sein sollten. Auch dieses Verfahren erwies sich nicht als zuverlässig. denn die vorbehandelten Tiere waren ebenso empfänglich als die nicht behandelten. Dieselben Autoren stellten weiterhin fest, daß subkutane Einspritzungen von abgetöteten Schweinepestbakterien nicht imstande waren, gegen die natürliche Infektion mit Schweinepest zu schützen.

Detmers [4]) suchte durch Einspritzung von Kulturen, welche durch fortgesetztes

---

[1]) Salmon und Smith, a. a. O.

[2]) Smith, VI u. VII annual Report of the Bureau of anim. industry 1889 u. 90.

[3]) Salmon u. Smith, a. a. O.

[4]) Detmers, Protective inoculation against Swine-plague or so called Hog-cholera. Ref. Berlin. tierärztl. Wochenschr. 1903.

Weiterzüchten auf künstlichen Nährböden abgeschwächt waren, Tieren einen Schutz zu verleihen. Angeblich sollen mit dieser Vorbehandlung günstige Erfolge erzielt worden sein.

De Schweinitz[1]) immunisierte mit Stoffwechselprodukten des Schweinepesterregers, ohne aber brauchbare Resultate zu erzielen. Darauf immunisierte de Schweinitz[2]) durch Einspritzen von lebenden Schweinepestkulturen größere Tiere, deren Serum angeblich nicht nur bei Meerschweinchen eine gewisse Schutz- und Heilwirkung ausübte, sondern auch bei Schweinen. Von den im Staate Jowa mit solchem Serum geimpften Schweinen starben nur 23 %, während von den nicht geeimpften Tieren 81 % verloren gingen.

Von Peters[3]) sind Schweine nach Art der Lorenzschen Rotlaufimpfung durch Einspritzung von Schweinepestserum und virulenten Schweinepestbazillen behandelt worden. Auf diese Methode wurden 1176 Schweine geimpft und 56 % gerettet.

Perroncito und Bruschettini[4]) haben aus der Kultur des Schweineseucheerregers einen Impfstoff hergestellt, welcher sowohl gegen die Schweineseuche als auch gegen die Schweinepest schützen sollte. Dieser Impfstoff hat sich aber bei näherer Prüfung als unwirksam erwiesen.

Schreiber[5]) bereitete ein gegen Schweineseuche, Schweinepest und gegen Geflügelcholera bestimmtes Serum. Bei den ersten beiden Krankheiten soll das Serum als Diagnostikum dienen, da schweineseuche- und schweinepestkranke Schweine nach der Einspritzung mit Temperatursteigerung reagieren. Aus der Praxis liegen eine Reihe von Beobachtungen vor, welche teils die Wirksamkeit dieses Septicidins bestätigen, teils sich dagegen aussprechen.

Voges[6]) gibt von einem von ihm hergestellten Serum an, daß es in der Menge von 0,01 ccm eingespritzt ein Meerschweinchen gegen eine Öse Kultur bei gleichzeitiger Einverleibung in die Bauchhöhle schützte.

Grabert[7]) berichtet über Versuche mit einem im hygienischen Institut der tierärztlichen Hochschule in Berlin hergestellten polyvalenten Schweinepestserum; damit ist es gelungen mit einer Menge von 0,1—0,01 ccm Serum graue Mäuse gegen eine für Kontrolltiere tödliche Dosis am Leben zu erhalten.

Außer dem Septicidin werden zurzeit die auf S. 317 angeführten Sera gegen Schweinepest in der Praxis angewandt.

---

[1]) De Schweinitz, Investigation of the effects of bacterial products in the prevention of diseases. VIII. u. IX. annual Rep. of the Bur. of anim. industry 1891 u. 92.

[2]) De Schweinitz, XV annual report of the Bureau of animal industry 1898.

[3]) Peters, Annual Rep. of the Bur. of anim. industry 1898.

[4]) Perroncito und Bruschettini, Die Vaccination gegen die Cholera der Schweine. Centralbl. f. Bakt. I. Abt. 1898 Bd. 23.

[5]) Schreiber, Zur Schutzimpfung gegen d. Schweineseuche u. Heilung derselben durch Serum und Neues über Serum-Impfungen. Berl. tierärztl. Wochenschr. 1899 S. 119 und S. 449. Neues aus dem Gebiete der Bekämpfg. der Schweineseuche. Berlin. tierärzt. Wochenschr. 1902. S. 122.

[6]) Voges, Die Differentialdiagnose d. verschiedenen in d. Gruppe der Bakterien d. hämorrh. Septikämie gehörigen Mikroorganismen mit Hilfe der spez. Serumreaktion. Centralbl. f. Bakt. Abt. I. Original-Bd. 31. 1902.

[7]) Grabert, a. a. O.

Neben der Prüfung dieser in der Praxis hauptsächlich angewandten Serumarten war es eine wesentliche Aufgabe der vorliegenden Arbeit festzustellen, ob es gelingt durch Immunisieren größerer Tiere ein Serum herzustellen, welches neben agglutinierenden Eigenschaften auch eine Schutz- und Heilwirkung zu entfalten imstande ist.

Versuche bei kleinen Tieren zeigten, daß es möglich ist bei Meerschweinchen durch intraperitoneale Einspritzungen des Filtrates einer Schweinepestbazillen-Bouillonkultur oder von bei 65 ⁰ abgetöteter Kultur Giftfestigkeit zu erzielen, denn bei der Nachprüfung mit der tödlichen Menge lebender Kultur überstanden die vorbehandelten Tiere die Impfung, während die Kontrolltiere eingingen. Nach Einspritzung vorsichtig abgestufter Mengen lebender Sehweinepestkultur in die Bauchhöhle von Meerschweinchen trat eine etwa 3 Monate anhaltende Immunität ein.

Bei Kaninchen konnte jedoch durch Vorbehandlung mit abgetöteter Kultur nicht einmal eine erhebliche Giftfestigkeit erzielt werden; entweder starben die Tiere nach mehrmaliger Einspritzung von abgetöteten Kulturen in die Blutbahn oder aber, wenn sie eine gewisse Giftfestigkeit erlangt hatten, trat nach Einspritzung geringer Mengen lebender Kultur der Tod ein. Auch die Einverleibung von abgetöteten oder kleinen Mengen von lebender Kultur unter die Haut führte nicht zum Ziele, denn es entstanden Abszesse, an deren Folgen die Tiere zugrunde gingen oder zur weiteren Immunisierung untauglich wurden.

Immunisierungsversuche an Ziegen wurden aufgegeben, da es nicht gelang durch Einspritzung von lebenden Kulturen ein einigermaßen hochwertiges Serum zu erhalten.

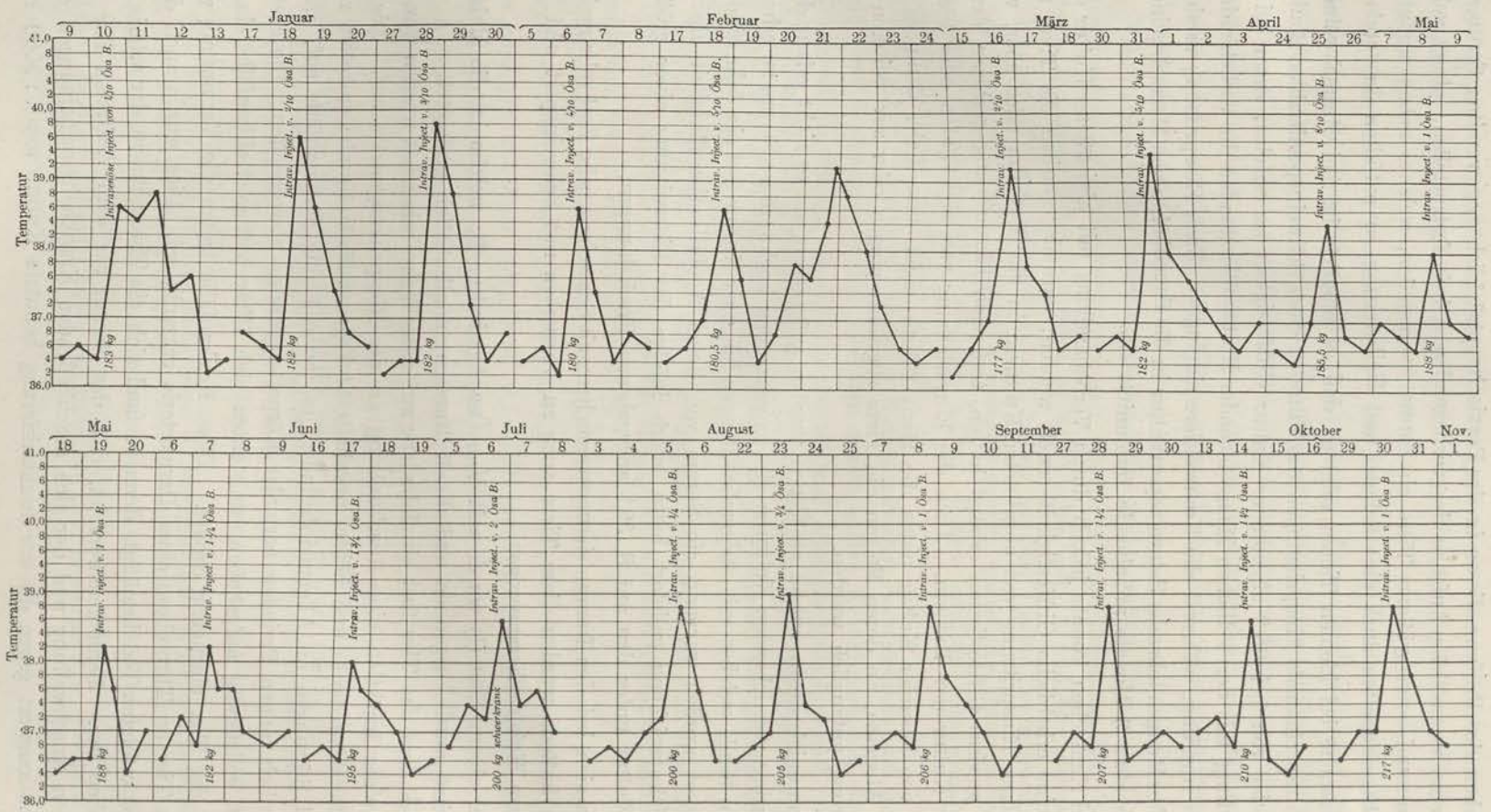
Ein Rind, welches mit steigenden Mengen lebender Kultur fast ein Jahr hindurch immunisiert worden war und ein Serum von hoher Agglutinationsfähigkeit aber geringer Schutzwirkung geliefert hatte, starb infolge der Einspritzung einer größeren Menge Kultur unter den auf S. 321 angegebenen Erscheinungen.

Da sich bei den Immunisierungsversuchen mit Schweineseuche Esel sehr geeignet erwiesen hatten, wurden diese Tiere auch zu Versuchen mit Schweinepest und zwar mit gutem Erfolge herangezogen.

Bei einem Esel (I) wurde mit $^1/_{100}$ Öse Agarkultur B, welche in die Halsvene eingespritzt wurde, begonnen und die Kulturmengen allmählich gesteigert.

Nachdem das Tier fast ein Jahr lang auf diese Weise behandelt worden war, trat infolge einer Injektion eine Anschwellung an der Einspritzungsstelle auf. Die Anschwellung abszedierte und heilte innerhalb 14 Tagen vollständig ab; trotzdem zeigte der Esel Störungen im Allgemeinbefinden, es traten häufig Fieberanfälle auf, welche mit ziemlich langen Perioden normaler Körpertemperatur abwechselten. Die Freßlust war fast vollständig aufgehoben, es stellten sich öfter heftige Kolikanfälle ein, an welchen das Tier einzugehn drohte. Diese Kolikanfälle legten die Vermutung nahe, daß das Tier an Thrombose einer Darmarterie erkrankt sei. Dies wurde auch durch den bald erfolgten Tod bestätigt, denn es fand sich ein Thrombus in der arteria ileocoeco-colica vor. Bemerkenswert ist, daß das Serum vor dem Auftreten der oben erwähnten Anschwellung und der sich anschließenden Krankheitserscheinungen einen Agglutinationswert gegen die zur Immunisierung benutzte Kultur von 1 : 9000 hatte,

Temperaturkurve des Esels II.



I	Blutentnahme	11. 4. 05.	Agglutination	1 : 4000	IV	Blutentnahme	17. 7. 05.	Agglutination	1 : 15000	VII	Blutentnahme	9. 10. 05.	Agglutination	1 : 100000
II	„	17. 5. 05.	„	1 : 5000	V	„	16. 8. 05.	„	1 : 20000	VIII	„	20. 10. 05.	„	1 : 150000
III	„	27. 6. 05.	„	1 : 15000	VI	„	19. 9. 05.	„	1 : 25000	IX	„	14. 11. 05.	„	1 : 250000

während eine 66 Tage danach entnommene Serumprobe einen Agglutinationswert von 1 : 20000 aufwies.

Bei einem zweiten Esel (II) wurde mit $^1/_{10}$ Öse der Schweinepestkultur B begonnen, die letzte Injektion wurde am 30. Oktober 1905 mit 1 Öse Kultur vorgenommen. Im Laufe der Immunisierung konnte beobachtet werden, daß es nicht notwendig ist, die Menge der eingespritzten Bakterien über $1^1/_2$—2 Ösen hinaus zu steigern. Denn schon nach Einspritzung geringerer Mengen trat eine erhebliche Reaktion ein, welche sich in Temperatursteigerung um 1,5—2,0 ^{0} und Auftreten von Atemnot, erhöhter Pulszahl, Mattigkeit und Kolikanfällen äußerte. Nach 24 bis 48 Stunden verschwanden diese Erscheinungen. Gelenkentzündungen wie bei der Schweineseuche konnten nicht beobachtet werden. Das Serum des auf diese Weise behandelten Tieres zeigte, wie die von Zeit zu Zeit vorgenommene Prüfung ergab, eine schnell zunehmende Agglutinationswirkung, während die Schutzwirkung nur langsam zunahm. Wurden größere Mengen als $1^1/_2$—2 Ösen Kultur auf einmal dem Tiere in die Blutbahn eingespritzt, so trat das oben geschilderte Reaktionsbild in solcher Schwere ein, daß der Esel einzugehn drohte. Die Art und Weise der Immunisierung und die steigende Zunahme der Agglutination während der Immunisierungsdauer geht aus der beigefügten Kurventafel hervor.

Diese Immunisierungsversuche wurden nur mit einem einzigen Bakterienstamm vorgenommen, um ein monovalentes Serum herzustellen; denn bei den Arbeiten über Schweineseuche [1]) hatte sich herausgestellt, daß erhebliche Unterschiede in der Agglutinations- und Schutzwirkung zwischen monovalenten und polyvalenten Seris nicht bestehen. Die Gründe für die Herstellung eines monovalenten Serums sind in der oben angegebenen Arbeit s. Z. eingehend dargelegt worden, sodaß es sich erübrigen dürfte, an dieser Stelle noch einmal darauf zurückzukommen. Der zum Immunisieren verwandte Bakterienstamm besaß eine solche Virulenz, daß ein Hunderttausendstel ccm 24stündiger Bouillonkultur eine Maus im Gewicht von 20 g bei subkutaner Einverleibung innerhalb 2—4 Tagen zu töten vermochte.

Passive Immunisierung.

a) an kleinen Versuchstieren.

Der Titer des Eselserums vom 20. Oktober 1905 gegen den zur Immunisierung benutzten Stamm betrug 0,1 ccm d. h. eine Maus im Gewicht von 20 g wurde durch subkutane Einverleibung von 0,1 ccm Serum gegen die 24 Stunden später folgende Infektion mit ein Hunderttausendstel ccm 24stündiger Bouillonkultur B, welche eine nicht mit dem Serum behandelte Maus innerhalb 2—4 Tagen tötete, geschützt. Diese Kultur wurde bei sämtlichen Immunisierungsversuchen verwendet.

---

[1]) Beck und Koske, Untersuchg. über Schweineseuche mit besonderer Berücksichtigung der Immunitätsfrage. Arb. a. d. Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd XXII. S. 46, 47, 66.

Tabelle III. Prüfung der immunisierenden Dosis des monovalenten Schweinepest-Eselserums gegen Kultur B.

Maus No.	Behandelt mit:	24 Stunden nach der Serumbehandlung infiziert mit:	Verlauf:
1	0,5 ccm Schweinepest-Eselserum subk.	1 Hunderttausendstel ccm 24stünd. Bouillonkultur B subkutan	lebt, munter
2	0,25 „ „	„	„ „
3	0,1 „ „	„	„ „
4	0,05 „ „	„	† nach 15 Tagen
5	0,025 „ „	„	† „ 14 „
6	0,01 „ „	„	† „ 12 „
7	0,005 „ „	„	† „ 12 „
8	0,0025 „ „	„	† „ 16 „
9	0,001 „ „	„	† „ 8 „
10	0,0005 „ „	„	† „ 11 „
11	Kontrolle	„	† „ 4 „

Zum Vergleich wurde außer den schon auf S. 317 angeführten Seris noch ein Septicidin — gegen Schweinepest allein — zur Prüfung herangezogen; die Resultate bei sämtlichen angewandten Seris gehen aus den Tabellen IV, V, VI, VII hervor. Die Versuche an Mäusen wurden in der Weise vorgenommen, daß die Tiere abgestufte Mengen der verschiedenen Serumarten unter die Haut gespritzt erhielten und dann später mit der sonst tödlichen Dosis subkutan injiziert wurden.

Da die Prüfung der zu einem früheren Zeitpunkte bezogenen Serumarten, des Suiferins, der Firma Gans, des Septicidins und des Serums der deutschen Schutz- und Heilserum-Gesellschaft (Jeß-Piorkowski) in ihrem Wirkungswert gegenüber den im Herbst 1905 bezogenen Serumproben nur geringe Abweichungen aufwies, mögen hier nur die Ergebnisse der mit letzteren angestellten Versuche aufgeführt werden.

Das Höchster Suiferin vom 25. September 1905 schützte in der Menge von 0,5 ccm gegen die 24 Stunden nach der Serumeinspritzung verabreichte tödliche Menge von ein Hunderttausendstel ccm 24stündiger Bouillonkultur.

Tab. IV. Prüfung der immuniserenden Dosis des Höchster Suiferins vom 25. September 1905 gegen Kultur B.

Maus No.	Behandelt mit:	24 Stunden nach der Serumbehandlung infiziert mit:	Verlauf:
12	0,5 ccm Suiferin subkutan	1 Hunderttausendstel ccm 24stünd. Bouillonkultur B subkutan	lebt, munter
13	0,25 „ „ „	„ „	† nach 16 Tagen
14	0,1 „ „ „	„ „	† „ 12 „
15	0,05 „ „ „	„ „	† „ 11 „
16	0,025 „ „ „	„ „	† „ 10 „
17	0,01 „ „ „	„ „	† „ 10 „
18	0,005 „ „ „	„ „	† „ 9 „
19	0,0025 „ „ „	„ „	† „ 9 „
20	0,001 „ „ „	„ „	† „ 8 „
21	Kontrolle	„ „	† „ 2 „

Das Septicidin gegen Schweinepest vom 25. September 1905 vermochte ebenfalls, wie aus der Tabelle V hervorgeht, in der Menge von 0,5 ccm gegen die Kultur B zu schützen. Infolge dieser Einspritzung trat ein vollkommener Schutz ein, während 0,25 ccm eine Maus nur 11 Tage lang am Leben zu erhalten vermochte.

Tab. V. Prüfung der immunisierenden Dosis des Septicidins vom 25. Sept. 1905 gegen Schweinepest[1]) gegen Kultur B.

Maus No.	Behandelt mit:	24 Stunden nach der Serumbehandlung infiziert mit:	Verlauf:
22	0,5 ccm Septicidin gegen Schweinepest	1 Hunderttausendstel ccm 24stünd. Bouillonkultur B subkutan	lebt, munter
23	0,25 „ „	„ „	† nach 11 Tagen
24	0,1 „ „	„ „	† „ 15 „
25	0,05 „ „	„ „	† „ 9 „
26	0,025 „ „	„ „	† „ 9 „
27	0,01 „ „	„ „	† „ 5 „
28	0,005 „ „	„ „	† „ 6 „
29	0,001 „ „	„ „	† „ 6 „
30	Kontrolle	„ „	† „ 3 „

Bei dem polyvalenten Schweinepestserum Gans vom 2. Oktober 1905 war nur eine geringe Schutzwirkung zu verzeichnen, denn die Menge von 0,5 ccm Serum verzögerte den Tod einer damit vorbehandelten Maus nur bis zu 8 Tagen, während das Kontrolltier schon nach 4 Tagen der tödlichen Infektion erlag.

Tabelle VI. Prüfung der immunisierenden Dosis des polyvalenten Schweinepestserums Gans vom 2. Oktober 1905 gegen Kultur B.

Maus No.	Behandelt mit:	24 Stunden nach der Serumbehandlung infiziert mit:	Verlauf:
31	0,5 ccm Serum Gans subk.	1 Hunderttausendstel ccm 24stünd. Bouillonkultur B subkutan	† nach 8 Tagen
32	0,25 „ „ „	„ „	† „ 12 „
33	0,1 „ „ „	„ „	† „ 12 „
34	0,05 „ „ „	„ „	† „ 10 „
35	0,025 „ „ „	„ „	† „ 10 „
36	0,01 „ „ „	„ „	† „ 8 „
37	0,005 „ „ „	„ „	† „ 6 „
38	0,0025 „ „ „	„ „	† „ 6 „
39	0,001 „ „ „	„ „	† „ 5 „
40	Kontrolle	„ „	† „ 4 „

Das Serum Jeß-Piorkowski gegen Schweineseuche, Schweinepest und den Bacillus pyogenes suis übte eine so geringe Schutzwirkung aus, daß eine mit 0,5 ccm vorbehandelte Maus schon nach 6 Tagen einging, während Kontrollmäuse auch erst nach 4 Tagen starben.

[1]) Die gefundenen Werte stimmen fast genau überein mit denjenigen des Septicidins gegen Schweineseuche und Schweinepest vom 25. September 1905.

Tab. VII. Prüfung der immunisierenden Dosis des Serums der deutschen Schutz- und Heilserum-Gesellschaft (DDr. Jeß-Piorkowski) gegen die Schweineseuche, Schweinepest und den Bacillus pyogenes suis, bezogen am 14. Oktober 1905 gegen Kultur B.

Maus No.	Behandelt mit:	24 Stunden nach der Serumbehandlung infiziert mit:	Verlauf:
41	0,5 ccm Serum Jeß-Piorkowski subkutan	1 Hunderttausendstel ccm 24stünd. Bouillonkultur B subkutan	† nach 6 Tagen
42	0,25 „ „	„ „	† „ 6 „
43	0,1 „ „	„ „	† „ 6 „
44	0,05 „ „	„ „	† „ 6 „
45	0,025 „ „	„ „	† „ 5 „
46	0,01 „ „	„ „	† „ 4 „
47	0,005 „ „	„ „	† „ 4 „
48	0,0025 „ „	„ „	† „ 4 „
49	0,001 „ „	„ „	† „ 4 „
50	Kontrolle	„ „	† „ 4 „
51	„	„ „	† „ 4 „

Zur Prüfung der bakteriziden Eigenschaften der verschiedenen Sera wurde der Pfeiffersche Versuch herangezogen. Dieser wurde in der Weise angestellt, daß eine Öse Schweinepestagarkultur in 1,0 ccm Bouillon verrieben, je 0,25 ccm der verschiedenen Serumarten hinzugesetzt und Meerschweinchen im Gewicht von 250 g in die Bauchhöhle eingespritzt wurde. 2 Meerschweinchen dienten zur Kontrolle; dem einen wurde eine Mischung, bestehend aus 1 Öse Schweinepestkultur + 1,0 ccm Bouillon + 2,5 ccm Normaleselserum, dem anderen $^1/_4$ Öse Kultur in die Bauchhöhle eingespritzt. Nach 5, 10, 20, 30, 60 und 120 Minuten wurde mittels einer Kapillare ein Tropfen Bauchhöhlenflüssigkeit entnommen und im hängenden Tropfen untersucht. Je 2 Kontrolltiere wurden zu den mit den einzelnen Immunseris angestellten Versuchen verwendet. Da diese Tiere stets gleichmäßig nach 24 Stunden eingingen, sind die 5 Versuche zur besseren Übersicht in Tab. VIII (S. 335) zusammengezogen.

Wie aus dieser Zusammenstellung ersichtlich ist, fand durch das monovalente Eselserum, das Höchster Suiferin, das Septicidin gegen Schweinepest und das Serum Gans nach 30 Minuten eine teilweise Auflösung der Bakterien statt. Eine vollständige Auflösung der Bazillen trat überhaupt nicht ein, da sich in den nach 60 und 120 Minuten entnommenen Proben noch unveränderte, wenn auch unbewegliche Bakterien vorfanden. Gar keine bakterizide Eigenschaften gegenüber den eingespritzten Bakterien zeigte das Serum Jeß-Piorkowski, denn es wurde eine Auflösung der Bakterien nicht beobachtet, wohl aber trat schon nach 60 Minuten, noch auffallender nach 120 Minuten, ebenso wie bei dem mit Normaleselserum behandelten Meerschweinchen, eine Vermehrung der Bakterien ein. Die Kontrolltiere und das mit dem Serum Jeß-Piorkowski eingespritzte Meerschweinchen starben nach 24 Stunden, während die mit dem Serum Gans, Septicidin, Suiferin und dem monovalenten Eselserum behandelten Tiere nach 4, 6, 7 und 10 Tagen eingingen. Bei der Obduktion fand sich bei den nach 24 Stunden gestorbenen Tieren eine serofibrinöse Peritonitis und Pleuritis vor.

Tabelle VIII. Pfeifferscher Versuch.

Serum	Kultur B. Verhalten der Bakterien	Verlauf:
Schweinepest-Eselserum vom 14. 11. 05	Nach 30 Minuten: teilweise Auflösung „ 60 „ } dasselbe; vereinzelt unveränderte, „ 120 „ } aber unbewegliche Bakterien	† nach 10 Tagen
Suiferin vom 25. 9. 05	Nach 30 Minuten: teilweise Auflösung; „ 60 „ } ziemlich zahlreiche unveränderte, „ 120 „ } größtenteils unbewegliche Bakterien	† „ 6 „
Septicidin gegen Schweinepest vom 25. 9. 05	Nach 30 Minuten: teilweise Auflösung; „ 60 „ } vereinzelt unveränderte, aber un- „ 120 „ } bewegliche Bakterien	† „ 7 „
Serum Gans vom 2. 10. 05	Nach 30 Minuten: Auflösung in geringerem Maße als bei den obigen Serumarten; „ 60 „ } zahlreiche unveränderte, aber un- „ 120 „ } bewegliche Bakterien	† „ 4 „
Serum Jeß-Piorkowski bezogen am 14. 10. 05 Oper.-No. 10	Nach 30 Minuten: Keine Veränderung an den Bakterien wahrnehmbar; „ 60 „ } dasselbe; „ 120 „ } Vermehrung	† „ 24 Stunden
Normal-Eselserum	Keine Veränderung an den Bakterien wahrnehmbar. Nach 120 Minuten: Vermehrung	† „ 24 „
¼ Öse 24 stünd. Agarkultur B	Desgl.	† „ 14 „

In den Exsudaten, im Blut und in den einzelnen Organen waren zahlreiche, bewegliche Bakterien nachzuweisen. Die später eingegangenen Tiere waren abgemagert; es fehlte die Flüssigkeitsansammlung in den beiden Körperhöhlen und in den meisten Fällen bestanden zahlreiche, stecknadelkopfgroße, nekrotische Herde in der Leber und meist terminale Pneumonie. Die Bakterien waren in bedeutend geringerer Menge vorhanden.

Die angestellten Pfeifferschen Versuche zeigen also, daß den verschiedenen Seris, mit Ausnahme des Serums der deutschen Schutz- und Heilserum-Gesellschaft (Jeß-Piorkowski) bakterizide Eigenschaften zukommen, welche jedoch in keinem Falle genügten, um die Tiere am Leben zu erhalten.

Die bakterizide Wirkung der 5 verschiedenen Serumarten wurde auch in vitro festzustellen gesucht. In Uebereinstimmung mit den vorstehenden Pfeifferschen Versuchen konnte nachgewiesen werden, daß das monovalente Eselserum, das Septicidin, Suiferin und das Serum Gans hierbei auch eine gewisse bakterizide Wirkung entfaltete, welche das Serum Jeß-Piorkowski vermissen ließ.

Neben der schützenden und bakteriziden Wirkung der Sera wurde auch ihre Heilwirkung an Meerschweinchen geprüft. Eine Anzahl dieser Tiere im Gewicht von 300 g wurde mit ein Tausendstel ccm 24stündiger Bouillonkultur, der zehnfach tödlichen Dosis, in die Bauchhöhle infiziert und ihnen drei Stunden nach erfolgter Infektion abgestufte Mengen der verschiedenen Serumarten subkutan eingespritzt.

Tabelle IX. Prüfung der Heilwirkung des Schweinepesteselserums vom 20. Oktober 1905 gegen Kultur B.

Meerschweinchen No.	Infiziert mit:	3 Stunden nach der Infektion behandelt mit:	Verlauf:
1	1 Tausendstel[1]) ccm 24stündiger Bouillonkultur B in die Bauchhöhle	2,0 ccm S. P. Eselserum subkutan	Lebt, munter
2	„ „	1,5 „ „	dasselbe
3	„ „	1,0 „ „	† nach 13 Tagen
4	„ „	0,5 „ „	† „ 9 „
5	„ „	0,25 „ „	† „ 9 „
6	„ „	0,1 „ „	† „ 7 „
7	„ „	0,05 „ „	† „ 6 „
8	„ „	0,025 „ „	† „ 38 Stunden
9	„ „	0,01 „ „	† „ 38 „
10	„ „	Kontrolle	† „ 16 „

Wie aus Tab. IX hervorgeht, starb das Kontrolltier 16 Stunden nach erfolgter Infektion. Bei Meerschweinchen 3—8 vermochte das monovalente Eselserum je nach der den Tieren einverleibten Menge den Tod bis zum 13. Tage zu verzögern. 1,5 ccm Serum dagegen waren imstande das Meerschweinchen 2 trotz der schweren Infektion am Leben zu erhalten.

Die übrigen Sera besaßen nicht diesen Heilwert; das Suiferin verzögerte in der Menge von 2,0 ccm den Tod eines Meerschweinchens bis zum 18., das Septicidin bis zum 20., das Serum Gans bis zum 10. Tage. Keine Wirkung entfaltete das Serum Jeß-Piorkowski, denn das mit 2,0 ccm eingespritzte Tier starb gleichzeitig mit dem Kontrolltier.

b) an Ferkeln.

Schutzwirkung.

Nach diesen orientierenden Versuchen an kleinen Tieren wurde die Prüfung der Sera unter Außerachtlassung des Serums Jeß-Piorkowski an 3—4 Wochen alten Ferkeln vorgenommen.

Um zu erfahren, wie die im Handel zu beziehenden Sera auf künstlich infizierte Ferkel einwirkten, wurden je 2 Tiere mit 7,5 und 10,0 ccm monovalentem Eselserum (I) vom 20. Oktober 1904, Suiferin vom 19. November 1904, Septicidin vom 3. Dezember 1904 und Serum Gans vom 8. Mai 1905, also im ganzen 8 Tiere unter die Haut des Hinterschenkels eingespritzt und nach 24 Stunden nebst einem Kontrolltier durch Einspritzung von 2,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in die Blutbahn infiziert. Die Menge von 2,0 ccm wurde gewählt, um in jedem Falle eine sicher tödlich wirkende Infektion zu gewährleisten, welche früher mit nur 1,0 ccm nicht immer sicher zu erreichen war.

---

[1]) 1 Tausendstel ccm 24stünd. Bouillonkultur B ist die zehnfach tödliche Dosis für Meerschweinchen im Gewichte von 250—300 g bei intraperitonealer Einverleibung.

Tabelle X. Prüfung der Schutzwirkung der verschiedenen Serumarten an Ferkeln.

Ferkel No.	Gew. kg	Vorbehandelt mit:	24 Stunden später infiziert mit:	Verlauf:
1	9½	10,0 ccm monov. Eselserum (I) vom 20. 10. 04 subkutan	2,0 ccm 24stünd. Bouillonkultur B intravenös	Kümmerer. Getötet nach 3½ Monaten, Gew. 15 kg, keine Veränderungen
2	11	7,5 ccm „ „	„ „	„ „ Gew. 20 kg
3	7½	10,0 ccm Suiferin vom 19. 11 04 subkutan	„ „	„ „ „ 10 „
4	6½	7,5 ccm „ „	„ „	„ „ „ 12 „
5	7½	10 ccm Septicidin vom 3. 12. 04 subkutan	„ „	„ „ „ 12 „
6	6½	7,5 ccm „ „	„ „	„ „ „ 10 „
7	10	10,0 ccm Serum Gans vom 8. 5. 05	„ „	„ „ „ 20 „
8	11	7,5 ccm „ „	„ „	„ „ „ 16 „
9	7½	Kontrolle	„ „	† nach 8 Tagen Septikämie, Darmentzündung

Wie aus Tab. X. hervorgeht, starb das Kontrolltier nach 8 Tagen unter den Erscheinungen der Septikämie mit nebenhergehender hämorrhagischer Darmentzündung. Die vorbehandelten Ferkel starben nicht, erholten sich jedoch von den Folgen der Infektion selbst während der 3½ Monate dauernden Beobachtungszeit so wenig, daß sie gegen gleichaltrige, nicht infizierte Ferkel im Gewicht erheblich zurückblieben. Die Tiere machten den Eindruck von Kümmerern; auffallenderweise fanden sich bei der 3½ Monate nach dem Beginn des Versuches vorgenommenen Tötung keine Veränderungen an den Organen vor. Auch ließ sich durch die bakteriologische Untersuchung in keinem Organ die Anwesenheit von Schweinepesterregern feststellen.

Der Versuch zeigt, daß die 4 verschiedenen Serumarten in der Menge von 7,5 und 10,0 ccm Ferkeln unter die Haut gespritzt wohl vor dem Tode aber nicht vor einer Entwicklungshemmung zu schützen vermochten.

Immunisierung mit abgetöteter Kultur und Serum.

Die Schutzimpfung in der Praxis soll nach Angabe der Seruminstitute derart erfolgen, daß den zu schützenden Tieren zuerst Serum subkutan und dann zur Erzielung einer länger andauernden aktiven Immunität eine geringe Menge lebender Kultur nachträglich ebenfalls subkutan eingespritzt wird. Es sollte nun durch einen Versuch festgestellt werden, ob durch die Verabfolgung einer abgetöteten Kultur in Verbindung mit einer gewissen Serummenge nicht der gleiche Zweck erreicht werde, zumal bei einem solchen Verfahren die Möglichkeit ausgeschlossen war, durch lebende Infektionserreger die Seuche zu verbreiten.

Es wurden 4 Ferkel auf die Weise vorbehandelt, daß zunächst 0,5 ccm 20 Minuten lang bei 60° abgetöteter 24stündiger Bouillonkultur in die Bauchhöhle und nach 8 Tagen je 5,0 ccm des monovalenten Eselserums, des Suiferin, Septicidin und des Serum Gans unter die Haut eingespritzt wurde. 48 Stunden nach der Serumeinspritzung wurden die Tiere nebst einem Kontrollferkel mit je 2,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in die Blutbahn infiziert.

Tabelle XI. Immunisierung mit abgetöteter Kultur intraperitoneal und Einspritzung der verschiedenen Serumarten subkutan; intravenöse Infektion.

Ferkel No.	Gew. kg	Vorbehandelt mit:	Infiziert mit:	Verlauf:
10	6	0,5 ccm 20 Minuten auf 60° erh. 24stünd. Bouillonkultur B intraperit. Nach 8 Tagen: 5,0 ccm monoval. Eselserum vom 20. 10. 05 subkutan	48 Stunden nach der Serumeinspritzung: 2,0 ccm 24st. Bouillonkultur B intravenös	Kümmerer. Getötet nach 3 Monaten. Gew. 14 kg, keine Veränderungen
11	6	0,5 ccm 20 Minuten auf 60° erh. 24stünd. Bouillonkultur B intraperit. Nach 8 Tagen: 5,0 ccm Suiferin vom 25. 9. 05 subkutan	„ „	„ „ Gew. 13 kg
12	6	0,5 ccm 20 Minuten auf 60° erh. 24stünd. Bouillonkultur B intraperit. Nach 8 Tagen: 5,0 ccm Septicidin gegen SS und SP vom 25. 9. 05 subkutan	„ „	† nach 24 Stunden, Gew. 6 kg
13	6	0,5 ccm 20 Minuten auf 60° erh. 24stünd. Bouillonkultur B intraperit. Nach 8 Tagen: 5,0 ccm Serum Gans vom 22. 10. 05 subkutan	„ „	Kümmerer. Getötet nach 3 Monaten, Gew. 14 kg, keine Veränderungen
14	5½	Kontrolle	„ „	† nach 6 Tagen, Septikämie, Darmentzündg.

Das Kontrollferkel starb nach 6 Tagen an septikämischen Erscheinungen. Von den immunisierten Ferkeln verendete das mit Septicidin behandelte schon innerhalb 24 Stunden nach der Infektion unter den gleichen Erscheinungen. Bei beiden Tieren waren in den Organen und im Blut Schweinepestbakterien nachzuweisen. Die übrigen Ferkel erkrankten nach der Infektion schwer, zeigten keine Freßlust und magerten stark ab. Nach 14 Tagen erholten sich die Tiere etwas, die Freßlust hob sich jedoch nur wenig, sodaß ein erhebliches Zurückbleiben in der Entwicklung eintrat. Die Tiere machten den Eindruck von Kümmerern. Bei der drei Monate nach erfolgter Infektion vorgenommenen Schlachtung waren Veränderungen an den Organen nicht nachzuweisen. Die Gewichtszunahme stand in keinem Verhältnis zu dem Alter der Tiere.

Ein ausreichender Schutz gegen eine Infektion durch die Blutbahn scheint demnach durch diese Art der Immunisierung — Einspritzung von abgetöteter Kultur in die Bauchhöhle und subkutaner Einverleibung von Serum — nicht erzielt zu werden.

Gleichzeitige Einspritzung von lebender Kultur und Serum.

Es wurde nun versucht, durch eine Vorbehandlung mit lebender Kultur und Serum zum Ziele zu gelangen. Dabei wurde von der Einverleibung lebender Kultur in die Bauchhöhle abgesehen, da frühere Versuche bereits ergeben hatten, daß durch die weniger umständliche Einspritzung in die Muskulatur derselbe Erfolg zu erreichen war.

Tabelle XII. Immunisierungsversuch mit gleichzeitiger Einspritzung von Serum und lebender Kultur.

Ferkel No.	Gew. kg	Vorbehandelt mit:	Infiziert mit:	Verlauf:
15	9½	5,0 ccm monov. Eselserum vom 20. 10. 04 und 1,0 ccm lebender 24 std. Bouillonkultur B, gleichzeitig aber getrennt intramuskulär eingespritzt	14 Tage danach 2,0 ccm 24std. Bouillonkultur B intravenös	Getötet nach 4 Monaten, Gew. 34 kg, keine Veränderungen
16	9½	10,0 ccm „ „	„ „	„ „ 35 kg
17	12	5,0 ccm Suiferin vom 19. 11. 04 und 1,0 ccm lebende 24stünd. Bouillonkultur B, gleichzeitig aber getrennt intramuskulär eingespritzt	„ „	„ „ 35 „
18	12	10,0 ccm „ „	„ „	„ „ 38 „
19	11½	5,0 ccm Septicidin gegen SS und SP vom 3. 12. 04 und 1,0 ccm lebender 24stünd. Bouillonkultur B gleichzeitig aber getrennt intramuskulär eingespritzt	„ „	„ „ 37 „
20	11½	10,0 ccm „ „	„ „	„ „ 36 „
21	10	5,0 ccm Serum Gans vom 8. 5. 05 und 1,0 ccm lebender 24stünd. Bouillonkultur B gleichzeitig aber getrennt intramuskulär eingespritzt	„ „	„ „ 30 „
22	9	10,0 ccm „ „	„ „	„ „ 35 „
23	5	7,5 ccm Suiferin vom 19. 11. 04 und 1,0 ccm lebender 24stünd. Bouillonkultur gemischt intramuskulär	„ „	„ „ 37 „
24	5	7,5 ccm Septicidin vom 3. 12. 04 und 1,0 ccm lebender 24stünd. Bouillonkultur gemischt intramuskulär	„ „	„ „ 36 „
25	8	Kontrollen	„ „	† nach 10 Tagen Septikämie, Darmentzündg.
26	8½		„ „	† nach 8 Tagen, dasselbe

Wie aus Tab. XII ersichtlich ist, wurden je 2 Ferkel durch gleichzeitige aber getrennte Einspritzung von je 5,0 und 10,0 ccm Eselserum, Suiferin, Septicidin und Serum Gans und von 1,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in die Muskulatur der Innenfläche eines Hinterschenkels vorbehandelt. Nach 14 Tagen erfolgte die Infektion mit 2,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in die Blutbahn der so immunisierten Ferkel und von 2 Kontrollferkeln. Diese Einspritzungen in die Muskulatur wurden gut vertragen. Erhebliche Temperatursteigerung und Aussetzen der Freßlust trat nicht ein, ebenso zeigte das Allgemeinbefinden keine Störungen. Abszeßbildung wurde, wenn die Einspritzung tief genug in den Muskel gemacht war, nicht beobachtet. Die sich bildende Anschwellung ging regelmäßig innerhalb 6—8 Tagen zurück. Bei der Schlachtung konnten außer einer narbigen Einziehung an der Injektionsstelle Veränderungen in der Muskulatur nicht wahrgenommen werden.

Um zu sehen, ob ein Unterschied vorhanden sei zwischen der Immunisierung der Versuchstiere bei der oben beschriebenen getrennten Einspritzung von Serum und Kultur oder der nach Mischung beider zusammen vorgenommenen Einspritzung, wurden

2 Ferkel, das eine mit 7,5 ccm Suiferin + 1,0 ccm Kultur und das andere mit 7,5 ccm Septicidin + 1,0 ccm Kultur in die Muskulatur eingespritzt.

Die beiden Kontrolltiere starben nach 10 und 8 Tagen an den Erscheinungen der Septikämie. Die vorbehandelten Tiere waren 48 Stunden lang schwer krank, erholten sich aber langsam in den folgenden 8—10 Tagen vollständig. Die Entwicklung der auf diese Methode behandelten Tiere ließ im Gegensatz zu den nach den beiden vorhergehenden Verfahren immunisierten Tieren nichts zu wünschen übrig.

Durch diese in Tab. XII wiedergegebenen Immunisierungsversuche wurde demnach bei sämtlichen vorbehandelten Tieren ein Schutz hervorgerufen, der sie nicht nur vor der nachfolgenden tödlichen Infektion, sondern auch vor dem bei den anderen Immunisierungsversuchen beobachteten Zurückbleiben in der Entwicklung zu schützen vermochte. Eine in die Augen fallende Verschiedenheit in der Wirksamkeit der einzelnen Serumarten konnte nicht beobachtet werden; auch bei getrennter Einspritzung von Serum und Kultur konnten im Vergleich zur vorangegangenen Mischung von Serum und Kultur Unterschiede nicht festgestellt werden.

Heilversuch.

Da die an Meerschweinchen vorgenommenen Heilversuche mit den 5 verschiedenen Serumarten ergeben hatten, daß nur dem Eselserum ein größerer Heilwert zuzuschreiben war, wurde auch nur mit diesem Präparat ein derartiger Versuch an 2 Ferkeln vorgenommen.

2 Ferkel (No. 27 u. 28) im Gewicht von 10 und 11 kg nebst einem Kontrolltier (No. 29), Gewicht 10 kg, erhielten die tödliche Menge von 2,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in die Ohrvene eingespritzt. Nach 3 Stunden wurde Ferkel 27 20,0 ccm, Ferkel 28 30,0 ccm Eselserum vom 24. September 1905 in die Muskulatur eines Hinterschenkels einverleibt. Das Kontrollferkel starb nach 72 Stunden unter septikämischen Erscheinungen. Die beiden mit Serum geimpften Ferkel erkrankten schwer unter Temperatursteigerung bis zu 41,5 °; die Atmung war sehr angestrengt, die Tiere zeigten Erbrechen, lagen in der Streu versteckt und hatten keine Freßlust. Bei beiden trat am zweiten Tage cyanotische Verfärbung der Ohren und der Haut am Bauche auf. Nach 72 Stunden gingen diese Erscheinungen langsam zurück. Die Freßlust blieb während der ersten 3 Wochen sehr gering; auffallend waren lange anhaltende lähmungsartige Erscheinungen der Hinterhand, welche allmählich verschwanden. Naeh etwa 5 Wochen hatten die Tiere die unmittelbaren Folgen der intravenösen Infektion überstanden. In der Entwicklung blieben beide Tiere jedoch auffallend zurück, denn bei der 3 Monate nach erfolgtem Beginn des Versuches vorgenommenen Schlachtung hatte Ferkel 27 nur 6, Ferkel 28 nur $7^1/_2$ kg an Körpergewicht zugenommen. Veränderungen an den Organen wurden bei beiden Tieren nicht wahrgenommen. Die bakteriologische Untersuchung hatte ein negatives Ergebnis.

Es hatte also die Verabreichung von 20,0 und 30,0 ccm Eselserum genügt, die beiden vorher tödlich infizierten Ferkel am Leben zu erhalten. Diese Serummengen waren aber nicht ausreichend, um die Tiere vor den Folgen der Infektion, einem Zurückbleiben in der Entwicklung, zu schützen.

Immunisieren mit Serum und lebender Kultur und nachfolgende Infektion durch Verfütterung.

Da die Immunisierung mit Serum und lebender Kultur imstande gewesen war, Ferkel vor der nachfolgenden intravenösen tödlichen Infektion zu schützen, sollte durch einen Versuch festgestellt werden, ob dieser Schutz auch gegen eine vom Darm aus eintretende Infektion wirksam ist.

Die Versuchsanordnung war eine andere als die in Tabelle XII angegebene insofern als Serum und lebende Kultur nicht gleichzeitig, sondern letztere zuerst in der Menge von 1,0 ccm und nach einem Zeitraum von 8 Tagen je 7,5 ccm Eselserum, Suiferin, Septicidin und Serum Gans subkutan eingespritzt wurde. Ferkel 34 erhielt eine kurz vor der Einverleibung vorgenommene Mischung von 7,5 ccm Eselserum + 1,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in die Muskulatur eines Hinterschenkels eingespritzt und wurde mit den anderen Ferkeln gleichzeitig nach 8 Tagen infiziert; die Infektion bei diesen erfolgte 48 Stunden nach der Serumeinspritzung durch Verfütterung von je 300,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur an die vorbehandelten und ein Kontrollferkel.

Tabelle XIII. Vorbehandlung mit lebender Kultur und Serum, nachträgliche Infektion durch Fütterung.

Ferkel No.	Gew. kg	Vorbehandelt mit:	Infiziert mit:	Verlauf:
30	5	1,0 ccm 24stünd. lebender Bouillonkultur B intramuskulär. Nach 8 Tagen: 7,5 ccm Eselserum vom 1. 9. 05 subkutan	48 Stunden nach der Serumeinspritzung: Verfütterung von 300,0 ccm 24stünd. Bouillonkultur B.	Getötet nach 3 Monat. Gew. 15 kg, keine Veränderungen
31	6	Wie No 30. Nach 8 Tagen: 7,5 ccm Suiferin vom 25. 9. 05 subkutan	„	„ 3 Mon., Gew. 15 kg
32	5	Wie No. 30. Nach 8 Tagen: 7,5 ccm Septicidin gegen SS und SP vom 25. 9. 05 subkutan	„	„ 3 „ „ 14 „
33	5½	Wie No. 30. Nach 8 Tagen: 7,5 ccm Serum Gans vom 2. 10. 05 subkutan	„	„ 3 „ „ 16 „
34	5½	1,0 ccm 24stünd. lebender Bouillonkultur B und 7,5 ccm Eselserum vom 19. 9. 05 intramuskulär	8 Tage nach der intramuskul. Einspritzung: Verfütterung von 300,0 ccm 24stünd. Bouillonkultur B	„ 3 „ „ 15 „
35	5½	Kontrolle	„	† nach 7 Tagen, Septikämie, Darmentzündg.

Letzteres starb nach 7 Tagen an einer hochgradigen hämorrhagischen Entzündung des ganzen Darmes; besonders stark ergriffen war der Grimm- und Blinddarm. Daneben bestanden noch septikämische Veränderungen an den einzelnen Organen.

Die vorbehandelten Tiere erkrankten nach der Aufnahme der 300,0 ccm Bouillonkultur, welche allen Tieren einzeln und nach vorhergehendem 12stündigen Hungern

verabreicht wurde, unter Temperatursteigerung bis zu 40,5 °, Mangel an Freßlust und Durchfall. Diese Erscheinungen bestanden etwa 3 Wochen lang; die Freßlust besserte sich zwar allmählich, die Tiere machten aber den Eindruck von Kümmerern. Ein Unterschied in der Wirkung der auf verschiedene Weise bei den Ferkeln 30—33 und Ferkel 34 vorgenommenen Immunisierung konnte nicht beobachtet werden. Bei der nach 3 Monaten vorgenommenen Tötung der Versuchstiere waren Veränderungen an den Organen nicht nachzuweisen, ebenso ergab die bakteriologische Untersuchung negative Resultate.

Das Kontrollferkel war demnach der Infektion durch Einverleibung von 300,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur erlegen, während die mit Kultur und Serum vorbehandelten Ferkel schwer erkrankten, sich zwar wieder erholten, jedoch in der Entwicklung zurückblieben. Es hat demnach den Anschein, als ob durch diese Vorbehandlung ein Schutz gegen die schwere Infektion vom Magen-Darmkanal aus hervorgerufen worden ist, welcher wohl genügte die Tiere am Leben zu erhalten, aber nicht imstande war, die Ferkel vor sonstigen Folgen der Infektion zu bewahren. Jedenfalls aber hat dieser Schutz ausgereicht, eine Ansiedelung der Bakterien an ihren Prädilektionsstellen und damit die schweren Darmveränderungen zu verhüten, welche nach der Verfütterung großer Kulturmengen der Schweinepestbakterien in der Regel bei Schweinen aufzutreten pflegen.

Aktive Immunisierung.

Bei den im Gesundheitsamte vorgenommenen und von Beck und Koske[1]) veröffentlichten Immunisierungsversuchen gegen Schweineseuche waren günstige Erfolge mit der aktiven Immunisierung durch Einspritzung von abgetöteter Kultur in die Bauchhöhle und lebender Kultur in die Muskulatur erzielt worden. Es lag deshalb nahe, diese Art der Immunisierung auch bei Schweinepest zu versuchen. Vorversuche an Meerschweinschen und einige orientierende Untersuchungen an Ferkeln hatten auch bei dieser Krankheit günstige Resultate erzielt, so daß ein größerer Versuch an einer Reihe von 3 bis 4 Wochen alten Ferkeln vorgenommen wurde (s. Tab. XIV S. 343).

Die Ferkel 36 bis 45 wurden in der Weise vorbehandelt, daß ihnen zunächst je 0,5 ccm 20 Minuten bei 60° abgetöteter 24stündiger Bouillonkultur in die Bauchhöhle und 7 Tage darauf je 1,0 ccm lebender Bouillonkultur in die Muskulatur der Innenfläche eines Hinterschenkels eingespritzt wurde. 18 Tage nach der intramuskulären Einspritzung wurden die Tiere mit 2,0 ccm 24stündiger Bouillonkultur in die Blutbahn infiziert.

Das eine Kontrollferkel (47) starb nach 24 Stunden, das andere (46) nach 20 Tagen unter den Erscheinungen der Septikämie. Bei beiden Tieren konnten Schweinepestbazillen in den Organen und im Blut nachgewiesen werden. Ferkel 42 starb unmittelbar nach der Infektion in die Blutbahn. Der Obduktionsbefund ergab außer einer leichten Hyperämie beider Lungen keine Anhaltspunkte. Schweinepestbakterien waren im Blut und allen Organen vorhanden. Ferkel 45 ging 33 Tage nach der

---

[1]) Beck und Koske, a. a. O.

Tabelle XIV. Vorbehandlung mit abgetöteter und lebender Kultur, nachträgliche intravenöse Infektion.

Ferkel No.	Gew. kg	Vorbehandelt mit:	Infiziert mit:	Verlauf:
36	7	0,5 ccm 20 Minuten lang auf 60° erhitzte 24stünd. Bouillonkultur B intravenös. Nach 7 Tagen: 1,0 ccm lebender 24stünd. Bouillonkultur B intramuskulär	18 Tage nach der intramuskulären Einspritzung: 2,0 ccm 24stünd. Bouillonkultur B intravenös	Getötet nach 4 Monat. Gew. 36 kg, keine Veränderungen
37	6½	„ „	„ „	„ „ „ 44 kg
38	6	„ „	„ „	„ „ „ 32 „
39	6	„ „	„ „	„ „ „ 32 „
40	5½	„ „	„ „	„ „ „ 52 „
41	5	„ „	„ „	„ „ „ 55 „
42	5	„ „	„ „	† etwa 1 Min. nach der intravenösen Einspritzung, SP-Bakterien im Blut und den Organen
43	5	„ „	„ „	Getötet nach 4 Monat., Gew. 32 kg, keine Veränderungen
44	4½	„ „	„ „	„ „ „ 31 kg
45	4½	„ „	„ „	† nach 33 Tagen, Gew. 19 kg, Intussuszeption des Mastdarms, nekrotische Darmentzündg., keine SP-Bakterien
46	4	Kontrolle	„ „	† nach 20 Tagen, Darmentzündung
47	4	Kontrolle	„ „	† nach 20 Stunden, Septikämie

Infektion an einer nekrotischen Entzündung des Mastdarms, hervorgerufen durch eine etwa 20 cm lange Intussuszeption dieses Darmteiles ein. Veränderungen der Schweinepest und das Vorhandensein von Schweinepestbakterien in den Organen und im Blut konnten nicht nachgewiesen werden.

Die übrigen 8 Ferkel erholten sich nach 3 bis 4 Tagen von der intravenösen Infektion und entwickelten sich im Laufe der Beobachtungszeit in vollkommen normaler Weise. Bei der nach 5 Monaten vorgenommenen Schlachtung konnten keine Veränderungen an den Organen aufgefunden werden. Ebenso verlief die bakteriologische Untersuchung negativ.

Es gelingt also, durch die beschriebene aktive Immunisierungsmethode die Tiere vor der tödlichen Infektion und auch vor der sonst beobachteten Entwicklungshemmung zu schützen.

Aus den vorstehend beschriebenen Immunisierungsversuchen geht hervor, daß es gelingt, ein spezifisches schützendes Serum gegen Schweinepest, wie es das zu den Versuchen hergestellte monovalente Eselserum darstellt, zu gewinnen. Die zahlreichen Laboratoriumsversuche an kleinen Tieren und an Ferkeln haben ergeben, daß es durch Vereinigung der passiven und aktiven Immunisierungsmethode möglich ist, bei Ferkeln eine Schutzwirkung gegen die tödliche intravenös oder vom Verdauungs-

kanal aus erfolgende Infektion mit Schweinepestbakterien zu erzeugen. Ein gleicher Schutz tritt ein bei Vorbehandlung von Ferkeln mit abgetöteter und lebender Kultur in der beschriebenen Weise.

Über die auffallende Erscheinung, daß die infolge der Behandlung mit Schweinepestserum die tödliche Infektion überstehenden Ferkel Kümmerer werden, ohne sonst pathologische Veränderungen aufzuweisen, ähnlich wie es bei der Schweineseuche und bei der Infektion mit dem Bacillus pyogenes suis beobachtet wird, sind zur Zeit Versuche im Gesundheitsamte im Gange, deren Ergebnisse einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

Auf Grund der zahlreichen im Laboratorium vorgenommenen Immunisierungsversuche glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, daß bei der reinen Form der Schweinepest mit einem hochwertigen Schweinepestserum nicht nur Heilerfolge, sondern auch eine genügende Schutzwirkung durch Verbindung aktiver und passiver Immunisierungsmethoden auch in der Praxis erreicht werden können.

Die Bekämpfung der Schweinepest in der Praxis stößt allerdings dadurch auf große Schwierigkeiten, daß diese Krankheit nur selten in reiner Form, sondern meist als Mischinfektion mit der Schweineseuche vorkommt und die Bekämpfung der Mischinfektion durch ein entweder nur für Schweinepest oder nur für Schweineseuche wirkendes Serum einen genügenden Erfolg nicht versprechen kann.

Joest[1]) hat an der Hand der Literatur eingehend dargelegt, daß von einer, wie verschiedene Autoren (Schreiber[2]), Prettner[3])) annehmen, immunisatorischen Beziehung spezifischer Art zwischen dem Bacillus suipestifer und dem Bacillus suisepticus keine Rede sein kann, und auch ich möchte auf Grund meiner Untersuchungen mich der Ansicht von Joest anschließen. Letzterer[4]) hat zwar gezeigt, und diese Angabe ist von Wassermann und Ostertag[5]) bestätigt worden, daß ein wirksames Schweineseucheserum in denjenigen Fällen von Mischinfektionen, in welchen der Schweineseuchebazillus der virulentere, der Schweinepestbazillus der weniger virulente Erreger ist, in Verbindung mit geeigneten hygienischen Maßregeln, von praktischem Wert bei der Bekämpfung sein kann. Bei Mischinfektionen dagegen, bei welchen die Schweinepest die schwerere Invasion darstellt, ist ein Schweineseucheserum allein wirkungslos.

Auf Grund dieser Erfahrungen scheint auch mir der bereits von Schreiber gemachte Vorschlag, Schweinepest- und Schweineseucheserum kombiniert bei der Bekämpfung der Mischinfektion in Anwendung zu bringen, der aussichtsvollste zu sein; leider haben aber nicht nur die im Gesundheitsamt ausgeführten, sondern auch zahl-

---

[1]) Joest, Immunität bei Schweineseuche und Schweinepest. Handbuch der pathog. Mikroorganismen von Kolle und Wassermann. Bd. IV, S. 1237.

[2]) Schreiber, a. a. O.

[3]) Prettner, Über Serumgewinnung gegen Schweineseuche und Schweinepest. Zentralbl. f. Bakteriologie, Orig. 1904, Bd. 36.

[4]) Joest, Beitrag zur Bekämpfung der Schweineseuche und Schweinepest. Berl. tierärztl. Wochenschrift, 1902, S. 837.

[5]) Wassermann und Ostertag, Bisherige Ergebnisse der Bekämpfung der Schweineseuche mit Hilfe des polyvalenten Serums. Monatshefte f. prakt. Tierheilk., Bd. 15, S. 97.

reiche andere Arbeiten über Schweineseuche die übereinstimmende Tatsache erbracht, daß es zurzeit noch nicht gelungen ist, ein Schweineseucheserum herzustellen, welches mit genügender Schutzwirkung auch eine ausreichende Heilwirkung verbände. Besonders ist die Heilwirkung der Schweineseuchesera minimal, da bei der Natur der Erkrankung die einmal gesetzten schweren Veränderungen an den Lungen nicht mehr aufgehoben werden können. Da andererseits die Immunisierungsversuche mit Schweineseucheserum auch ergeben haben, daß, selbst wenn die Fortschritte der Schweineseuche durch eine entsprechende Serumbehandlung bis zu einem gewissen Grade zurückgehalten werden, die befallenen Tiere dennoch in weitaus den meisten Fällen Infektionsträger bleiben, so wurde aus Gründen der unzureichenden Wirkung der jetzigen Schweineseuchesera von der Vornahme von Immunisierungsversuchen mit kombiniertem Serum abgesehen.

Immerhin haben die vorgenommenen Untersuchungen das Resultat erbracht, daß es gelingt, gegen Schweinepest allein mit einem hochwertigen Serum Schutz- und Heilwirkung zu erzielen.

Nach Fertigstellung dieser Arbeit erschien eine Abhandlung von Wassermann, Ostertag und Citron[1]) über das gegenseitige immunisatorische Verhalten des Löfflerschen Mäusetyphusbazillus und der Schweinepestbazillen.

Im Anschluß an die Ergebnisse dieser Veröffentlichung sind eine Reihe von Untersuchungen im Gange, welche noch nicht abgeschlossen werden konnten; ihre Publikation erfolgt später.

Berlin, Februar 1906.

---

[1]) Wassermann, Ostertag und Citron, Über das gegenseitige immunisatorische Verhalten des Löfflerschen Mäusetyphusbazillus und der Schweinepestbazillen. Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh., Bd. 52, S. 282.

Ergebnisse der Weinstatistik für 1904.

Einleitung.

Von

Dr. Adolf Günther,

technischem Hilfsarbeiter im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Die Ergebnisse der Weinstatistik für 1904 und der Moststatistik für 1905 enthalten, wie in den Vorjahren, eine Erörterung verschiedener auf die weinstatistischen Untersuchungen bezüglicher Fragen einschließlich solcher Punkte, die gelegentlich der II. Jahresversammlung der Kommission für die amtliche Weinstatistik im Jahre 1904 zu Geisenheim a./Rhein[1]) in Anregung gebracht wurden. Insbesondere ist in Anbetracht der außergewöhnlich trockenen und heißen Witterung des Jahres 1904 dem Gehalt der 1904er Weine an Mineralbestandteilen eine erhöhte Aufmerksamkeit zugewandt worden. Wie aus den einzelnen Berichten hervorgeht, sind in der Tat aschenarme Weine für den Jahrgang 1904 charakteristisch. Bezüglich der übrigen Ergebnisse der Untersuchungen und der von mehreren Berichterstattern fortgesetzten wertvollen Serienuntersuchungen kann hier nur auf die einzelnen Berichte verwiesen werden. Im ganzen wurden 722 Weine und 1661 Moste untersucht. Von diesen Zahlen entfallen auf die einzelnen Weinbaugebiete: Preußen 174 Weine, 280 Moste; Bayern 109 Weine, 228 Moste; Sachsen 8 Moste; Württemberg 75 Weine, 98 Moste; Baden 47 Weine, 199 Moste; Hessen 158 Weine, 467 Moste; Elsaß-Lothringen 159 Weine, 381 Moste.

Im Anschluß an die nachstehend abgedruckten Untersuchungen der Weine des Jahres 1904 sind der Nachweis des Weinverschnittgeschäftes im deutschen Zollgebiet während des Kalenderjahres 1905 und im Anschluß an die Ergebnisse der Moststatistik für 1905 die amtliche Statistik der Weinmosternte des Jahres 1905 zum Abdruck gelangt.

Die Kommission für die amtliche Weinstatistik hatte als Tagungsort für ihre III. Jahresversammlung Neustadt a. d. Haardt inmitten des pfälzischen Weinbaugebietes gewählt und trat dort zur Zeit der Weinlese am 2. und 3. Oktober 1905 unter dem Vorsitze des früheren Direktors im Kaiserlichen Gesundheitsamte, Geheimen Regierungsrats Professor Dr. Paul zusammen. Es nahmen außerdem an den Beratungen teil:

---

[1]) Vergl. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XXIII, S. 1.

Als Kommissare der Königl. bayerischen Regierung Regierungsrat im Staatsministerium des Innern Henle-München und Regierungsrat bei der Regierung der Pfalz Luxenburger-Speyer; als Kommissar der elsaß-lothringischen Landesverwaltung Geheimer Regierungsrat im Ministerium für Elsaß-Lothringen v. Puttkamer-Straßburg, als Vertreter der Königlich preußischen Regierung Prof. Dr. Wortmann-Geisenheim und Dr. von der Heide-Geisenheim; als Vertreter der Königl. bayerischen Regierung Prof. Dr. Halenke-Speyer und Dr. Omeis-Würzburg; als Vertreter der Königlich württembergischen Regierung Prof. Dr. Windisch-Hohenheim; als Vertreter der Großherzoglich badischen Regierung Prof. Dr. Behrens-Augustenberg; als Vertreter der Großherzoglich hessischen Regierung Prof. Dr. Mayrhofer-Mainz; als Vertreter der elsaß-lothringischen Landesverwaltung Prof. Dr. Amthor-Straßburg und Prof. Dr. Kulisch-Colmar.

Die den Beratungen zu Grunde gelegte Tagesordnung war die folgende:

Tagesordnung

für die am 2. und 3. Oktober 1905 in Neustadt a. d. Haardt stattfindenden Beratungen der Kommission für die amtliche Weinstatistik.

Erster Tag. 2. Oktober 1905.

1. Welches ist der voraussichtliche Ausfall der Weinernte des Jahres 1905 in den einzelnen Weinbaugebieten?
2. Sind besondere Maßnahmen für die im Beratungsjahre 1905/1906 auszuführenden Untersuchungen zu treffen?
3. Haben die diesjährigen Untersuchungen über den Einfluß der abnormen Witterung des Jahres 1904 auf die Beschaffenheit des Weines, insbesondere auf dessen Gehalt an Mineralbestandteilen, und die Untersuchungen der Weine der vom Spring-, sowie vom Heu- und Sauerwurm befallenen Reben zu neuen Gesichtspunkten hinsichtlich der Beurteilung der Weine geführt?
4. Vortrag des Herrn Professor Dr. Meißner: „Welche Lücken hat das Weingesetz vom 24. Mai 1901 bei seiner praktischen Anwendung bisher gezeigt?“
5. Sind Vorschläge bezüglich der Abänderung bezw. Ergänzung der jetzt geltenden Untersuchungsvorschriften zu machen? Empfiehlt sich insbesondere die Untersuchung der Weinasche auf Calcium, Magnesium und Natrium zur Gewinnung weiterer Anhaltspunkte für die Beurteilung des Weines (Antrag Halenke u. Kulisch) und eine Abänderung der Alkoholbestimmungsmethode? (Antrag Amthor).
6. Soll die Angabe des Alkohol-Glyzerinverhältnisses fortfallen (Antrag Behrens), und in welcher einheitlichen Form sind die Ergebnisse von Aschenanalysen wiederzugeben?

Zweiter Tag. 3. Oktober 1905.

1. Vortrag des Direktors im Kaiserlichen Gesundheitsamte Geheimen Regierungsrats Herrn Professor Dr. Paul: „Weitere Beiträge zur Anwendung der

neueren Theorien der Lösungen auf die Bestimmung des Säuregrades im Wein".

2. Haben die weitergeführten Serienuntersuchungen zu neuen Gesichtspunkten hinsichtlich der Beurteilung des Weines geführt?
3. Welches sind die Ursachen des sehr starken Auftretens der Peronospora an der Mosel?
4. Sind bezüglich der Ergänzung der Liste der verbotenen Stoffe in § 7 des Weingesetzes Vorschläge zu machen? (Antrag Meißner).
5. Geschäftliche Mitteilungen.

Ausflug nach Deidesheim und Besichtigung des Weingutes und der Kellereien des Herrn Reichsrats Dr. Ritter von Buhl.

Aus dem Ergebnis der Besprechung sei das Nachstehende mitgeteilt. Zu Punkt 1 der Tagesordnung wurde berichtet, daß die Aussichten in den einzelnen Weinbaugebieten sowohl hinsichtlich der Beschaffenheit als auch Menge der zu erwartenden Weinernte sehr verschieden seien. In einzelnen Weinbaugebietsteilen, so besonders an der Mosel hat das heftige und beispiellos schnelle Auftreten der Peronospora gewaltigen Schaden angerichtet. Kein Weinbaugebiet ist von der Peronospora verschont geblieben und nur da, wo man rechtzeitig Vorbeugungsmaßregeln ergriff, konnte der Weiterverbreitung der Krankheit einigermaßen Einhalt getan werden. Angesichts dieses gehäuften Auftretens der Peronospora beschloß die Kommission zu Punkt 2 der Tagesordnung, den 1905er Weinen aus peronosporakranken Trauben und daneben den oïdiumkranken Weinen eine erhöhte Aufmerksamkeit zuzuwenden. Der Hinweis gelegentlich der Geisenheimer Versammlung im Jahre 1904, daß die Weine des heißen und niederschlagsarmen Jahres 1904 voraussichtlich aschenarm sein würden, ist, wie die Besprechungen zu Punkt 3 der Tagesordnung ergaben, durchaus berechtigt gewesen. Von besonderem Interesse waren hier alljährliche Vergleiche der auf dieselbe Weise gewonnenen Moste und Weine aus den gleichen Lagen. Wie Herr Professor Kulisch mitteilte, besaßen solche Moste des Jahres 1903 durchschnittlich einen doppelt so hohen Aschengehalt, als diejenigen des Jahres 1904 aus der gleichen Lage. Bei dem meist hohen Alkoholgehalt der 1904er Weine mußte außerdem noch mit einer starken Verminderung der Mineralstoffmenge durch Weinsteinausscheidung gerechnet werden, so daß — wie die Erfahrung gelehrt hat — in der Tat aschenarme Weine vielfach zu beobachten waren.

Da der zu Punkt 4 der Tagesordnung in Aussicht genommene Vortrag des Herrn Professor Dr. Meißner „Welche Lücken hat das Weingesetz vom 24. Mai 1901 bei seiner praktischen Anwendung bisher gezeigt?" fortfallen mußte, so wurden seitens der versammelten Sachverständigen zu diesem Punkte einige auf das Weingesetz bezügliche Fragen von grundsätzlicher Bedeutung zur Sprache gebracht, so unter anderem die Frage bezüglich der Zulässigkeit des für die Kellerwirtschaft in Vorschlag gebrachten Kaliummetasulfits, der zum Färben des Weins benutzten Zuckercouleur und des Verschneidens essigstichiger Weine. Auch der Begriff des „Feilhaltens" im Rahmen des Wein-

gesetzes gab Anlaß zu einer eingehenden Erörterung. Herr Professor Kulisch führte schließlich zu der auf den früheren Jahresversammlungen der Kommission bereits mehrfach erörterten Frage über die Ausnahmestellung der Portugieserweine an der Hand einer von ihm ausgearbeiteten Denkschrift über die Zusammensetzung und Beurteilung der Portugieserweine im Sinne der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 2. Juli 1901 unter Zustimmung der Versammlung aus, daß diese Ausnahmestellung der Berechtigung entbehre und ihre Beseitigung erforderlich sei.

Zu Punkt 5 wurde von der Versammlung angeregt, daß tunlichst bald eine Durcharbeitung und Abänderung der verbesserungs- und erweiterungsbedürftigen Vorschriften für die chemische Untersuchung des Weines in die Wege geleitet werden möchte. Insbesondere wurden Vorschläge für Abänderung der Verfahren zur Bestimmung des Alkoholgehalts, sowie der freien und flüchtigen Säuren näher begründet. Die Feststellung des Herrn Professor Halenke, daß die quantitative Ermittelung des Natriumgehalts in der Weinasche — bei normalen Weinen ist der Natriumgehalt außerordentlich gering — in mehreren Fällen zur Entdeckung eines Natriumsalzzusatzes geführt hat, gab die Anregung dazu, daß gelegentlich der Aschenanalyse Natrium und andere Bestandteile der Weinasche, wie Calcium und Magnesium, mehr als bisher berücksichtigt werden sollen.

Zu den unter Punkt 6 der Tagesordnung gestellten Frage bezüglich des Fortfalls der Angabe des Alkohol-Glyzerinverhältnisses aus den weinstatistischen Tabellen wurde anerkannt, daß ein wissenschaftlich aus dem Mechanismus der Gärung begründetes Verhältnis, wie man es bisher angenommen hat, nicht besteht, da Glyzerin kein Gärungsprodukt, sondern ein Stoffwechselprodukt der Hefe ist und daher naturgemäß zu den Gärungsprodukten in keinem bestimmten Verhältnis stehen kann. Es kommt indessen in Betracht, daß, wenn auch eine zufällige und wissenschaftlich nicht begründete, so doch immerhin eine praktisch verwertbare zahlenmäßige Beziehung zwischen Alkohol- und Glyzerinmenge besteht. Um sowohl diesen wissenschaftlichen Tatsachen gerecht zu werden, als auch eine Entfernung der betreffenden Angaben aus den Tabellen zu vermeiden, beschloß die Kommission, fortan das Wort „Verhältnis“ zu streichen und nur anzugeben: „Auf 100 g Alkohol kommen ... g Glyzerin.“

Zum Zwecke der Wiedergabe der Aschenanalysen wurde seitens des Herrn Vorsitzenden ein einheitliches Schema in Vorschlag gebracht, um die verschiedenartige Wiedergabe der Analysenergebnisse, z. Z. Na_2O neben Na, zu vermeiden.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung des zweiten Tages nahm Herr Geheimrat Paul das Wort, um in längerem, durch praktische Versuche erläutertem Vortrage über ein neues Verfahren zur Bestimmung des Säuregrades zu berichten, welches wegen verschiedener Vorzüge Beachtung verdient. Der Diazoessigsäureäthylester zerfällt in wässerig-alkoholischer Lösung bei Gegenwart von Wasserstoffionen in Glycolsäureester und Stickstoff. Die Geschwindigkeit dieser Zersetzung kann durch Messung der sich entwickelnden Raummenge Stickstoff festgestellt werden. Zwischen der Konstante der Zersetzungsgeschwindigkeit und der Wasserstoffionenkonzentration besteht ein bestimmtes, gleichbleibendes Verhältnis. Da der „Säuregrad“ des Weines identisch ist mit der

Konzentration der darin enthaltenen Wasserstoffionen[1]), so läßt sich mit Hilfe dieses von G. Bredig und W. Fraenkel zuerst ausgearbeiteten Verfahrens der Säuregrad eines Weines in ähnlicher Weise ermitteln, wie durch Rohrzuckerinversion oder Essigesterkatalyse.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung des zweiten Tages wurde hervorgehoben, daß die Serienuntersuchungen bisher wertvolle Ergebnisse geliefert hätten und daß sich ein Weitergehen auf dem betretenen Wege dringend empfehle.

Punkt 3 und 4 konnten durch die früheren Besprechungen zur Tagesordnung des ersten Beratungstages als erledigt angesehen werden.

Nach Schluß der Beratungen unternahmen die Mitglieder der Kommission eine Wagenfahrt durch die zum Teil auch von der Peronospora befallenen Rebgelände von Neustadt a. d. Haardt über Mußbach nach Königsbach. Hier übernahmen die Herren Weingutsbesitzer Franz Buhl und Bürgermeister Dr. Bassermann-Jordan die Führung durch die in der Umgebung von Deidesheim gelegenen Weingüter der genannten Herren und des Herrn Reichsrats von Buhl.

Berichte der staatlichen Untersuchungsanstalten, welche mit der Ausführung der weinstatistischen Untersuchungen betraut sind.

Gesammelt im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

1. Preußen.

Bericht der önochemischen Versuchsstation Geisenheim a. Rhein. Dr. **von der Heide.**

Ergebnisse der Untersuchung von Weinen des Jahrg. 1904.

Im Laufe des Jahres 1905 wurden 174 naturreine Weine des Jahres 1904 aus den preußischen Weinbaugebieten untersucht; davon entfallen auf den Rheingau 75 Weine (darunter 1 Rotwein aus der Gemarkung Aßmannshausen), auf das Rheintal unterhalb des Rheingaues 17 Weine (darunter 3 Rotweine aus der Gemarkung Dattenberg, 1 aus der Gemarkung Osterspai und 2 aus der Gemarkung Unkel), auf das Weinbaugebiet der Mosel 57, auf das Weinbaugebiet der Nahe 16, auf das Weinbaugebiet der Saar 6 und auf das Weinbaugebiet der Ahr 3 Weine; letztere waren sämtlich Rotweine. Die Gesamtergebnisse sind in der Haupttabelle I zusammengestellt. Tabelle II enthält die Höchst- und Mindestwerte für die wichtigsten Weinbestandteile, die in den einzelnen Weinbaugebieten festgestellt wurden.

---

[1]) Vergl. Paul und Günther, Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XXIII, S. 189.

Weine des

Tabelle

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung
							I. Rhein-
1	Aßmannshausen, Herrmannsei	Schiefer	Gemischter Satz	Schwefeln	8. Oktober	—	Sept.
2	„ Frankenthal	„	Klebrot	„	4. „	—	Aug.
3	„ Berg	Steinig	Kleinberger, Sylvaner, Riesling	„	8. „	—	„
4	„ Lorsberg	Lehm und Ton	Gemischter Satz	„	9. „	—	„
5	„ Bad	Salpeter und Quarzit	Kleinberger u. Sylvaner	„	14. „	—	„
6	Caub, Effen	Leichter Schiefer	Tokayer, Österreicher	—	7. Okt. Edelfäule	—	März
7	„ Hasselberg, Schenkelberg, Backofen	Leichter und schwerer Schiefer	Österreicher, Riesling, Kleinberger	—	Oktober Edelfäule	—	„
8	„ Wolfsnack	Grundboden	Kleinberger, Österreicher, Riesling, Fendeliner	—	9. Oktober ziemlich gesund, etwas edelfaul	—	Febr.
9	„ Backofen	Schwerer Schiefer	Riesling	—	8. Okt. Edelfaule	—	März
10	„ Mühlenberg	—	„	—	—	—	„
11	„ Manneweg	—	„	—	—	—	„
12	„ Walter 3 u. 4	—	„	—	—	—	„
13	„ Leysieffer 5 u. 11	—	„	—	—	—	„
14	„ Walter gem. 10	—	„	—	—	—	„
15	Erbach (Rheingau), Gemark.	Löß	„	Gespritzt und geschwefelt	2. Nov. Edelfäule	—	April
16	„ Markobrunn	Letten (Meeresthon)	„	„	1. Nov. Edelfäule, geschrumpfte Beeren	—	„
17	Geisenheim, Morschberg	Schiefer	„	„	Edelfäule	—	Sept.
18	„ Rothenberg	Kies	„	„	„	—	„
19	„ Steinacker	Kies u. Letten	„	„	20. Okt. angefault	—	„
20	„ Kosackenweg	Lehm (teilweise sandig)	„	Gespritzt	18. Oktober großenteils edelfaul	—	„
21	„ Steinacker	Schiefer	Gewürztraminer	„	14. Oktober ziemlich gesund	—	Mai
22	„ Rothenberg	Roter Schiefer	Riesling	Mit Kupferkalkbrühe gespritzt	22. Oktober großenteils edelfaul	—	Sept.
23	„ „ (östl. Gebiet)	Lehm	„	Gespritzt	25. Oktober großenteils edelfaul	—	„
24	„ Spitzlehn	Kies	Österreicher	—	11. Oktober ½ edelfaul, ½ gesund	—	April
25	„ Lickerstein	Lehm	Riesling	Heu- u. Sauerwurm, gespritzt und geschwefelt	16. Okt. Edelfäule	—	„

Jahres 1904.

I.

Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht bei 15°	In 100 ccm sind enthalten g																		
		Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Milchsäure	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der Zuckermenge und der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Stickstoff	Mineralbestandteile	Alkalität der Asche in ccm N. Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin
gau.																				
Weiß	0,9955	7,12	2,089	0,60	0,04	0,56	0,28	0,81	0,09	0,225	0,067	0,066	0,105	2,08	1,42	1,48	0,041	0,165	1,05	11,4
Rot	0,9963	8,49	2,655	0,59	0,10	0,47	0,19	0,78	0,13	0,180	0	0,226	0	2,62	2,15	2,03	0,028	0,256	1,65	9,2
Weiß	0,9952	8,00	2,431	0,58	0,04	0,53	0,19	0,88	0,17	0,172	0,007	0,094	0,090	2,36	1,83	1,78	0,028	0,203	1,10	11,1
„	0,9957	7,90	2,168	0,55	0,04	0,50	0,40	0,83	0,10	0,169	0	0,132	0,064	2,17	1,67	1,62	0,032	0,203	1,35	10,6
„	0,9947	7,94	2,294	0,62	0,04	0,57	0,27	0,81	0,10	0,229	0,071	0,056	0,113	2,29	1,72	1,67	0,032	0,145	1,05	10,2
„	0,9954	7,34	2,238	0,54	0,05	0,48	0,25	0,87	0,16	0,210	0,023	0,075	0,128	2,18	1,70	1,64	0,034	0,188	1,25	11,9
„	0,9956	8,57	2,308	0,54	0,05	0,48	0,17	0,82	0,13	0,285	0,143	0,106	0,090	2,28	1,80	1,74	0,045	0,152	0,95	9,5
„	0,9944	9,06	2,517	0,59	0,03	0,55	0,07	0,80	0,15	0,229	0,086	0,094	0,048	2,47	1,92	1,88	0,039	0,202	0,95	8,8
„	0,9955	7,70	2,376	0,53	0,05	0,46	0,19	0,90	0,11	0,233	0,098	0,075	0,075	2,37	1,91	1,84	0,042	0,123	0,90	11,7
„	0,9948	8,28	2,211	0,53	0,05	0,47	0,35	0,72	0,09	0,266	0,154	0,028	0,090	2,22	1,75	1,69	0,049	0,170	0,75	8,7
„	0,9939	8,40	2,187	0,58	0,05	0,52	0,05	0,94	0,13	0,225	0,105	0,085	0,055	2,16	1,64	1,58	0,035	0,161	0,80	11,2
„	0,9951	8,19	2,363	0,55	0,05	0,48	0,04	0,97	0,33	0,236	0,131	0,047	0,067	2,13	1,65	1,58	0,046	0,163	0,70	11,8
„	0,9949	8,90	2,160	0,51	0,05	0,45	0,05	0,83	0,13	0,259	0,079	0,075	0,120	2,13	1,68	1,62	0,036	0,170	1,70	9,3
„	0,9950	7,87	2,450	0,49	0,05	0,43	0,12	0,94	0,14	0,248	0,098	0,075	0,090	2,41	1,98	1,92	0,039	0,168	1,00	11,8
„	1,0089	9,92	6,519	0,78	0,04	0,73	0,09	1,09	3,18	0,233	0	0,094	0,158	3,44	2,71	2,66	0,041	0,214	0,80	11,0
„	1,0488	9,13	17,000	0,88	0,09	0,77	0,18	1,33	11,74	0,398	0,128	0,132	0,165	5,36	4,59	4,48	0,049	0,298	0,90	14,6
„	0,9945	10,36	3,033	0,67	0,06	0,59	0,17	0,91	0,23	0,173	0,038	0,009	0,128	2,91	2,32	2,24	0,056	0,173	0,90	8,8
„	0,9968	10,81	3,726	0,93	0,05	0,86	0,11	1,13	0,69	0,270	0,120	0,097	0,113	3,14	2,28	2,21	0,036	0,150	1,00	10,4
„	0,9953	9,13	2,869	0,76	0,04	0,71	0,22	0,95	0,29	0,319	0,184	0,028	0,113	2,68	1,97	1,92	0,045	0,150	0,90	10,4
„	0,9964	10,14	3,265	0,68	0,05	0,61	0,26	1,03	0,56	0,169	0,026	0,056	0,098	2,81	2,20	2,13	0,053	0,189	0,95	10,2
„	0,9935	9,56	2,478	0,51	0,05	0,45	0,14	0,90	0,07	0,180	0	0,094	0,105	2,51	2,06	2,00	0,178	0,188	1,30	9,4
„	1,0022	10,29	4,838	0,60	0,08	0,50	0,26	1,10	1,98	0,195	0,038	0,075	0,098	2,96	2,46	2,36	0,056	0,198	1,05	10,7
„	0,9995	10,66	4,219	0,61	0,04	0,56	0,31	0,94	1,67	0,251	0,041	0,113	0,120	2,65	2,09	2,04	0,032	0,174	1,40	8,8
„	0,9939	8,77	2,353	0,58	0,05	0,51	0,28	0,82	0,00	0,229	0,071	0,085	0,090	2,45	1,94	1.87	0,056	0,156	1,05	9,3
„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung
26	Hattenheim, Bubenpfad	Lehm	Österreicher	Sauerwurm, Oïdium u. Peronospora, 1 mal geschwefelt u. sehr wenig gespr.	13. Oktober ½ grün, ½ edelfaul	—	Febr.
27	„ Buxberg	Letten	Sylvaner	„	„	—	„
28	„ Pflänzer	Kiesletten	Österreicher	„	„	—	„
29	„ Wisselbrunn	Letten	Riesling	Gespr. u. geschw.	2. Nov. Edelfäule	—	April
30	Hochheim, Dechanei	Sandig	„	—	25. Oktober	—	Juli
31	„ Rosgänger	Lehmiger Sand	Österreicher	Gespr. u. geschw.	10. Okt. ½ edelfaul	—	„
32	„ Brembusch	Letten	Riesling und Österreicher	„	13. „	—	„
33	„ Kirchenstück	Sandiger Letten	Riesling	Gespritzt	29. Okt. Edelfäule	—	Sept.
34	„ Reichesthal	Letten	„	Gespr. u. geschw.	12. Okt. ½ edelfaul	—	Juli
35	Johannisberg, Klingelhäuser Feld	„	„	1 mal geschwefelt und gespritzt	28. Oktober meist gesund	—	„
36	„ Dachberg	Schiefer	„	—	4. Nov. ½ edelfaul	—	„
37	„ „	„	„	1 mal geschw. u. gespr.	27. Okt. ½ edelfaul	—	„
38	„ Hausenberg	Ton, Kies und Schiefer	„	„	22. Oktober wenig edelfaul	—	„
39	„ Mittelhöll	Schiefer	„	„	15. Oktober meist gesund	—	„
40	„ Kämmersberg	Kies	„	„	29. Oktober gesund	—	„
41	„ Goldatzel	Lehm-Kies	„	„	23. Okt. ⅓ edelfaul	—	„
42	„ Mittelhöll	Schiefer	„	„	14. Okt. ¼—⅓ edelf.	—	„
43	„ Auf der Höll	Lehm-Kies	„	„	23. Okt. ½ edelfaul	—	„
44	„ Höllenkopf	Schiefer	„	„	16. Okt. ¼—⅓ edelf.	—	„
45	Lorch,	„	Österreicher, Kleinberger	—	Mitte Oktober Edelfäule	—	Aug.
46	„ Bodenthal	Tonschiefer	Riesling	—	„	—	„
47	Oestrich, Eiserberg	Kieslette	„	—	4. Okt. ½ edelfaul	—	Sept.
48	„ Dosberg	Leichter Lehm	„	Etwas Sauerwurm	29. Okt. ½—⅔ edelf.	—	„
49	„ Lehuchen	Kieslehm	„	—	26. Oktober	—	„
50	„ „	„	„	—	29. Okt. viel Edelf.	—	„
51	„ Steihl	Leichter Ton und Lehm	„	—	2. Oktober wenig Edelfäule	—	„
52	„ Neuberg	Kalter Lehm mit wenig Kies	„	—	22. Okt. ½ edelfaul	—	„
53	„ Landflecht	Weißblauer Ton	„	—	14. Okt. ½ edelfaul	—	„
54	„ Schlehdorn	Leichter Lehm	„	—	29. Oktober	—	„
55	„ Mühlberg	Lehm mit Kies	Riesling (Vorlauf)	—	—	—	Mai
56	„ „	Steiniger Kieslehm	Riesling	—	5. Nov. ⅓ edelfaul	—	„
57	„ Hollgarter Weg	Kiesiger Lehm	„	—	20. Okt. ⅖ „	—	„
58	„ Landflecht	Schwerer „	„	—	17. Okt. stark edelf.	—	„
59	„ Sammberg	Leichter „	„	—	18. Okt. ½ edelfaul	—	„
60	Rüdesheim, Krachbein	Kiesletten	„	Sauerwurm, gespritzt u. geschw.	19. Oktober geringe Edelfäule	—	April
61	„ Brunnen u. Zollhaus	Humushaltiger Schiefer	„	Sauerwurm, gespritzt	22 Okt. ½ edelfaul	—	Sept.

Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht bei 15°	In 100 ccm sind enthalten g																		
		Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Milchsäure	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Stickstoff	Mineral-bestandteile	Alkalität der Asche in ccm N. Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin
Weiß	0,9954	8,86	2,625	0,61	0,04	0,56	0,10	0,90	0,16	0,289	0,188	0,103	0,105	2,56	2,00	1,95	0,041	0,198	1,25	10,3
„	0,9964	8,63	2,798	0,84	0,04	0,79	0,04	0,86	0,15	0,356	0,206	0,063	0,098	2,85	2,06	2,01	0,036	0,174	1,00	10,0
„	0,9967	9,10	3,004	0,86	0,04	0,81	0,07	0,96	0,21	0,311	0,126	0,146	0,068	2,89	2,08	2,03	0,040	0,170	1,10	10,6
„	1,0219	9,06	9,784	0,79	0,05	0,73	0,11	1,18	5,89	0,225	0	0,094	0,150	3,99	3,26	3,20	0,031	0,248	1,00	13,0
„	0,9941	9,63	2,664	0,81	0,05	0,75	0,23	1,04	0,34	0,233	0,030	0,075	0,143	2,43	1,68	1,62	0,039	0,197	1,35	10,8
„	0,9926	8,91	2,154	0,66	0,08	0,56	0,24	0,76	0,03	0,255	0,053	0,122	0,105	2,12	1,56	1,46	0,049	0,192	1,35	8,5
„	0,9927	9,49	2,335	0,60	0,06	0,53	0,28	0,82	0,14	0,278	0,038	0,160	0,113	2,30	1,77	1,70	0,045	0,191	1,60	8,6
„	1,0018	10,52	4,783	0,60	0,05	0,54	0,35	—	1,92	0,255	0,015	0,113	0,150	2,97	2,43	2,37	0,036	0,212	1,60	—
„	0,9933	7,87	2,407	0,62	0,04	0,57	0,26	0,86	0,16	0,251	0,026	0,226	0,045	2,35	1,78	1,73	0,041	0,175	1,50	10,9
„	0,9964	8,14	2,643	1,04	0,03	1,00	0,09	0,79	0,21	0,394	0,161	0,103	0,150	2,53	1,53	1,49	0,035	0,151	1,50	9,7
„	1,0018	9,78	4,542	0,96	0,06	0,89	0,15	1,34	1,72	0,278	0,083	0,094	0,120	2,92	2,03	1,96	0,052	0,183	1,30	13,7
„	0,9963	8,98	2,895	1,01	0,03	0,97	0,10	0,91	0,55	0,368	0,142	0,113	0,135	2,44	1,47	1,43	0,028	0,144	1,50	10,1
„	0,9960	8,25	2,560	0,81	0,03	0,78	0,15	0,89	0,24	0,326	0,173	0,094	0,079	2,42	1,64	1,61	0,044	0,140	1,03	10,7
„	0,9948	8,14	2,230	0,59	0,04	0,54	0,25	0,77	0,16	0,229	0,077	0,100	0,072	2,17	1,63	1,58	0,032	0,178	1,01	9,5
„	0,9971	7,80	2,733	0,90	0,04	0,86	0,09	0,92	0,23	0,274	0,079	0,085	0,128	2,60	1,74	1,70	0,038	0,174	1,30	11,8
„	0,9962	8,34	2,676	0,94	0,03	0,90	0,17	0,90	0,20	0,375	0,210	0,085	0,098	2,58	1,68	1,64	0,031	0,146	1,10	10,8
„	0,9946	8,56	2,922	0,73	0,03	0,69	0,32	0,68	0,18	0,308	0,173	0,122	0,038	2,84	2,15	2,11	0,038	0,161	0,90	8,0
„	0,9961	8,56	2,733	0,93	0,03	0,90	0,04	0,91	0,40	0,383	0,225	0,056	0,113	2,44	1,54	1,51	0,042	0,149	1,05	10,6
„	0,9949	8,28	2,296	0,52	0,04	0,48	0,22	0,78	0,25	0,218	0,045	0,103	0,090	2,15	1,67	1,63	0,041	0,193	1,15	9,4
„	0,9955	9,13	2,637	0,57	0,05	0,51	0,18	0,94	0,20	0,193	0	0,075	0,133	2,53	2,02	1,96	0,064	0,204	1,30	10,2
„	0,9954	9,63	2,921	0,63	0,06	0,56	0,14	1,12	0,27	0,169	0,026	0,047	0,105	2,75	2,19	2,12	0,048	0,219	0,95	11,7
„	1,0256	10,22	11,572	0,97	0,12	0,82	0,19	1,41	6,81	0,128	0	0,113	0,038	4,86	4,04	3,89	0,038	0,257	0,90	13,8
„	1,0066	10,22	2,910	0,72	0,05	0,65	0,27	1,06	0,26	0,197	0,006	0,061	0,143	2,75	2,10	2,03	0,035	0,206	1,27	10,4
„	0,9958	9,78	3,196	0,66	0,05	0,60	0,33	1,19	0,19	0,135	0	0,085	0,098	3,10	2,50	2,44	0,036	0,239	1,10	12,2
„	0,9967	9,99	3,692	0,74	0,06	0,66	0,19	1,29	0,40	0,180	0,045	0,075	0,075	3,39	2,73	2,65	0,057	0,246	0,90	12,9
„	0,9959	10,44	3,509	0,97	0,05	0,91	0,29	1,05	0,35	0,221	0	0,042	0,186	3,26	2,35	2,29	0,024	0,191	1,40	10,1
„	0,9957	9,20	2,880	0,83	0,07	0,75	0,37	0,93	0,16	0,383	0,248	0,066	0,083	2,82	2,07	1,99	0,036	0,158	0,90	10,1
„	0,9951	9,13	2,839	0,79	0,05	0,72	0,27	1,00	0,19	0,289	0,071	0,047	0,180	2,75	2,03	1,96	0,027	0,199	1,45	10,9
„	0,9951	10,22	3,188	0,70	0,06	0,63	0,32	0,95	0,37	0,203	0	0,113	0,113	2,92	2,29	2,22	0,055	0,224	1,45	9,3
„	0,9978	9,98	3,220	0,64	0,05	0,57	0,21	0,72	1,09	0,330	0,143	0,075	0,128	2,23	1,66	1,59	0,043	0,151	1,25	7,2
„	0,9950	9,78	3,220	0,66	0,05	0,60	0,32	0,85	0,28	0,173	0	0,075	0,113	3,04	2,44	2,38	0,044	0,209	1,15	8,7
„	0,9955	9,56	3,065	0,81	0,06	0,74	0,37	1,09	0,19	0,293	0,143	0,075	0,090	2,98	2,24	2,17	0,042	0,190	1,00	11,4
„	0,9955	9,85	3,171	0,73	0,07	0,65	0,33	1,12	0,27	0,210	0,038	0,094	0,098	3,01	2,36	2,28	0,042	0,183	1,15	11,3
„	0,9957	9,78	3,314	1,03	0,06	0,96	0,23	1,01	0,24	0,360	0,173	0,047	0,150	3,17	2,21	2,14	0,033	0,166	1,25	10,3
„	1,0003	10,89	5,174	0,65	0,07	0,57	0,13	1,38	1,13	0,078	0	0,098	0	4,14	3,57	3,49	0,084	0,306	0,70	12,7
„	0,9966	11,57	3,776	0,80	0,05	0,74	0,18	1,10	0,84	0,236	0,139	0,056	0,053	3,04	2,30	2,24	0,059	0,211	0,65	9,5

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung
62	Rüdesheim, Burgweg	Quarz mit rotem lettigem Bruchboden	Riesling	Viel Heu- u. Sauerwurm, gespritzt u geschwefelt	26. Oktober wenig Edelfäule	—	April
63	„ Wallmachsberg	Ton u. Schiefer	„	Wenig Sauerwurm, gespr. u. geschw.	10. Okt. Edelfäule	—	„
64	„ Zollhaus	Schiefer u. Letten	„	Heu- u. Sauerwurm, gespr. u. geschw.	4. Oktober wenig Edelfäule	—	„
65	„ Pares	„	„	Viel Heu- u. Sauerwurm, gespritzt u geschwefelt	25. Okt. $^1/_3$ edelfaul	—	„
66	„ Wallmachsberg	Ton u. Schiefer	„	Wenig Sauerwurm, gespr. u. geschw.	13. Okt. Edelfäule	—	„
67	„ Rottland	Schiefer	„	Sauer- u. Heuwurm, gespr. u. geschw. u. außerdem Bergs Mittel ohne Erfolg	14. Okt. Edelfäule	—	„
68	„ Zollhaus	Grauwacke mit eisenhaltigem Knickboden	„	Viel Heu- u. Sauerwurm, gespritzt u. geschwefelt	25. Okt. $^1/_3$ edelfaul	—	„
69	Winkel, Gutenberg	Fetter Lehm	„	—	2. Hälfte Oktober viel Edelfäule	—	Aug.
70	„ Winkler Steinacker	Kies	„	Heuwurm-Motten eingefangen	21. Okt. $^2/_3$ edelfaul	—	Juli
71	„ Gutenberg	Fetter Lehm	„	—	2. Hälfte Oktober viel Edelfäule	—	Aug.
72	„ Winkeler Lett	Letten	„	Gespritzt	13. Okt. $^1/_2$ edelfaul	—	April
73	„ Gutenberg	Fetter Lehm	„	—	2. Hälfte Oktober viel edelfaul	—	Aug.
74	„ Dachsberg	Schiefer	„	—	4. Nov. $^1/_2$ edelfaul	—	Juli
75	„ Gutenberg	Fetter Lehm	„	—	2. Hälfte Oktober viel Edelfäule	—	„
							II. Rheinthal vom
76	Bornhofen, Bornhofener Tal	Schiefer	Kleinberger	Geschwefelt	15. Oktober	—	Juli
77	Boppard, Ebene	Lehm	„	—	10. Oktober gesund	—	April
78	„ Berglage	Schiefer	„	Sauerwurm	11. Okt. 1. Stadium der Sauerfäule	—	„
79	Braubach, Koppenstein	Schwerer Lehm mit Quarzgeröll	Riesling	—	4.—9. Oktober	—	März
80	„ Dautenstul	Lehm	Kleinberger	—	26. Oktober	—	„
81	„ Koppenstein	Schwerer Lehm mit Quarzgeröll	Riesling	—	„	—	„
82	„ Salmenwasser	Schiefer mit Steingeröll	Kleinberger	—	3.—9. Oktober	—	„
83	Camp-Bornhofen, Bornhofener Tal	Schiefer	„	2mal geschwefelt	15 Oktober	—	Aug.
84	Camp, Berglage	„	„	Sauerwurm	6. Okt. 1. Stadium der Sauerfäule	—	April
85	Dattenberg, Proffen, Giersberg, Offenthal	Schiefer, Lehm, Kies	Frühburgunder	Geschwefelt	11. u. 12. Oktober gesund	[1])	Aug.
86	Desgl.	„	„	„	„	[2])	„

[1]) Offen vergoren. [2]) Geschlossen vergoren.

Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht bei 15°	In 100 ccm sind enthalten g																		
		Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Milchsäure	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Stickstoff	Mineral-bestandteile	Alkalität der Asche in ccm N. Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin
Weiß	0,9961	10,52	3,461	0,67	0,05	0,61	0,09	1,30	0,28	0,135	0	0,066	0,083	3,28	2,67	2,61	0,064	0,255	1,10	12,4
„	0,9957	9,70	3,035	0,64	0,05	0,58	0,25	1,00	0,39	0,203	0,075	0,085	0,060	2,75	2,17	2,11	0,050	0,196	0,85	10,4
„	0,9959	10,59	3,437	0,68	0,07	0,60	0,13	0,96	0,27	0,128	0	0,131	0,023	3,27	2,67	1,59	0,068	0,253	1,07	9,1
„	0,9957	10,14	3,164	0,70	0,05	0,63	0,09	1,09	0,25	0,154	0	0,113	0,064	3,01	2,38	2,31	0,061	0,223	1,45	10,8
„	1,0006	10,14	4,245	0,55	0,06	0,48	0,14	0,91	1,17	0,116	0	0,099	0,038	3,18	2,70	2,63	0,052	0,247	0,67	9,0
„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„	0,9959	10,59	3,437	0,68	0,07	0,60	0,13	0,96	0,27	0,128	0	0,131	0,023	3,27	2,67	1,59	0,068	0,254	1,07	9,1
„	1,0091	8,14	5,573	1,13	0,07	1,04	0,17	0,77	2,76	0,428	0,300	0,019	0,113	2,91	1,87	1,78	0,038	0,209	0,85	9,4
„	0,9971	10,36	3,647	0,98	0,04	0,93	0,15	1,36	0,54	0,221	0,089	0,056	0,158	3,20	2,27	2,22	0,069	0,191	1,35	13,1
„	1,0044	8,95	4,818	0,83	0,06	0,76	0,17	1,04	1,06	0,341	0,229	0,038	0,083	3,86	3,10	3,03	0,037	0,142	1,20	11,7
„	0,9950	8,49	2,432	0,64	0,04	0,59	0,24	0,79	0,33	0,338	0,195	0,056	0,098	2,20	1,61	1,56	0,042	0,143	0,95	9,3
„	0,9986	9,20	3,432	0,84	0,05	0,78	0,25	0,75	1,26	0,383	0,233	0,047	0,113	2,27	1,49	1,43	0,039	0,140	1,00	8,2
„	1,0018	9,78	4,542	0,96	0,06	0,89	0,15	1,34	1,72	0,278	0,083	0,094	0,120	2,92	2,03	1,96	0,052	0,183	1,30	13,7
„	0,9986	9,20	3,432	0,84	0,05	0,78	0,25	0,75	1,26	0,383	0,233	0,047	0,113	2,27	1,49	1,43	0,039	0,140	1,00	8,2
Rheingau abwärts.																				
Weiß	0,9945	6,99	1,589	0,55	0,05	0,49	0,22	0,59	0,09	0,266	0,064	0,113	0,113	1,58	1,09	1,03	0,022	0,162	1,35	8,4
„	0,9946	7,99	1,982	0,60	0,02	0,93	0,21	0,58	0,10	0,204	0,061	0,132	0,038	1,98	1,05	1,38	0,028	0,162	0,96	7,3
„	0,9955	7,87	2,242	0,61	0,03	0,92	0,23	0,79	0,11	0,311	0,169	0,112	0,053	2,23	1,31	1,62	0,032	0,162	0,95	10,0
„	0,9953	7,73	2,107	0,67	0,06	0,61	0,35	0,51	0,12	0,315	0,188	0,028	0,105	2,09	1,48	1,42	0,038	0,154	1,35	6,6
„	0,9949	7,33	1,883	0,56	0,05	0,50	0,21	0,61	0,07	0,304	0,131	0,047	0,135	1,91	1,41	1,55	0,038	0,131	1,15	8,4
„	0,9956	7,66	2,216	0,67	0,04	0,62	0,28	0,64	0,10	0,304	0,154	0,028	0,128	2,22	1,60	1,18	0,039	0,163	1,00	8,2
„	0,9946	7,39	1,870	0,56	0,03	0,52	0,22	0,61	0,07	0,315	0,143	0,066	0,120	1,90	1,38	1,34	0,024	0,135	1,15	8,3
„	0,9945	6,99	1,589	0,55	0,05	0,49	0,22	0,59	0,09	0,266	0,064	0,113	0,113	1,58	1,09	1,03	0,022	0,162	1,35	8,4
„	0,9956	7,26	2,147	0,65	0,02	0,63	0,22	0,75	0,12	0,318	0,101	0,174	0,078	2,13	1,50	1,48	0,029	0,161	1,44	10,3
Rot	0,9968	6,59	2,181	0,60	0,05	0,54	0,15	0,65	0,09	0,257	0,039	0,113	0,128	2,18	1,64	1,58	0,025	0,203	1,45	9,8
„	0,9973	7,06	2,164	0,72	0,04	0,67	0,09	0,65	0,12	0,326	0,116	0,169	0,075	2,14	1,47	1,42	0,062	0,219	1,40	9,3

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung
87	Dattenberg,	—	Burgunder (Klebrot)	—	—	—	Aug.
88	„ Burgberg	Schiefer	Riesling III resp. Klebrot V	—	6. Oktober Riesling etwas edelfaul, Burgunder angef.	—	„
89	St. Goarshausen, Buchadell	Schiefer mit Lehm	Kleinberger	Geschwefelt	12. Oktober gesund	—	April
90	Osterspai, Hirtstück	Lehm	Frühburgunder	Heuwurm	12. September	—	März
91	Unkel, oberer Persch	Schiefer	„	Wenig Sauerwurm	15. Sept. gesund	—	Juli
92	„ Rottberg	„	Spätburgunder	—	4. Okt. wenig Edelf.	—	„
							III. Weinbaugebiet
93	Bernkastel, Haargarten	Schiefer	Riesling und Sylvaner	Rustau	7. Okt. $^1/_4$ edelfaul	—	Juni
94	„ Rosenberg u. Eich	„	„	Sauerwurm, Beerenauslese	20. Okt. $^1/_2$ „	—	„
95	„ Ofen	„	Riesling	—	8. Okt. $^1/_5$ „	—	„
96	„ Puhl	„	„	Sauerwurm, Fangen mit Fächern	17. Okt. $^1/_3$ „	—	„
97	„ Versuchsweinberg, Clues, hohe westl. Lage	Schwerer Schiefer	„	—	14. u. 15. Oktober wenig edelfaul	—	April
98	„ Leiterbäumchen	Schiefer	„	Sauerwurm, Beerenauslese	19. Okt. $^1/_5$ edelfaul	—	Juni
99	Dhron, Hofberg	Leichter Schiefer	„	Gespritzt und geschwefelt	3.—16. Oktober $^1/_2$ gesund, $^1/_2$ faul	—	„
100	Ellenz-Poltersdorf, geringste dortige Lage	Schwer u. kalt	„	Schimmelpilz, gespritzt u. geschw	10. Okt. $^1/_3$ edelfaul	—	März
101	Desgl.	„	„	„	„	—	„
102	Fell, S. W.	Mittelschwerer bis leicht. Schief.	$^2/_3$ Riesling $^1/_3$ Kleinberger	Gespritzt und geschwefelt	8. Oktober sehr wenig Sauerfäule	—	Febr.
103	Graach, Gerzgrub	Schiefer	Riesling	—	22. Okt. $^1/_3$ edelfaul	—	Juni
104	„ Göhr	Schiefer u. Ton	„	—	4. Okt. $^1/_6$ „	—	Mai
105	„ Tirlai	Schiefer	„	—	17. Okt. $^1/_3$ „	—	Juni
106	„ Humberg	„	„	—	16. Okt. $^1/_4$ „	—	Mai
107	„ Ludesweg u. Göhr	Schiefer u. Ton	„	Sauerwurm, Abfangen mit Fächern	5. Okt. $^1/_6$ „	—	„
108	„ Fergert	Schiefer	„	—	8. Okt. $^1/_5$ „	—	Juni
109	„ Mainslei	Schief. u. Humus	„	—	25. Okt. $^1/_2$ „	—	Mai
110	„ Lederbaum und Humberg	Schiefer	„	Sauerwurm, Beerenauslese	10. Okt. $^1/_6$ „	—	„
111	„ Humberg, Schaak und Geisfuß	„	„	„	26. Okt. Auslese	—	Juni
112	„ Humberg	„	„	—	12. Okt. $^1/_5$ edelfaul	—	„
113	„ Himmelreich	„	„	—	7. Okt. $^1/_4$ „	—	Mai
114	„ Nicolauslai	Schiefer u. Ton	„	—	22. Okt. $^1/_3$ „	—	Juni
115	„ Brones und Sand	Schiefer und Humus	„	Sauerwurm, Beerenauslese	27. Okt. $^1/_3$ „	—	„
116	„ Humberg u. Absberg	Schiefer	„	Desgl. und Fangen mit Fächern	15. Okt. $^1/_3$ „	—	„

Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht bei 15°	In 100 ccm sind enthalten g																		
		Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Milchsäure	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Stickstoff	Mineralbestandteile	Alkalität der Asche in ccm N. Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin
Rot	0,9959	7,53	2,349	0,50	0,06	0,43	0,18	0,56	0,07	0,477	0,185	0,169	0,158	2,35	1,92	1,85	0,034	0,283	1,45	7,4
Weiß	0,9968	6,59	2,188	0,86	0,04	0,82	0,08	0,64	0,12	0,326	0,116	0,103	0,128	2,16	1,34	1,30	0,027	0,178	1,40	9,8
„	0,9925	9,28	2,094	0,48	0,04	0,43	0,22	0,85	0,10	0,203	0,042	0,077	0,062	2,09	1,66	1,61	0,014	0,162	1,12	9,2
Rot	0,9992	7,46	2,693	0,51	0,04	0,46	0,06	0,59	0,12	0,154	0	0,130	0,098	2,67	2,21	2,16	0,049	0,288	1,50	7,9
„	0,9927	9,56	2,426	0,48	0,05	0,42	0,23	0,71	0,09	0,248	0,060	0,094	0,113	2,43	2,01	1,95	0,050	0,206	1,25	7,4
„	0,9935	9,63	2,646	0,50	0,09	0,39	0,24	0,70	0,09	0,218	0	0,132	0,113	2,65	2,26	2,15	0,046	0,264	1,65	7,3
der Mosel.																				
Weiß	0,9956	7,66	2,165	0,70	0,03	0,66	0,30	0,74	0,16	0,251	0,026	0,131	0,120	2,10	1,44	1,40	0,031	0,170	1,50	9,6
„	0,9970	7,65	2,724	0,72	0,04	0,67	0,28	0,96	0,21	0,315	0,098	0,122	0,120	2,61	1,94	1,89	0,029	0,174	1,45	12,6
„	0,9970	7,39	2,426	0,75	0,04	0,70	0,38	0,70	0,24	0,251	0,041	0,085	0,041	2,29	1,59	1,54	0,041	0,184	1,40	9,5
„	0,9967	7,60	2,383	0,70	0,05	0,64	0,42	0,69	0,19	0,236	0,079	0,079	0,075	2,29	1,65	1,59	0,039	0,200	1,05	9,0
„	0,9973	6,73	2,224	0,70	0,04	0,66	0,37	0,71	0,12	0,039	0	0,048	0	2,20	1,54	1,50	0,028	0,144	1,60	10,5
„	0,9967	7,39	2,338	0,69	0,04	0,64	0,32	0,71	0,20	0,240	0,015	0,056	0,180	2,24	1,60	1,55	0,035	0,194	1,50	9,6
„	0,9961	7,93	2,546	0,81	0,05	0,75	0,30	0,98	0,16	0,390	0,163	0,108	0,141	2,49	1,74	1,68	0,036	0,137	1,50	12,4
„	0,9961	8,14	1,989	0,59	0,04	0,54	0,16	0,96	0,10	0,191	0,041	0,090	0,075	1,99	1,45	1,40	0,032	0,161	1,00	11,9
„	0,9935	8,36	2,185	0,58	0,06	0,51	0,13	0,83	0,08	0,266	0,079	0,075	0,068	2,20	1,69	1,62	0,031	0,142	1,25	9,9
„	0,9975	7,26	2,317	0,79	0,04	0,74	0,14	0,77	0,14	0,349	0,124	0,160	0,098	2,28	1,54	1,49	0,020	0,151	1,50	10,5
„	0,9971	8,40	2,902	0,85	0,04	0,80	0,22	0,97	0,21	0,274	0,064	0,085	0,143	2,79	1,99	1,94	0,033	0,190	1,40	11,6
„	0,9963	7,53	2,367	0,78	0,04	0,73	0,32	0,70	0,16	0,323	0,060	0,103	0,180	2,31	1,58	1,53	0,031	0,181	1,75	9,4
„	0,9965	8,00	2,574	0,76	0,05	0,70	0,18	0,86	0,18	0,323	0,090	0,094	0,158	2,49	1,79	1,73	0,025	0,173	1,55	10,6
„	0,9964	7,60	2,524	0,76	0,10	0,64	0,31	0,83	0,16	0,319	0,094	0,113	0,135	2,46	1,82	1,70	0,022	0,172	1,50	11,0
„	0,9958	7,33	2,163	0,77	0,04	0,72	0,27	0,62	0,15	0,341	0,139	0,150	0,083	2,11	1,39	1,34	0,032	0,166	1,35	8,5
„	0,9961	8,35	2,943	0,71	0,05	0,65	0,28	0,96	0,21	0,270	0,075	0,038	0,165	2,83	2,18	2,12	0,028	0,185	1,30	11,5
„	0,9967	7,80	2,653	0,90	0,06	0,83	0,13	0,85	0,20	0,169	0,019	0,038	0,120	2,55	1,72	1,65	0,027	0,200	1,00	10,8
„	0,9971	7,12	2,443	0,71	0,05	0,65	0,42	0,79	0,19	0,293	0	0,085	0,229	2,35	1,70	1,64	0,027	0,192	1,60	11,1
„	0,9971	7,33	2,534	0,91	0,04	0,85	0,12	0,70	0,15	0,353	0,135	0,132	0,113	2,48	1,63	1,57	0,028	0,160	1,45	9,6
„	0,9952	8,63	2,917	0,73	0,05	0,67	0,44	0,94	0,20	0,285	0,105	0,028	0,158	2,81	2,14	2,08	0,027	0,163	1,20	10,9
„	0,9968	7,46	2,230	0,70	0,06	0,63	0,28	0,64	0,18	0,285	0,066	0,150	0,099	2,15	1,52	1,45	0,028	0,156	1,46	8,5
„	0,9965	7,53	2,400	0,65	0,04	0,60	0,19	0,83	0,19	0,241	0,038	0,123	0,104	2,31	1,71	1,66	0,029	0,207	1,35	11,0
„	0,9969	8,21	2,842	0,62	0,05	0,56	0,33	1,01	0,24	0,206	0	0,122	0,109	2,70	2,14	2,08	0,034	0,194	1,70	12,3
„	0,9974	7,24	2,629	0,67	0,04	0,62	0,11	0,90	0,22	0,229	0,009	0,171	0,083	2,51	1,89	1,84	0,028	0,213	1,47	12,5

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung
117	Graach, Ried	Schiefer	Riesling	Sauerwurm, Beerenauslese	18. Okt. $^1/_3$ edelfaul	—	Mai
118	„ Göhr	Schiefer u. Ton	„	—	4. Okt. $^1/_6$ „	—	„
119	„ Hennberg	Schiefer	„	—	18. Okt. Edelfäule	—	März
120	Kürenz bei Trier, im Pichter	„	„	—	6. Oktober stark edelfaul	—	Juli
121	Desgl.	„	$^2/_3$ Riesling, $^1/_3$ Österreicher	Wenig Sauerwurm, gespr. u. geschw.	„	—	„
122	Desgl.	„	Riesling	Gespr. u. geschw.	15. Okt. stark edelf.	—	„
123	Desgl.	„	$^1/_2$ Riesling, $^1/_2$ Österreicher	Sehr viel Sauerw., gespr. u. geschw.	3. Okt. sehr viel Edelfäule, etwas Sauerf.	—	„
124	Leiwen, Ochslei	Leichter Schiefer	Riesling	Gespritzt und geschwefelt	3.—16. Oktober $^1/_2$ gesund, $^1/_2$ faul	—	Juni
125	Lörsch, S.	„	„	„	8. Sept. $^2/_5$ sauerfaul, $^1/_5$ edelfaul	—	Febr.
126	Longuich, Schweich	Schiefer mit Sand	$^2/_3$ Kleinberger, $^1/_3$ Sylvaner	„	11. Okt. $^1/_5$ sauerfaul, $^1/_{12}$ edelfaul	—	„
127	„ Südwestlich	Leichter Schiefer	Riesling	„	5. Okt. $^2/_5$ sauerfaul, $^1/_8$ edelfaul	—	„
128	Neumagen, Rosengärtchen	„	„	„	3.—16. Oktober $^3/_4$ edelfaul	—	Juni
129	„ Leienberg	Schiefer	„	Wenig Sauerwurm, abgefangen	5. Oktober etwas edelfaul	—	Mai
130	„ Held u. Candel	Grund mit etwas Schiefer	„	„	3. Oktober edel- u. sauerfaul	—	„
131	„ Hambuch	„	„	—	12. Okt. etwas edelf.	—	„
132	Niederleuken, Jungenwald, Neuanlage	Leichter Schiefer	„	Gespritzt und geschwefelt	3. Oktober gesund	—	Febr.
133	Trittenheim, Buchkerig	„	„	„	3—16. Okt. gesund	—	Juni
134	„ Scheckelerweg	„	„	„	3.—16. Oktober fast alles faul	—	„
135	„ Geteil	„	„	„	3.—16. Okt. gesund	—	„
136	„ Teilen	„	„	„	„	—	„
137	„ Laurentiusberg	„	„	„	3.—16. Oktober $^1/_2$ gesund, $^1/_2$ faul	—	„
138	„ Mockenlei	„	„	„	„	—	„
139	„ Perig	„	$^1/_2$ Kleinberg, $^1/_2$ Riesling	„	„	—	„
140	Wehlen, Eteislei	Schiefer	Riesling	—	18. Okt. Edelfäule	—	März
141	„ südwestlich	Schwerer Boden mit Tonschiefer	Riesling und Sylvaner	Gespritzt und geschwefelt	5.—6. Okt. alles edel- oder sauerfaul	—	Mai
142	„ Unterich	Schiefer	Riesling	—	18. Okt. Edelfäule	—	März
143	„ Enkel	„	„	—	„	—	„
144	Wittlich, Portnersberg	„	$^2/_3$ Riesling $^1/_3$ Elben	Wenig Heu- u. Sauerw., gespr. u. geschw.	1.—19. Oktober Edelfäule	—	Sept.
145	„ Kunk	„	Riesling, Elben, Sylvaner	„	„	—	„
146	„ Dreschert	„	$^3/_4$ Riesling $^1/_4$ Elben	„	„	—	„
147	Zeltingen, südwestlich	schwer	Riesling	Gespr. u. geschw.	17. u 18. Okt. Edelf	—	Mai

Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht bei 15°	In 100 ccm sind enthalten g																		
		Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Milchsäure	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Stickstoff	Mineralbestandteile	Alkalität der Asche in ccm N. Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin
Weiß	0,9962	7,33	2,243	0,68	0,05	0,62	0,24	0,65	0,16	0,289	0,026	0,094	0,188	2,19	1,57	1,51	0,029	0,175	1,75	8,9
„	0,9976	7,19	2,513	1,02	0,03	0,98	0,12	0,83	0,15	0,354	0,129	0,141	0,113	2,46	1,48	1,44	0,022	0,172	1,51	11,5
„	0,9977	7,60	2,783	0,69	0,03	0,64	0,13	0,74	0,18	0,233	0	0,066	0,180	2,70	2,06	2,01	0,022	0,169	1,55	9,8
„	0,9973	7,50	2,498	0,98	0,03	0,95	0,11	0,83	0,17	0,378	0,167	0,107	0,126	2,43	1,48	1,45	0,025	0,166	1,41	11,1
„	0,9992	6,27	2,513	1,01	0,03	0,98	0,22	0,70	0,11	0,416	0,221	0,103	0,113	2,50	1,52	1,49	0,032	0,165	1,30	11,2
„	0,9987	6,51	2,547	0,98	0,03	0,93	0,13	0,78	0,16	0,378	0,126	0,200	0,092	2,49	1,56	1,51	0,033	0,158	1,68	12,0
„	0,9992	6,59	2,625	0,95	0,04	0,92	0,16	0,74	0,15	0,345	0,143	0,103	0,120	2,58	1,66	1,63	0,024	0,207	1,35	11,2
„	0,9962	8,84	2,909	0,78	0,06	0,71	0,34	0,85	0,27	0,229	0,061	0,110	0,080	2,74	2,03	1,96	0,042	0,182	1,12	9,6
„	0,9978	7,87	2,716	0,84	0,05	0,77	0,17	0,92	0,30	0,413	0,211	0,075	0,143	2,52	1,65	1,68	0,018	0,154	1,35	11,6
„	0,9977	7,80	2,828	0,83	0,03	0,79	0,26	0,92	0,16	0,375	0,165	0,056	0,165	2,77	1,98	1,94	0,015	0,160	1,40	11,8
„	0,9974	7,50	2,449	0,88	0,03	0,84	0,10	0,69	0,14	0,398	0,173	0,141	0,113	2,41	1,57	1,53	0,022	0,158	1,50	9,2
„	0,9948	7,06	2,667	0,64	0,05	0,58	0,31	0,95	0,26	0,221	0,004	0,141	0,105	2,51	1,93	1,87	0,035	0,159	1,45	13,5
„	0,9946	8,70	2,312	0,69	0,03	0,65	0,33	0,91	0,17	0,323	0,090	0,094	0,158	2,24	1,59	1,55	0,025	0,152	1,55	10,5
„	0,9960	8,35	2,590	0,88	0,04	0,83	0,11	0,85	0,31	0,360	0,158	0	0,203	2,38	1,55	1,50	0,020	0,143	1,35	10,2
„	0,9957	7,60	2,167	0,73	0,03	0,69	0,44	0,72	0,08	0,379	0,176	0,113	0,113	2,19	1,50	1,46	0,028	0,166	1,35	9,5
„	0,9969	7,61	2,462	0,80	0,04	0,75	0,06	0,82	0,04	0,293	0,083	0,150	0,070	2,52	1,77	1,72	0,029	0,166	1,40	10,7
„	0,9954	7,66	2,193	0,65	0,05	0,59	0,26	0,75	0,13	0,270	0,023	0,119	0,152	2,16	1,57	1,51	0,035	0,168	1,65	9,8
„	0,9973	7,06	2,336	0,85	0,05	0,79	0,38	0,76	0,12	0,360	0,075	0,103	0,203	2,31	1,52	1,46	0,034	0,191	1,90	10,8
„	0,9962	8,07	2,635	0,70	0,05	0,64	0,35	0,94	0,16	0,270	0,085	0,066	0,135	2,58	1,94	1,88	0,036	0,171	1,25	11,6
„	0,9957	7,94	2,306	0,71	0,06	0,63	0,21	0,87	0,11	0,330	0,113	0,099	0,139	2,29	1,66	1,58	0,036	0,140	1,45	11,0
„	0,9957	8,07	2,570	0,78	0,06	0,71	0,26	0,89	0,20	0,398	0,203	0,075	0,135	2,47	1,76	1,69	0,039	0,134	1,30	11,1
„	0,9967	7,94	2,722	0,75	0,02	0,73	0,37	0,86	0,15	0,315	0,090	0,056	0,180	2,67	1,94	1,92	0,034	0,169	1,50	10,8
„	0,9952	8,00	2,335	0,76	0,05	0,70	0,34	0,73	0,10	0,268	0,072	0,090	0,120	2,34	1,64	1,58	0,028	0,159	1,30	9,1
„	0,9969	8,91	3,102	0,77	0,08	0,67	0,14	1,08	0,23	0,248	0	0,094	0,173	2,97	2,30	2,20	0,025	0,178	0,90	12,1
„	0,9965	7,53	2,324	0,59	0,05	0,53	0,37	0,72	0,17	0,229	0	0,141	0,116	2,25	1,72	1,66	0,031	0,226	2,20	9,6
„	1,0002	8,35	3,817	0,82	0,05	0,76	0,05	0,73	0,69	0,221	0,019	0,066	0,150	3,23	2,47	2,41	0,025	0,141	1,35	8,8
„	0,9977	8,26	3,091	0,78	0,05	0,72	0,09	0,93	0,25	0,203	0,017	0,047	0,150	2,84	2,12	2,06	0,031	0,157	1,25	11,2
„	0,9974	6,73	2,414	1,01	0,03	0,97	0,08	0,66	0,15	0,420	0,165	0,094	0,178	2,37	1,40	1,36	0,020	0,120	1,70	9,8
„	0,9975	6,40	2,160	0,82	0,04	0,77	0,27	0,63	0,14	0,435	0,210	0,085	0,158	2,12	1,35	1,30	0,021	0,133	1,50	9,8
„	0,9963	6,86	2,183	0,78	0,04	0,73	0,33	0,66	0,13	0,405	0,173	0,099	0,154	2,15	1,42	1,37	0,022	0,129	1,55	9,7
„	0,9962	8,35	2,727	0,65	0,06	0,58	0,33	1,21	0,26	0,255	0,008	0,132	0,143	2,57	1,99	1,92	0,028	0,213	1,65	14,5

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung
148	Zeltingen, südwestlich	Schwer	Riesling	Gespritzt und geschwefelt	7. u. 8. Okt. alles edel- und sauerfaul	—	Mai
149	„ süd-südwestlich	Tonschiefer	„	„	15. u. 16. Okt. Edelf.	—	„
							IV. Weinbaugebiet
150	Dorsheim, Goldloch	Eisenhaltiger Löß	$^3/_4$ Riesling, $^1/_4$ Sylvaner	Gespritzt und geschwefelt	22. Oktober etwas edelfaul	—	Aug.
151	„ Burgberg	„	Riesling	„	20. „	—	„
152	Kreuznach, Schloßberg Flur 28	Kies	Österreicher	—	14. Okt. $^3/_4$ edelfaul	—	Sept.
153	„ Kahlenberg	Verwitterter Buntsandstein	Riesling	Sauerwurm, Beerenauslese	15. „ $^2/_3$ „	—	Mai
154	„ Kauzenberg Flur 28	Porphyr	„	—	18. „ $^2/_3$ „	—	Sept.
155	„ Rotes Kreuz	Feinsandiger Lehm	Sylvaner und Gutedel	Sauerwurm, Bergersches Mittel	11. „ $^2/_3$ „	—	Mai
156	„ Kauzenberg Flur 28	Lehm	$^5/_6$ Riesling, $^1/_6$ Kleinberger	—	18. „ $^2/_3$ „	—	Sept.
157	„ Kapellenpfad	Sandiger Lehm	Sylvaner und Gutedel	Sauerwurm, Beerenauslese	12. „ $^1/_3$ „ $^1/_3$ sauerfaul	—	Mai
158	„ Belz	Porphyr	Österreicher	—	21. Okt $^3/_4$ edelfaul	—	Sept.
159	„ Rosengarten	Sandiger Lehm	Riesling, Sylvaner, Gutedel	Sauerwurm, Beerenauslese	13. „ $^2/_3$ „	—	Mai
160	Monzingen, Fels u. Ley, südlich	Fels mit Lehm	Riesling	—	15.—18. Oktober stark edelfaul	—	„
161	„ Dunzendich und Asterloch, südwestlich	Fest	Roland, Franken usw.	—	12. Oktober stark edelfaul	—	„
162	„ Geisert, Ley und Fels, südlich	Kiesiger Lehm und Fels	Franken	—	7. u. 8. Oktober stark edelfaul	—	„
163	Münster, Pittersberg	Schiefer u. eisenhaltiger Ton	Riesling	Gespritzt und geschwefelt	17. Okt. Edelfäule	—	Juli
164	„ Dautenpflänzer	Grund mit Schiefer	„	„	10 Okt. stark edelf.	—	„
165	Waldböckelheim	—	„	—	—	—	März
							V. Weinbaugebiet
166	Canzem, Großer Berg	Schiefer	Riesling	Gespr. u. geschw.	16. Okt. wenig Edelf.	—	Sept.
167	Feils Schoden, Feils	Leichter Schiefer und Kies	„	Stellenweise Sauerwurm u. Traubenwickler, Abfangen	30. September viel Sauerfäule	—	Aug.
168	Ockfen, Geisberg südlich	Schwerer Tonschiefer	„	„	„	—	„
169	„ Herrnberg	Leichter Schiefer	„	„	„	—	„
170	Saarburg, Klingelborn	Fester Schiefer	„	Gespr. u. geschw.	7. Oktober gesund	—	Febr.
171	Wiltingen, Scharrberg	Lehm u. Grünsteinschiefer	„	Stellenweise Sauerwurm u Traubenwickler, Abfangen	30. September viel Sauerfäule	—	Aug.
							VI. Weinbaugebiet
172	Ahrweiler, Thurmberg	Tonschiefer	Blauer Spätburgunder	Heuwurm u. Anfänge von Peronospora, Abfangen, Spritzen und Schwefeln	15.—18. Oktober $^1/_6$ sauerfaul	—	Mai
173	„ Steinkaul	„	„	„	8. Okt. $^1/_4$ sauerfaul	—	„
174	„ Rosenthal	„	„	„	12.—15. Okt. $^1/_4$ sauerf.	—	„

Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht bei 15°	In 100 ccm sind enthalten g																		
		Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Milchsäure	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Stickstoff	Mineral-bestandteile	Alkalität der Asche in ccm N. Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin
Weiß	0,9964	7,23	2,340	0,69	0,07	0,61	0,24	0,78	0,11	0,323	0,079	0,141	0,131	2,23	1,62	1,54	0,028	0,176	1,62	10,8
„	0,9967	8,05	2,644	0,64	0,06	0,57	0,35	—	0,16	0,225	0	0,094	0,150	2,58	2,01	1,94	0,042	0,211	1,60	—
der Nahe.																				
Weiß	0,9964	7,94	2,688	0,59	0,04	0,54	0,33	1,10	0,18	0,184	0	0,150	0,064	2,61	2,07	2,02	0,035	0,206	1,75	13,8
„	0,9957	9,92	3,128	0,72	0,04	0,71	0,25	1,07	0,56	0,244	0,048	0,075	0,135	2,67	1,96	1,95	0,032	0,158	1,30	10,7
„	0,9964	8,35	2,828	0,55	0,05	0,49	0,34	0,84	0,16	0,064	0	0,080	0	2,76	2,27	2,21	0,043	0,252	1,32	10,0
„	0,9993	9,63	3,928	0,87	0,05	0,81	0,32	0,82	0,92	0,214	0,034	0,075	0,120	2,11	2,30	2,24	0,042	0,213	1,20	8,5
„	0,9974	9,56	3,523	0,84	0,05	0,78	0,17	1,00	0,59	0,212	0,008	0,094	0,129	3,04	2,28	2,20	0,004	0,198	1,36	10,5
„	0,9980	9,25	3,517	0,86	0,06	0,78	0,12	1,21	0,51	0,105	0	0,019	0,090	2,11	1,33	1,25	0,035	0,204	1,59	13,2
„	0,9969	9,20	3,384	0,89	0,04	0,84	0,21	0,97	0,38	0,201	0	0,150	0,080	3,10	2,26	2,21	0,074	0,202	1,52	10,6
„	0,9972	7,80	2,868	0,87	0,05	0,81	0,12	1,17	0,15	0,218	0	0,056	0,173	2,82	2,01	1,95	0,024	0,188	1,64	15,0
„	0,9988	8,00	3,419	0,90	0,04	0,85	0,22	0,90	0,17	0,193	0	0,216	0,021	3,35	2,50	2,45	0,041	0,230	2,30	11,2
„	0,9970	8,28	2,988	0,75	0,04	0,70	0,43	1,16	0,17	0,173	0	0,171	0,036	2,92	2,22	2,17	0,016	0,188	2,10	14,0
„	0,9951	8,74	2,553	0,69	0,06	0,62	0,13	1,02	0,17	0,323	0,166	0,085	0,090	2,48	1,86	1,79	0,063	0,165	1,05	11,7
„	0,9939	8,60	2,368	0,53	0,06	0,46	0,21	0,87	0,07	0,135	0	0,170	0	2,40	1,94	1,87	0,059	0,208	1,51	10,1
„	0,9940	9,27	2,463	0,61	0,05	0,55	0,39	1,34	0,06	0,233	0,015	0,150	0,098	2,50	1,95	1,89	0,036	0,173	1,45	14,4
„	0,9954	9,70	2,975	0,76	0,04	0,71	0,20	1,01	0,23	0,289	0,124	0,056	0,120	2,84	2,13	2,08	0,052	0,164	1,10	10,4
„	0,9957	8,70	2,608	0,79	0,04	0,74	0,30	0,96	0,20	0,394	0,206	0,075	0,128	2,51	1,77	1,72	0,032	0,140	1,25	11,0
„	0,9953	7,87	2,212	0,56	0,05	0,50	0,11	0,90	0,13	0,191	0,056	0,113	0,045	2,18	1,68	1,62	0,028	0,196	0,90	11,4
der Saar.																				
Weiß	0,9965	8,84	2,791	0,85	0,06	0,78	0,28	0,81	0,44	0,371	0,236	0,075	0,075	2,45	1,67	1,60	0,084	0,119	0,90	9,2
„	0,9995	7,60	2,340	0,96	0,05	0,90	0,11	0,88	0,73	0,281	0,056	0,094	0,150	1,71	0,81	0,75	0,030	0,167	1,50	11,6
„	0,9975	7,87	2,790	0,98	0,07	0,90	0,23	0,90	0,19	0,285	0,030	0,113	0,165	2,70	1,70	1,72	0,027	0,192	1,70	11,4
„	0,9988	7,26	2,984	0,92	0,06	0,84	0,16	0,97	0,24	0,244	0	0,094	0,169	2,84	2,00	1,92	0,027	0,189	1,65	13,4
„	0,9978	7,53	2,644	0,78	0,03	0,74	0,14	0,79	0,17	0,274	0,099	0,102	0,090	2,57	1,83	1,79	0,036	0,187	1,15	10,5
„	1,0022	7,33	3,930	1,11	0,06	1,04	0,12	0,81	0,83	0,218	0	0,150	0,098	3,21	2,17	2,10	0,031	0,173	1,55	11,1
der Ahr.																				
Rot	0,9955	7,90	2,301	0,49	0,07	0,42	0,17	0,71	0,10	0,225	0	0,123	0,127	2,30	1,88	1,81	0,043	0,264	1,65	9,0
„	0,9956	7,80	2,295	0,54	0,05	0,48	0,21	0,73	0,10	0,296	0,008	0,141	0,176	2,30	1,82	1,76	0,035	0,220	1,92	9,3
„	0,9965	7,53	2,322	0,51	0,05	0,45	0,25	0,83	0,07	0,206	0	0,160	0,079	2,35	1,90	1,84	0,044	0,260	2,10	11,1

Tabelle
Höchst- und Mindestwerte für

Weinbaugebiet	Zahl der Weine	Alkohol		Gesamtsäure		Nicht flüchtige Säuren		Milchsäure		Gesamtweinsäure		Freie Weinsäure	
		g in											
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Rheingau[1])	74	7,12	11,57	0,49	1,13	0,43	1,04	0,04	0,40	0,078	0,428	0,000	0,300
Rheintal unterh. des Rheingaues[1])	11	6,59	9,28	0,48	0,86	0,43	0,93	0,08	0,35	0,203	0,326	0,000	0,188
Gebiet der Mosel[1])	57	6,27	8,91	0,59	1,02	0,51	0,98	0.06	0,44	0,039	0,435	0,000	0,221
„ „ Nahe[1])	16	7,80	9,92	0,53	0,90	0,46	0,85	0,11	0,43	0,064	0,394	0,000	0,206
„ „ Saar[1])	6	7,26	8,84	0,78	1,11	0,74	1,04	0,11	0,28	0,218	0,371	0,000	0,236
„ „ Ahr[2])	3	7,53	7,90	0,49	0,54	0,42	0,48	0,17	0,25	0,206	0,296	0,000	0,008

[1]) Nur Weißweine.
[2]) Nur Rotweine.

In den Rotweinen wurde auch der Gerbstoffgehalt nach dem Neubauer-Löwenthalschen Verfahren bestimmt. Dabei wurden folgende Werte gefunden:

Tabelle III.
Gerbstoff-Gehalt der Rotweine.

Gemarkung	Nr. der Tabelle I	Gerbstoff g in 100 ccm
Assmannshausen	2	0,208
Dattenberg	85	0,211
„	86	0.261
„	87	0,258
Unkel	91	0,183
„	92	0,293
Osterspai	90	0,123

Die Rheingauer Weine stammen auch diesmal fast ausschließlich von größeren Besitzern. Neben einigen guten und bevorzugten Lagen befindet sich auch eine Anzahl von Weinen aus geringen und mittleren Lagen. Für die Güte des Jahrganges spricht, daß eine große Anzahl von Auslesen gemacht werden konnte. So sind die Nummern 16, 18, 22, 23, 29, 32, 36, 47, 66, 68, 69, 70, 74 und 75 als Auslese-weine bezeichnet worden.

Sehr gut vertreten ist wiederum die Mosel mit 57 Nummern, so daß aus diesem Zahlenmaterial einwandsfreie Schlüsse auf den Durchschnitt der 1904er Moselweine gezogen werden können. Bemerkenswert ist die Nummer 42, die als Auslesewein bezeichnet wurde.

Weniger gut vertreten ist das Rheintal von Lorch abwärts, so daß aus diesen Analysen wenig geschlossen werden kann. Etwas besser vertreten ist das Nahegebiet;

II.

die verschiedenen Weinbaugebiete.

Weinstein		An alkalische Erden gebundene Weinsäure		Extrakt nach Abzug des 0,1 g übersteigenden Zuckers		Extrakt nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nicht flüchtigen Säuren		Extrakt nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der Gesamtsäure		Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin		Mineralbestandteile		Alkalität der Asche	
100 ccm														ccm N-Lauge	
Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
0,009	0,226	0,000	0,165	2,08	5,36	1,42	4,59	1,43	4,48	7,2	14,6	0,140	0,306	0,65	1,70
0,028	0,174	0,038	0,135	1,58	2,23	1,05	1,66	1,03	1,62	6,6	10,3	0,131	0,178	0,95	1,44
0,000	0,200	0,000	0,229	1,99	3,23	1,35	2,47	1,30	2,41	8,5	14,5	0,120	0,226	1,00	2,20
0,019	0,216	0,000	0,173	2,11	3,35	1,33	2,50	1,25	2,45	8,5	15,0	0,140	0,252	0,90	2,30
0,075	0,150	0,075	0,169	1,71	3,21	0,81	2,17	0,75	2,10	9,2	13,4	0,119	0,192	0,90	1,70
0,123	0,160	0,079	0,176	2,30	2,35	1,82	1,90	1,76	1,84	9,0	11,1	0,220	0,264	1,65	2,10

die Zahlen dürften hier einen guten Durchschnitt der 1904er Ernte angeben. Von der Ahr wurden uns drei Rotweine eingesandt, die ein ungefähres Bild des dortigen Weinbaues geben dürften.

Die gesetzliche Grenzzahl für den Extraktgehalt wurde von zwei Weinen aus dem Rheintal (Nr. 76 und 83) nicht erreicht; ferner wurde nicht erreicht der vorgeschriebene Extraktgehalt nach Abzug der nicht flüchtigen Säuren von den Weinen Nr. 76, 77, 83 und 167, und der Extraktgehalt nach Abzug der Gesamtsäure von dem Wein Nr. 167. — Betreffs des Weines Nr. 167 ist noch zu bemerken, daß, wie sich aus der Geschmacksprobe ergab, ein kranker Wein vorlag; es zeigte sich dies auch daran, daß er noch 0,7 % unvergorenen Zucker enthielt.

Der vorgeschriebene Aschengehalt wurde nicht erreicht von einem Cauber Wein (Nr. 9), von zwei Wittlicher Weinen (Nr. 144 und 146), sowie von einem Canzemer Wein (Nr. 166). Aber selbst bei diesen Weinen fehlt höchstens 0,01 bis zur Grenze. Im allgemeinen sieht man, daß die Trockenheit an der Mosel nicht in dem Maße, wie die Winzer behaupten, den Aschengehalt vermindert hat. Es ist dies besonders deshalb zu betonen, weil an der Mosel in diesem Jahre wieder eine große Agitation im Gange ist, um eine Herabsetzung der Grenzzahl für die Aschenbestandteile herbeizuführen.

Der Extraktgehalt ist bei allen untersuchten Weißweinen sehr hoch, der Säuregehalt durchschnittlich niedrig. Der Gehalt an Mineralstoffen ist normal und meist weit über der gesetzlichen Grenzzahl. Der Alkoholgehalt ist, wie nach den hohen Mostgewichten zu erwarten war, hoch; er sinkt selbst bei den Moselweinen nicht unter 6,27 g.

Die Gesamtweinsäure ist bedeutend geringer als im Vorjahre; während im Vorjahre bis 0,52 g beobachtet wurden, ist diesmal die Höchstgrenze mit 0,43 g erreicht. Ebenso ist diesmal bedeutend weniger freie Weinsäure vorhanden als im Vorjahre,

alles ein Zeichen der vollständig eingetretenen Reife der Trauben. Das Alkohol-Glyzerin-Verhältnis beträgt im Durchschnitt im Rheingau über 10, im Rheintal 8—9, an der Mosel ist es merkwürdig hoch und beträgt 9—10.

Bei den Rotweinen ist der Alkoholgehalt verhältnismäßig niedrig. Der Extrakt und Extraktrest ebenfalls niedrig, dagegen der Gehalt an Mineralbestandteilen normal.

Bezüglich der Bemerkung in den Ergebnissen der Weinstatistik für 1903[1]), daß saure Moselweine, deren Extraktgehalt im nicht verbesserten Zustande schon nahe an der gesetzlichen Grenze steht, nicht verbessert werden könnten durch Zusatz von Wasser und Zucker, weise ich darauf hin, daß bei der Vergärung des zugesetzten Zuckers nicht unbedeutende Mengen Glyzerin und Bernsteinsäure entstehen. Die Vermehrung des Extraktgehaltes, die hierdurch stattfindet, gestattet von vornherein, rechnerisch festzustellen, wieviel Wasser dem Most zugesetzt werden kann, ohne die vorgeschriebene Grenze für den Extraktgehalt zu unterschreiten.

2. Bayern.

A. Unterfranken und Aschaffenburg.

Bericht der landw. Kreisversuchsstation Würzburg. Direktor **Dr. Th. Omeis.**

1. Ergebnisse der weinstatistischen Untersuchungen.

Über den Verlauf und das Ernteergebnis des Jahrganges 1904 wurde bereits bei der Moststatistik für diesen Jahrgang, welche in den „Arbeiten des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, Band XXIII, Heft 1 (1905), Seite 90" publiziert ist, berichtet, so daß an dieser Stelle lediglich auf dieselbe verwiesen sei.

Der 1904er Franken-Most entwickelte sich im allgemeinen zu einem schönen, kräftigen Wein mit nicht hervorstechender Säure; eine Reihe Weine müssen sogar als milde bezeichnet werhen (sie zeigten zwischen 0,47 und 0,58 % Säure). Abgesehen von den ganz geringen Sachen baute sich der 1904er wohl durchweg zu einem selbständigen Wein aus. Der 1904er ist zweifelsohne zu den hervorragenden Jahrgängen zu rechnen; dem 1893er kam er an Qualität zwar nicht gleich, er hatte aber gleichfalls herrliche „Spitzen", die von Kennern hochgeschätzt werden dürften.

Die Maximal- und Minimalzahlen der zur Untersuchung gelangten Jungweine (nach ca. 1- bis $1^1/_4$jähriger Lagerung im Fasse) an den wichtigsten, im Hinblick auf das Weingesetz eine größere Bedeutung besitzenden Bestandteilen waren folgende:

a) Weißweine.

	Maximum	Minimum
Alkohol	10,66 %	6,02 %
Rein-Extrakt	3,432 %	1,948 %
(der Wein mit 3,4 % Rein-Extrakt war ein Auslesewein, welcher aber außerdem noch 1,05 % Zucker enthielt)		
Freie Säuren (= Gesamtsäure) . .	1,18 %	0,474 %
Mineralstoffe	0,252 %	0,118 %
Rein-Extrakt minus Gesamtsäure .	2,892 %	0,825 %
Rein-Extrakt minus nichtflüchtige Säure	2,958 %	0,894 %

[1]) Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt Bd. XXIII, S. 11, Abs. 2.

b) Rotweine.

	Maximum	Minimum
Alkohl	8,70 %	7,12 %
Rein-Extrakt	2,83 %	2,33 %
Freie Säuren (= Gesamtsäure) . .	0,62 %	0,52 %
Mineralstoffe	0,288 %	0,216 %
Rein-Extrakt minus Gesamtsäure . .	2,314 %	1,780 %
Rein-Extrakt minus nichtflüchtige Säure	2,383 %	1,873 %

Bezüglich Extrakt. Kein Wein befand sich hinsichtlich des Extraktgehaltes unter der vom Bundesrate für gezuckerte Weine festgesetzten Grenze: 1,6 % für Weißweine, 1,7 % für Rotweine. Auch die beiden untersuchten Portugieser Rotweine zeigten den normalen Gehalt von 2,3 bis 2,5 % Extrakt.

Bezüglich Extrakt-Rest d. i. Rein-Extrakt minus Gesamtsäure bezw. minus Nichtflüchtige Säure. Hinsichtlich des sog. Extraktrestes sei erwähnt, daß sich ein Wein (Nr. 27) unter den vom Bundesrate für gezuckerte Weine festgesetzten Grenzen 1,0 bezw. 1,1 (für Weißweine) befand. Der betreffende Wein zeigte einen Extraktrest von nur 0,825 bezw. 0,894 %; der Wein stammte aus einer Gegend, welche auch schon in früheren Jahren Weine mit ähnlichem niederem Extraktrest lieferte; der Extraktgehalt des betreffenden Weines ist 2,0 % bei 1,182 % Gesamtsäure und 1,113 % Nichtflüchtige Säuren.

Bezüglich des Mineralstoffgehaltes. Hinsichtlich des Mineralstoffgehaltes sei bemerkt, daß ein Wein den abnorm niederen Gehalt von 0,118 % zeigte, also weniger als 0,13 %, das ist die für gezuckerte Weine festgesetzte Grenzzahl. Abgesehen hiervon zeigte sich der Mineralstoffgehalt der 1904er Weine ganz allgemein nicht hoch, was wohl seine Ursache in der anhaltenden Trockenheit während des ganzen Sommers haben dürfte. Die Wurzeln nahmen infolge Mangel an Wasser weniger Mineralstoffe aus dem Boden auf, so daß also auch weniger Mineralstoffe den Traubenbeeren zugeleitet wurden und infolgedessen auch der Traubensaft bezw. der vergorene Wein weniger Mineralstoffe aufweist.

Bezüglich der anderen Besandteile sei nur noch Nachstehendes hervorgehoben:

Einzelne Weine zeigten einen relativ hohen Gehalt an freier Weinsäure (0,26 bis 0,37 %), was auf eine mangelhafte Reife der Trauben schließen läßt; in Übereinstimmung mit der chemischen Analyse war auch der Geschmack der betreffenden Weine infolge des hohen Gehaltes an genannter Säure kein harmonischer; entsprechend dem geringeren Reifegrad war auch der Gesamtsäuregehalt der betreffenden Weine ein relativ hoher.

Bei den meisten Weinen wurde eine beträchtliche Bildung von Milchsäure (0,24 bis 0,40 %) konstatiert, nur wenige zeigten unter 0,1 %. Es darf dies als ein Zeichen ungehinderten Säureabbaues im Wein angesehen werden. Warum bei einigen der untersuchten Weinen sich nur relativ wenig Milchsäure (etwa 0,1 %) bildete, kann nicht ohne weiteres gesagt werden; es mag gegebenenfalls das Schwefeln hierbei eine Rolle gespielt haben (cf. diesen Bericht unter 3), welcher Faktor ja auf das Leben

Tabelle
Weine des

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachte Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung
1	Würzburg, Leisten	Schwerer Kalkboden, alle 3 Jahre Stalldünger	Riesling (Auslese)	Keine Schädlinge beobachtet, mit Kupferbrühe 2 mal gespritzt	4. u. 5. November Edelfäule	Trockener Sommer	Jan. 1906
2	„ Stein	„	Sylvaner	„	24.—26. Oktober Edelfäule		„
3	„ Schalksberg	Schwerer Kalkboden, Stalldünger 1901	Sylvaner und Elbling	„	24. Okt.		Nov. 1905
4	„ Abtsleite	Schwerer Kalkboden, alle 4 Jahre Stalldünger	Gemischter Satz	„	24.—28. Okt.		„
5	„ Roßberg	„	Gemischter Satz, vorw. grüner Sylvan.	„	15. Okt.		„
6	„ Lindlesberg	Kalkiger Lehmboden, Stalldünger 1901	Sylvaner, Elblinger und Traminer	„	14. Okt.		„
7	„ Roßberg u. Pfaffenberg	Schwerer Kalkboden	Portugieser	„	3. Okt. Keine Fäule		„
8	„ Klinge	Mittelschwerer Kalkboden, mit Stalldünger und Schwefels. Ammoniak, sowie Superphosphat gedüngt	„	„	Anf. Okt.		„
9	Thüngersheim, Ravensburg	Kalkhaltiger Lehmboden (Röth)	Gemischter Satz	„	Mitte Okt.		„
10	„ Ravensburg	„	„	„	„		„
11	Randersacker, Pfülben	Schwerer Kalkboden, alle 4 Jahre Stalldünger	„	„	17. Okt.		„
12	„ Hint. Hohburg	Schwerer Kalkboden, Stalldünger 1904 (nur teilweise)	Grüner Sylvan. (reiner Satz)	„	19. Okt. Trockenf.; z. T. auch Edelfäule		19. Sept. 1905
13	Rödelsee, Schwanenleite	Lehmboden (Gips führend) alle 4 Jahre Stalldünger	Gemischter Satz, (vorw. grüner Sylvan.	„	25. Okt.		Nov. 1905
14	Iphofen, Kronsberg	„	„	„	20. Okt. Edelfäule		„
15	Escherndorf, Katzensteg	Kalkiger Lehmboden, regelmäßig Stalldünger	Gemischter Satz	„	19. Oktober Edelfäule		Sept. 1905
16	„ Berg I	„	„	„	„		„
17	„ Berg II	„	„	„	„		„
18	Astheim, Endesgraben	„	„	„	18. Okt. Edelfäule		„

I.

Jahres 1904.

Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht bei 15° C	In 100 ccm Wein sind enthalten g																	
		Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamt-Säure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Mineral-bestandteile	Phosphorsäure	Alkalität der Asche in ccm N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
Weiß	0,9967	10,14	3,442	0,834	0,106	0,045	0,777	1,090	0,65	0,196	0,076	2,892	2,115	2,058	0,186	0,027	0,8	10,75	0,641
„	0,9940	9,85	2,786	0,552	0,270	0,043	0,498	—	⟨0,1	0,172	0	2,786	2,288	2,234	0,164	0,032	1,08	—	0,407
„	0,9947	9,34	2,726	0,630	—	0,050	0,567	—	⟨0,1	0,193	0	2,726	2,159	2,096	0,166	0,030	1,73	—	0,471
„	0,9956	8,63	2,676	0,582	0,240	0,053	0,516	—	⟨0,1	0,178	0	2,676	2,160	2,094	0,1628	0,037	1,32	—	0,427
„	0,9949	7,94	2,225	0,630	0,242	0,043	0,576	—	⟨0,1	0,295	0,085	2,225	1,649	1,595	0,138	0,020	1,40	—	0,386
„	0,9953	8,00	2,488	0,660	0,350	0,050	0,597	—	⟨0,1	0,268	0,058	2,488	1,891	1,828	0,148	0,025	1,40	—	0,434
Rot	0,9961	7,80	2,332	0,552	0,122	0,074	0,459	0,791	⟨0,1	0,235	0	2,332	1,873	1,780	0,220	0,037	1,68	10,14	0,342
„	0,9945	8,70	2,484	0,582	—	0,060	0,506	—	0,15	0,196	—	2,434	1,928	1,852	0,252	—	—	—	—
Weiß	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,152	—	—	—	—
„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,150	—	—	—	—
„	0,9940	8,56	2,324	0,552	0,228	0,036	0,507	0,800	⟨0,1	0,195	0	2,324	1,817	1,772	0,161	0,032	1,28	9,34	0,410
„	0,9956	8,28	2,501	0,612	0,276	0,044	0,556	—	0,15	0,244	0,010	2,451	1,895	1,839	0,153	0,018	1,56	—	0,430
„	0,9939	9,70	2,606	0,504	0,242	0,036	0,459	0,934	0,22	0,142	0	2,486	2,027	1,982	0,196	0,041	1,76	9,63	0,388
„	0,9930	9,42	2,398	0,588	—	0,045	0,531	—	⟨0,1	0,189	0	2,398	1,867	1,810	0,155	0,020	1,68	—	0,436
„	0,9961	10,66	3,432	0,540	0,200	0,053	0,474	1,234	⟨0,1	0,145	0	3,432	2,958	2,892	0,181	0,030	1,76	11,57	0,402
„	0,9948	9,78	2,831	0,714	—	0,055	0,645	—	⟨0,1	0,178	0	2,831	2,186	2,117	0,162	0,029	1,44	—	0,556
„	0,9965	8,35	2,840	0,740	0,224	0,081	0,648	0,931	⟨0,1	0,184	0	2,840	2,192	2,100	0,190	0,029	2,16	11,15	0,546
„	0,9940	9,06	2,448	0,600	—	0,049	0,538	—	⟨0,1	0,235	0,061	2,448	1,910	1,848	0,138	0,027	1,16	—	0,391

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung
19	Nordheim	Kalkiger Lehmboden	Gemischter Satz	Keine Schädlinge beobachtet 2 mal mit Kupferbrühe gespr.	Mitte Oktober	Trockener Sommer	Sept. 1905
20	„	„	„	„	„		„
21	Homburg, Kallmuth	„ vor 2 Jahren Stalldünger	Sylvaner	„	13. Oktober z. T. Edelfäule		„
22	Kreuzwertheim	Buntsandstein-Formation, vor 3 Jahren Stalldünger	Sylvaner und Elbling	„	11. Oktober ziemlich angefault		„
23	„	„	„	„	„		„
24	Brombach i./Baden Kemmelrain	Kalkiger Lehmboden	Gemischter Satz	„	„		„
25	Hasloch	Buntsandstein-Formation	„	„	„		„
26	Thüngen, Riedberg	Kalkiger Lehmboden	„	„	Mitte Oktober		„
27	Himmelstadt, östl. Lage	Kalkiger Lehmboden, 1902 Stalldünger, außerdem Thomasmehl und Kainit	„	„	„		Nov. 1905
28	Retzstedt, Beeten	Kalkiger Lehmboden (steinig) 1899 Stalldünger	„	„	„		„
29	Hammelburg, Beste Qual.	Lehmiger Boden	„	„	Anfang Oktober Edelfäule	Trockener	Jan. 1906
30	„ Ger. Qualität	„	„	„	„		„
31	Röttingen	Lehmboden	„	„	Mitte Oktober		Nov. 1905
32	„	„	½ weiße Trauben und ½ schwarze Trauben	„	„		„
33	Miltenberg	Buntsandstein-Formation	„	„	„		„
34	„	„	Burgunder	„	Anfang Oktober		„
35	Steinbach, Berg	Leichter Lehmboden, Stalldünger, abwechselnd auch mit Peru-Guano, Malzstaub usw.	Sylvaner, etwas Gutedel, Muskat. u. Elbling (Grobes)	Einzelne Stöcke etwas Sauerwurm, welcher abgesucht wurde	13. Oktober z. T. Edelfäule		„
36	Hörstein, Abtsberg	Gneis, Stalldünger vor 2 Jahren	Riesling	Keine Schädlinge beobachtet, 2 mal mit Kupferbrühe gespr.	Ende Oktober und Anfang November. — Edelfäule		Jan. 1906
37	„ Schwalbenwinkel	„	Gemischter Satz	„	„		„
38	„ „	Gneis, alle 3 Jahre 10 Fuhren Stalldünger	Schwarz-Clevner	„	Anfang Oktober		„

Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht bei 15° C	In 100 ccm Wein sind enthalten g																	
		Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamt-Säure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Mineral-bestandteile	Phosphorsäure	Alkalität der Asche in ccm N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
Weiß	0,9950	7,46	2,200	0,636	0,388	0,050	0,573	—	< 0,1	0,222	0	2,200	1,627	1,564	0,156	0,026	1,68	—	0,462
„	0,9953	6,99	2,064	0,669	0,346	0,033	0,627	0,664	< 0,1	0,262	0	2,064	1,437	1,395	0,154	0,017	1,72	9,5	0,496
„	0,9948	8,84	2,570	0,507	0,306	0,050	0,444	0,856	< 0,1	0,124	0	2,570	2,126	2,063	0,223	0,022	2,48	9,68	0,382
„	0,9955	7,73	2,264	0,570	0,342	0,055	0,500	0,845	< 0,1	0,168	0	2,264	1,764	1,694	0,186	0,031	1,84	10,9	0,417
„	0,9956	6,99	1,948	0,486	—	0,040	0,435	—	< 0,1	0,181	0	1,948	1,513	1,462	0,174	0,020	2,06	—	0,345
„	0,9949	7,33	1,955	0,474	—	0,043	0,420	—	0,25	—	—	1,805	1,385	1,331	0,184	0,019	1,8	—	—
„	0,9958	7,80	2,344	0,642	0,396	0,045	0,584	0,837	< 0,1	0,174	0	2,344	1,760	1,702	0,189	0,034	1,75	10,7	0,498
„	0,9977	7,94	2,667	0,828	0,090	0,060	0,753	0,650	< 0,1	0,439	0,379	2,667	1,914	1,839	0,202	0,016	0,40	8,18	0,344
„	0,9978	6,02	2,007	1,182	0,228	0,055	1,113	0,613	< 0,1	0,484	0,265	2,007	0,894	0,825	0,134	0,0077 (2 mal bestimmt)	1,48	10,18	0,739
„	0,9958	7,19	2,046	0,708	0,284	0,057	0,636	0,720	< 0,1	0,346	0,088	2,046	1,410	1,338	0,169	0,011	1,72	10,01	0,369
„	0,9947	8,21	2,200	0,786	0,076	0,036	0,741	—	0,15	0,337	0,133	2,150	1,409	1,364	0,118	0,016	1,36	—	0,506
„	0,9952	8,00	2,258	0,744	0,063	0,045	0,687	0,802	0,15	0,262	0,070	2,208	1,521	1,464	0,138	0,021	1,28	10,02	0,521
„	0,9963	6,53	2,397	0,872	0,238	0,051	0,808	0,841	< 0,1	0,397	0,277	2,397	1,589	1,525	0,161	0,025	0,80	12,88	0,471
Schiller	0,9957	7,46	1,126	0,660	0,180	0,072	0,570	0,835	< 0,1	0,310	0,190	2,126	1,556	1,466	0,160	0,037	0,80	11,19	0,320
„	0,9954	7,19	1,922	0,528	0,332	0,036	0,483	0,646	< 0,1	0,172	0	1,922	1,439	1,394	0,200	0,029	1,72	8,98	0,332
Rot	0,9989	7,12	2,836	0,522	0,112	0,079	0,453	0,841	< 0,1	0,127	0	2,836	2,383	2,314	0,288	0,059	1,50	11,81	0,360
Weiß	0,9960	7,06	2,108	0,666	0,103	0,033	0,624	0,719	< 0,1	0,273	0,066	2,108	1,484	1,442	0,163	0,025	1,38	10,18	0,444
„	0,9999	9,78	4,198	0,786	0,242	0,043	0,732	1,375	1,05	0,151	0	3,248	2,516	2,462	0,202	0,045	1,12	14,06	0,657
„	0,9990	8,49	3,298	0,696	0,274	0,062	0,618	—	0,15	0,100	0	3,245	2,627	2,549	0,254	0,051	1,20	—	0,568
Rot	0,9969	8,56	2,706	0,624	—	0,050	0,561	—	< 0,1	0,187	0,073	2,706	2,145	2,082	0,216	0,047	0,76	—	0,431

der Bakterien (also auch auf die säurezerstörenden) mehr oder minder stark einwirkt; es können aber vielleicht auch noch andere bis jetzt unbekannte Dinge bei dem Prozesse der Milchsäurebildung bezw. des Säureabbaues von Einfluß gewesen sein. Weitere Untersuchungen und Versuche zur Klarstellung dieser auch für die Praxis wichtigen Frage dürften zweifelsohne sehr erwünscht sein, erfordern aber allerdings eine ganz spezielle Versuchsanstellung unter ständiger Kontrolle seitens des Versuchsleiters.

2. Untersuchungen über die Veränderung des Weines beim Ausbau im Keller.

A. 1903er Weine.

Zu diesen Versuchen wurde a) ein Sylvaner-Most aus dem Versuchsweinberge des Berichterstatters, Lage Hinterer Hohbug, Gemarkung Randersacker, b) ein selbstgekelterter Elbling-Most aus der Gemarkung Retzstadt, Lage Beeten herangezogen.

Über die Veränderungen der Jungweine des Jahres 1903 wurde bereits im Berichte über die 1903er Weine referiert, so daß für diese Berichterstattung eigentlich nur die Entwickelung der Weine im zweiten Jahre zu besprechen wäre. Der Vollständigkeit halber sei jedoch im nachstehenden ein Bild über den ganzen Verlauf der Entwickelung der Weine innerhalb der ersten zwei Jahre gegeben:

Die süßen Moste verloren im ersten halben Jahre etwa 0,2 % Säure, welcher Verlust zum größten Teile auf Konto des sich infolge des bei der Gärung entstehenden Alkohols allmählich abscheidenden Weinsteins zu setzen ist. Ein eigentlicher Säureabbau durch die Tätigkeit säurezerstörender Bakterien oder dergl. fand in nennenswerter Weise, wie man auch geschmacklich konstatieren konnte, im ersten halben Jahre nicht statt.

Erst im August wurde bei beiden Weinen ein Säureabbau konstatiert, mit dem zugleich eine beträchtliche Milchsäurebildung Hand in Hand ging.

Von nun an nahm die Säure nicht mehr ab, sondern vielmehr um ein Geringes zu, welche Zunahme jedoch nicht lediglich auf die Erhöhung der flüchtigen Säure zurückgeführt werden kann, die nur um ein sehr Minimales zunahm.

Eine Zunahme an Milchsäure fand in beiden Weinen nach dem 1. Jahre nicht mehr statt; andererseits konnte aber auch nicht eine Zerstörung derselben beobachtet werden. Die geringen Unterschiede im Gehalte der Milchsäure in den einzelnen Phasen der Entwickelung der Weine im 2. Jahre dürften vielleicht auf die Unvollkommenheit der bezüglichen Bestimmungsmethode zurückzuführen sein, so daß die kleinen Differenzen wohl nicht ohne weiteres als Beweis nach der einen oder anderen Richtung herangezogen werden dürfen.

Der Alkoholgehalt blieb im ersten Jahre konstant. Nach diesem jedoch war ein kleiner Verlust an Alkohol zu beobachten, der bei dem Sylvaner-Wein 0,2 %, bei dem Elbling-Wein jedoch 0,6 % betrug. Die Ursache des größeren Verlustes bei dem letztgenannten Weine dürfte in der Bildung von — den Alkohol zerstörendem — Kahm liegen, welcher bei dem Elbling-Wein auftrat, da der Wein im zweiten Jahre mangels Füllwein nicht mehr nachgefüllt wurde, so daß also das Faß am Ende des zweiten Jahres nicht mehr ganz spundvoll war.

Der Gehalt an Schwefelsäure nahm um ein Geringes zu, je nachdem der Wein beim Abstechen durch das Schwefeln der Fässer mehr oder weniger schwefelige Säure aufnahm (dementsprechend nimmt naturgemäß auch der Mineralstoffgehalt des Weines allmählich um ein Geringes zu).

Während der Sylvaner-Wein hinsichtlich seines Extraktgehaltes nach den ersten zwei Jahren keine wesentliche Veränderung aufwies, zeigte der Elbling-Wein nach dem ersten Jahre eine kleine Steigerung im Extraktgehalte.

Bezüglich der anderen Bestandteile sei auf die Tabelle II, 1 verwiesen.

B. Ausbau 1904er Weine.

Zu diesen Untersuchungen und Versuchen wurde wieder ein Sylvaner-Most aus dem Versuchsweinberge des Berichterstatters, sowie gleichfalls wieder ein Elbling-Most aus der Gemarkung Retzstadt herangezogen.

Da diese Untersuchungen noch weiter fortgeführt werden, so soll erst nach Verlauf von einem weiteren Jahre über dieselben eingehend berichtet werden. Hier sei nur bezüglich des Abbaues der Säure dieser beiden Weine nachstehende Mitteilung gebracht.

	Sylvaner-Wein Gesamtsäure	Elbling-Wein Gesamtsäure
Am 20. Oktober 1904 (als süßer Most) . . .	0,915 %	0,938 %
„ 2. Dezember 1904	0,822 %	0,875 %
„ 10. Januar 1905 (1. Abstich)	0,774 %	0,890 %
„ Am 10. März (2. Abstich)	0,766 %	0,890 %
„ 5. Mai	0,774 %	0,905 %
„ 24. Juli	—	0,904 %
„ 15. August	0,606 %	0,700 %
„ 27. September (3. Abstich)	0,612 %	0,708 %

Auch bei diesen 1904er Weinen vollzog sich somit der Säureabbau in ähnlicher Weise wie bei den 1903er Weinen. Zunächst (im ersten Vierteljahr) Ausscheidung von Weinstein, und zwar bei dem Sylvaner-Wein 0,14 %, bei dem Elbling-Wein nur 0,05 %; erst ungefähr im 10. Monat nach der Kelterung erfolgte der eigentliche Säureabbau, welcher bei dem Sylvaner-Wein 0,17 % (Weinsteinabscheidung nicht mitgerechnet), bei dem Elbling-Wein 0,2 % betrug; der gesamte Säurerückgang während des ersten Jahres des Lagerung betrug bei dem Sylvaner-Wein ca. 0,3 %, bei dem Elbling-Wein 0,23 %.

3. Untersuchungen über den Einfluß des starken Schwefelns der Fässer auf die Entwicklung des Weines.

Da der Säureabbau (d. h. die Zerstörung der Säure im Weine) auf die Tätigkeit von Bakterien zurückzuführen ist, so erschien es dem Berichterstatter interessant, an der Hand eines praktischen Versuches den Einfluß starken Schwefelns der Fässer auf den Säureabbau kennen zu lernen.

Der Versuch wurde in der Weise ausgeführt, daß ein 1904er Sylvaner-Most aus dem Versuchsweinberge des Berichterstatters in zwei Teile geteilt wurde, von

Tabelle

I. Untersuchungen bezüglich

Weine des

Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten u. Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Farbe des Weines	Größe des Fasses, in dem der Wein lagert	Zeitpunkt der Untersuchung
I.	Randersacker, Hint. Hohburg	Schwerer Kalkboden (Stalldünger 1904, aber nur die Hälfte des Weinberges gedüngt)	Sylvaner	Keine Krankheiten und Schädlinge, zweimal mit Kupfer-Sodabrühe gespritzt	19. Oktober, Trockenfäule, z. T. auch Edelfäule	Trockener Sommer	Weiß	2 Hektol.	20. Okt. 1903 4. Aug. **1904** 28. Dez. 1904 Ende Sept. **1905**
II.	Retzstadt, Beeten	Schwerer Kalkboden (steinig) 1899 Stalldünger	Elbling	Keine Krankheiten und Schädlinge, zweimal mit Kupferbrühe gespritzt	Mitte Oktober	Trockener Sommer	Weiß	2 Hektol.	Mitte Okt. 1903 4. Aug. **1904** 28. Dez. 1904 Ende Sept. **1905**

2. Untersuchungen über den Einfluß starken Schwefelns der

a) Wein in nicht

—	Randersacker, Hint. Hohburg	Schwerer Kalkboden	Sylvaner	Zusammensetzung des Mostes: Spezif. Gew. 1,0817 Freie Säure 0,915 % Flüchtige Säure 0,019 % Nichtfl. Säure 0,892 % Milchsäure 0,031 % Zucker 17,50 % Gesamtweinsäure 0,492 % Freie Weinsäure 0,151 % Mineralbestandteile 0,242 % Alkal. der Asche 2,32 ccm Normallauge	2. Dez. 1904 10. Januar 1905 (1. Abstich) Ende Sept. 1905 (3. Abstich)

b) Wein in

						2. Dez. 1904 10. Jan. 1905 (1. Abstich) Ende Sept. 1905 (1. Abstich)

denen der eine Teil bei den einzelnen Abstichen stets in ungeschwefelte Fässer (zwei Hektoliter) gefüllt wurde, während der andere Teil bei den einzelnen Abstichen in Fässer gefüllt wurde, welche — das Gärfaß natürlich ausgeschlossen — jedesmal einen starken Schwefeleinbrand erhielten, und bei denen der Wein eingefüllt wurde, ohne daß die beim Einbrennen entstandene schwefelige Säure vor dem Einfüllen besonders aus dem Fasse entfernt wurde.

Das Ergebnis des Versuches war folgendes:

a) Das starke Schwefeln verhinderte den Säureabbau vollständig; der bei dem

II.

Ausbau des Weines.

Jahres 1903.

Spezifisches Gewicht bei 15° C	In 100 ccm Wein sind enthalten g																	
	Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamtweinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g überst. Zuckermenge u. der nichtfl. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g überst. Zuckermenge u. der Gesamtsäure	Mineralbestandteile	Phosphorsäure	Alkalität der Asche in ccm Normallauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
1,0858	—	—	0,877	0,056	—	—	—	18,68	—	—	—	--	—	0,376	—	—	—	—
0,9961	8,42	2,776	0,606	0,318	0,057	0,529	0,874	⟨0,1	—	0	2,776	2,247	2,170	0,225	0,023	1,96	10,38	—
0,9961	8,42	2,778	0,60	0,313	0,060	0,525	—	⟨0,1	—	0	2,778	2,253	2,178	0,218	0,023	2,0	—	—
0,9966	8,21	2,770	0,606	0,292	0,066	0,524	0,865	⟨0,1	0,172	0	2,770	2,246	2,164	0,218	0,023	1,96	10,53	0,438
1,0582	—	—	1,250	0,035	—	—	—	11,75	—	—	—	—	—	0,276	—	—	—	—
0,9975	5,26	1,703	0,692	0,360	0,048	0,632	0,526	⟨0,1	—	0	1,703	1,071	1,011	0,168	0,010	2,0	10	—
0,9975	5,32	1,720	0,706	0,333	0,055	0,638	—	⟨0,1	0,292	0	1,720	1,082	1,014	0,160	0,010	2,04	—	0,441
0,9981	4,71	1,732	0,726	0,380	0,062	0,648	—	⟨0,1	0,283	0	1,732	1,084	1,006	0,169	0,011	2,0	—	0,496

Fässer auf die Entwickelung des Weines (Jahrgang 1904).

																		Schwefels. (SO_3)
geschwefelten Fässern gebaut:																		
—	—	—	0,822	0.075	0,038	0,775	—	—	0,283	0,043	—	—	—	0,152	—	1,60	—	—
0,9964	8,26	2,702	0,774	0,117	0,043	0,720	1,015	0,2	0,256	0,034	2,602	1,828	1,882	0,145	0,014	1,48	12,1	0,012
0,9956	8,28	2,501	0,612	0,276	0,044	0,556	—	0,15	0,244	0,010	2,451	1,839	1,895	0,153	0,015	1,56	—	0,014
stark geschwefelten Fässern gebaut:																		
—	—	—	0,80	0,075	0,038	0,770	—	—	0,283	0,043	—	—	—	0,152	—	1,60	—	—
0,9982	8,28	2,738	0,84	0,085	0,052	0,775	1,006	0,2	0,274	0,070	2,638	1,798	1,863	0,148	0,014	1,36	12,1	0,018
—	8,2	2,67	0,812	0,085	0,052	0,746	—	⟨0,1	0,253	0,025	2,67	1,858	1,924	0,162	0,015	1,52	—	0,023

in den stark geschwefelten Fässern gezogenen Wein stattgefundene Säurerückgang von etwa 0,1% wurde lediglich durch die Ausscheidung von Weinstein hervorgerufen.

Während der Wein in den schwefelfreien Fässern ein Jahr nach der Kelterung bereits 0,276% Milchsäure zeigte, betrug der Milchsäuregehalt in dem in den stark geschwefelten Fässern gezogenen Weine nur 0,085%; es fand somit bei diesem keine nennenswerte Zerstörung bezw. Umbildung der ursprünglichen Säure (Äpfelsäure) während des Lagerns statt. Demgemäß war auch zwischen den beiden verschieden behandelten Weinen, obwohl sie von dem gleichen Moste abstammten, geschmacklich

ein ganz bedeutender Unterschied zu bemerken; während der in nicht geschwefelten Fässern gezogene Wein milde war und einen mehr fertigen Charakter zeigte, war der in stark geschwefelten Fässern gezogene Wein noch relativ sauer und zeigte auch einen jugendlichen Charakter.

β) Der in den stark geschwefelten Fässern gezogene Wein zeigte nach 1jährigem Lagern einen etwas höheren Mineralstoffgehalt wie der in den schwefelfreien Fässern gezogene Wein (0,162 % gegen 0,153 %), was seine Ursache in der Aufnahme von Schwefelsäure hat (vergl. Tabelle II, 2).

γ) Da die Milchsäurebildung bei dem vorliegenden in schwefelfreien Fässern gezogenen Weine in ähnlicher Weise vor sich ging, wie dies bei der Mehrzahl der statistischen Weine beobachtet wurde, so kann daraus geschlossen werden, daß durch die gewöhnliche Art des Schwefelns, sofern dies mäßig geschieht, der Säureabbau nicht wesentlich gestört wird. Die analytischen Belege zu diesen Untersuchungen befinden sich in Tabelle II, 2.

B. Pfalz.

Bericht der landwirtschaftlichen Kreisversuchsstation Speyer. Prof. **Dr. Halenke.**

Erläuterungen und Bemerkungen zu den Weinen des Jahrgangs 1904.

1. Probenahme. Zu diesem Kapitel habe ich mich bereits bei Besprechung der statistischen Untersuchungsergebnisse für die Weine des Jahrgangs 1903[1]) ganz allgemein und so eingehend geäußert, daß ich auf diese Besprechung zur Vermeidung unnötiger Wiederholungen wohl verweisen darf, um so mehr, als meine Anschauungen über die Art der Beschaffung von zuverlässigen Proben für die weinstatistischen Untersuchungen noch die gleichen sind. Die Proben für die statistischen Weinuntersuchungen des Jahres 1904 wurden auf verschiedene Art, in bevorzugter Weise unter Heranziehung des Weinkontrolleurs, beschafft; für alle Proben indessen, welche in der anschließenden Tabelle Aufnahme gefunden haben, besteht die ausreichende Gewähr für deren unbedingte Zuverlässigkeit. Weinproben, bei welchen aus irgend einem Grunde die Überzeugung von deren unveränderter Naturechtheit nicht gewonnen werden konnte, ebenso solche Proben, welche nach dieser oder jener Richtung völlig abnorme Zahlen lieferten, ohne daß für die letzteren eine ausreichende Erklärung gefunden werden konnte, wurden aus den statistischen Belegen ausgeschlossen.

Die tabellarische Übersicht über die untersuchten Weine des Jahrganges 1904 weist 68 Proben auf. Diese Zahl dürfte mit Rücksicht auf die aus den Untersuchungen zu ziehenden Schlußfolgerungen eine größere sein, allein anderseits schließt unsere Untersuchung der 1904er Weine ein reichhaltiges Material in bezug auf Befunde in sich, welche nicht obligatorisch, gleichwohl aber von Interesse für die Weinstatistik sind. Hinsichtlich der quantitativen weinstatistischen Ausbeute ist eben nicht zu vergessen, daß die Anstalten, denen die weinstatistischen Arbeiten zugewiesen sind, in der Erfüllung der verschiedenartigen, ihnen obliegenden Aufgaben mit ihren Hilfsmitteln zu rechnen haben. Die weinstatistischen Arbeiten sollten nicht von den An-

[1]) Ergebnisse der Weinstatistik für 1903. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XXIII (1905), S. 24.

stalten als eine bisweilen recht unbequeme Zutat zu den übrigen Aufgaben empfunden werden, sondern es sollten für diese Arbeiten, wenn sie anders den Wert und die Bedeutung haben sollen, die man von ihnen für die Weinbeurteilung im allgemeinen, sowie für den Ausbau der Gesetzgebung erwartet, an den verschiedenen Anstalten besondere, und zwar gut geschulte Hilfskräfte, oder mindestens eine solche, aufgestellt sein, die, durchdrungen von dem Wesen und der Bedeutung der Weinstatistik, ausschließlich auf diesem Gebiete tätig sein sollte. Ich glaube die Notwendigkeit einer solchen Einrichtung umsomehr betonen zu dürfen, als ich selbst schon den Mangel derselben des öftern zum Nachteile einer erfolgreichen Bearbeitung des weinstatistischen Gebiets empfunden habe. Ferner möchte ich mich an dieser Stelle dahin aussprechen, daß es nach meiner Anschauung zweckmäßig und wünschenswert wäre, zu der alljährlich vom Kaiserl. Gesundheitsamte einberufenen Zusammenkunft der weinstatistischen Kommissare außer den Vorständen der betreffenden Anstalten auch die mit den weinstatistischen Untersuchungen betrauten ersten Hilfskräfte beizuziehen, die, mit den Einzelheiten der weinstatistischen Arbeiten vertraut, oft am besten Aufschluß und Anregung in dieser oder jener Richtung zu geben vermögen.

Wie aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich ist, nehmen in der letzteren Weine aus bestimmten Gegenden und Gemarkungen der Pfalz einen quantitativ etwas bevorzugten Platz ein, ohne daß indessen Weine aus anderen Gegenden, namentlich aus Gegenden mit hervorragenden Qualitätsweinen allzusehr vernachlässigt wären. Die Notwendigkeit, den kleinen und mittleren Weinen, die in der Pfalz, wie anderwärts, das Gros der Handelsweine bilden, statistisch eine etwas größere Aufmerksamkeit zuzuwenden, ergibt sich aus den Bedürfnissen der praktischen Weinkontrolle, welche mancherlei Fragen an die Weinstatistik stellt und welcher diese doch zunächst dienstbar sein soll.

Wie für die Weine des Jahrgangs 1903, so bin ich auch für die Weine des Jahres 1904 zu der bedauerlichen Konstatierung genötigt, daß es in den weitaus meisten Fällen nicht möglich war, von den Einsendern der Proben die näheren Angaben zu erhalten, für welche die Kolumnen 3 mit 7 des vorgeschriebenen Formulars bestimmt sind und welche, wenn nicht in allen, so doch manchen Fällen, wertvolle und statistisch verwertbare Aufschlüsse zu geben vermögen.

2. Allgemeine Charakteristik der Weine des Jahrgangs 1904. Bei der Charakterisierung des Jahrgangs 1904 kann man sich, insoweit Schlußfolgerungen, die ausschließlich aus der chemischen Zusammensetzung gezogen werden, überhaupt als zulässig für die Beurteilung erachtet werden, auf die Aufstellung beschränken, daß die Weine des Jahrganges 1904 weder im guten, noch im schlimmen besonders hervorragen, daß aber die Durchschnittsqualität des Jahrgangs 1904 für das obere, wie für das mittlere und untere Haardtgebirge als eine nicht unbefriedigende erachtet werden kann. Es soll nun nachstehend aus den gewonnenen Zahlen, besonders denjenigen, welche für die Qualitätsbeurteilung der Weine herangezogen zu werden pflegen, ein Bild vorgeführt werden und zwar übersichtlicher, als es die tabellarische Zusammenstellung zu geben vermag. Von der Berechnung von Durchschnittswerten, die unter Umständen zu bedauerlichen Trugschlüssen Anlaß geben können, habe ich auch bei

den Weinen des Jahrgangs 1904 abgesehen. Ich habe schon gelegentlich des statistischen Berichts über die Pfalzweine des Jahrgangs 1903 meinen Anschauungen über die Durchschnittswerte, insonderlich im Zusammenhange mit der Fassung des § 2 Nr. 4 des Gesetzes vom 24. Mai 1901, betreffend den Verkehr mit Wein usw., rückhaltslos Ausdruck gegeben und verweise zur Vermeidung von Wiederholungen auf diese meine Ausführungen. Dagegen erscheint es ganz zweckmäßig, die einzelnen Werte, welche für die Beurteilung in Betracht kommen, in gewissen Abstufungen und unter Berücksichtigung der Zahl der diese Werte umschließenden Proben wiederzugeben.

3. So betrug für die untersuchten Weine der Gehalt an Alkohol:

	unter 6,0 g	pro 100 ccm	Wein	bei	1 Probe	=	1,5 %
zwischen	6,0 und 8,0 g	„	„	„	41 Proben	=	60,3 „
„	8,0 „ 10,0 g	„	„	„	16 „	=	23,5 „
„	10,0 „ 12,0 g	„	„	„	10 „	=	14,7 „
	über 12,0 g	„	„	„	— „	=	keine.

Hiernach zeigte ein einziger Wein (Probe Nr. 36) einen Alkoholgehalt unter 6,0 g, nämlich 5,70 g, was einem rekonstruierten Mostgewichte von ca. 57° Öchsle gleichkäme. Gleichwohl enthält dieser gewiß geringwertige Wein aus den anerkannt geringsten Lagen von Hambach noch 2,44 g Extrakt, 0,826 g Säure, 0,265 g Mineralstoffe und ein säurefreies Extrakt von 1,616 g. Anderseits ging der Gehalt an Alkohol auch aus den besten Lagen von Deidesheim und Forst nicht über 11,88 g pro 100 ccm Wein hinaus. Der größte Prozentsatz, nämlich 60,3 % der untersuchten Proben liegt bei einem Alkoholgehalt zwischen 6,0 und 8,0 g pro 100 ccm Wein, dann folgen 23,5 % mit einem Alkoholgehalt zwischen 8,0 und 10,0 g.

Der Gehalt der untersuchten Weine an zuckerfreiem Extrakt (Gesamtextrakt nach Abzug von 0,1 g Zucker) betrug:

	unter 1,60 g	pro 100 ccm	Wein	bei	— Proben	=	kein %
zwischen	1,60 und 2,0 g	„	„	„	6 „	=	8,8 „
„	2,00 „ 2,5 g	„	„	„	39 „	=	57,4 „
„	2,50 „ 3,0 g	„	„	„	13 „	=	19,1 „
	über 3,00 g	„	„	„	10 „	=	14,7 „

Unter den Gehalt von 1,60 g fiel demnach keine von den untersuchten 68 Proben herab; auch die Zahl der Proben mit 1,6 bis 2,0 g betrug nur 6, entsprechend 8,8 % der untersuchten Proben. Der größte Teil der Proben, nämlich 39 von 68 Proben, liegt bei einem Gehalt zwischen 2,0 und 2,5 g an zuckerfreiem Extrakt. Auch die folgende Stufe mit 2,5 bis 3,0 g zuckerfreiem Extrakt weist noch 13 Proben (19,1 %) auf. Die Gehalte über 3,0 g zuckerfr. Extrakt kommen ausschließlich auf die untersuchten Proben aus den besten Lagen des unteren Gebirges, darunter ein Wachenheimer, Schenkenböhl mit

10,66 g Alkohol,
4,80 g zuckerfreiem Extrakt,
1,07 g Gesamtsäure,
1,34 g Glyzerin,
0,36 g Mineralstoffen,

ein charakteristisches Zahlenbild für die edlen Qualitätsweine der Pfalz.

Der Gehalt der untersuchten Weine an freien Säuren (Gesamtsäure) betrug:

unter	0,5 g	pro	100 ccm	Wein	bei	—	Proben	=	— %
zwischen 0,5 und	0,7 g	„	„	„	„	37	„	=	54,4 „
„ 0,7 „	0,9 g	„	„	„	„	14	„	=	20,5 „
„ 0,9 „	1,0 g	„	„	„	„	11	„	=	16,1 „
„ 1,0 „	1,2 g	„	„	„	„	6	„	=	9,0 „
über	1,2 g	„	„	„	„	—	„	=	— „

Nach diesen Ergebnissen sinkt die Säurezahl bei keiner der untersuchten Proben unter 0,5 g pro 100 ccm Wein herab. Bei 51 Proben, entsprechend 75 % aller untersuchten Proben, liegt der Gehalt an Gesamtsäure zwischen 0,5 und 0,9 g; dann folgen 11 Proben mit einem Säuregehalt bis zu 1,0 g und weitere 6 Proben mit einem Säuregehalt bis zu 1,2 g. Der letztgenannte Wert wird von keiner der untersuchten Proben überschritten.

Der Befund für flüchtige Säure bietet nichts besonders Bemerkenswertes, jedoch muß es immerhin auffallend erscheinen, daß bei einer nicht unerheblichen Anzahl von Proben der Gehalt an flüchtiger Säure sich zwischen 0,07 und 0,09 g bewegt und in einem Falle sogar den Wert von 0,1 g erreicht. Wenn man berücksichtigt, daß nach den früheren Abmachungen der Weinchemiker Weißweine mit einem Gehalt von 0,10 g flüchtiger Säure als stichig zu erachten sind, so müssen die relativ hohen und so häufig wiederkehrenden Befunde für flüchtige Säure, insoweit nicht Quantitätsweine in betracht kommen, befremden.

Für die Gehalte an Milchsäure ergibt sich folgendes übersichtliche Zahlenbild. Es betrugen diese Gehalte:

unter 0,1 g	bei	13	Proben	= 20 %
von 0,1 bis 0,4 g	„	52	„	= 80 „
über 0,4 g pro 100 ccm Wein	„	keiner	Probe	= — „

Die weitaus größte Zahl der untersuchten 65 Weinproben liegt demnach bei einem Gehalt zwischen 0,1 und 0,4 g Milchsäure pro 100 ccm Wein.

Über den Gehalt der untersuchten Weine an Gesamtweinsteinsäure geben nachstehende übersichtliche Zusammenstellungen Aufschluß. Hiernach war der Gehalt an Gesamtweinsteinsäure

unter 0,1 g	bei	14	Proben	= 20,6 %
zwischen 0,1 und 0,15 g . .	„	13	„	= 19,1 „
„ 0,15 „ 0,20 g . .	„	12	„	= 17,8 „
„ 0,20 „ 0,25 g . .	„	20	„	= 29,4 „
„ 0,25 „ 0,30 g . .	„	7	„	= 10,3 „
über 0,30 g pro 100 ccm Wein	„	2	„	= 3,0 „

Bemerkungen zum Kapitel der Säuren.

Die Bildung von Milchsäure aus der Äpfelsäure oder der sogenannte Säureabbau ist bei den sämtlichen von uns untersuchten Proben des Jahrgangs 1904 mehr oder weniger stark bemerkbar, sie überschreitet jedoch, wie aus der obigen Übersicht hervorgeht, in keinem Falle eine gewisse, nach unseren Befunden bei 0,4 g pro 100 ccm Wein liegende Grenze, während diese Bildung von Milchsäure bei 13 Proben von 65 Proben nicht den Wert von 0,1 g pro 100 ccm Wein erreicht, der Säureabbau

also in diesen Fällen, insofern nicht die gebildete Milchsäure durch Umsetzungen aufs neue verschwunden ist, ein ziemlich geringfügiger gewesen sein muß. Ein engerer Zusammenhang zwischen der Menge der durch Rechnung annähernd zu bestimmenden Äpfelsäure und der Bildung von Milchsäure scheint bei den untersuchten Weinen des Jahrgangs 1904 nicht zu bestehen, denn die Tabelle weist verschiedene, den Qualitätsweinen zugehörige Proben auf, welche bei relativ hoher Gesamtsäure und bei einem Gehalt an gesamter Weinsteinsäure unter 0,1 g ziemlich niedrige, unter 0,1 g liegende Milchsäurezahlen zeigen.

Im übrigen beweisen die Befunde für Milchsäure aufs neue, daß wir, anscheinend bei jedem Jahrgange, mit der Milchsäure als mit einem normalen Weinbestandteil zu rechnen haben, der besonders bei der Beurteilung der Weine nicht außer acht gelassen werden darf. Über die Vorgänge bei der Milchsäurebildung geben unsere Zahlen keinen Aufschluß, sowie leider auch keine Angaben darüber vorliegen, in welche Periode der Entwickelung des Weines hauptsächlich der Säurerückgang durch Abbau der Äpfelsäure und Bildung von Milchsäure fällt. Wir haben unter den untersuchten 68 Proben nur 2 Proben zu verzeichnen, 2 Freinsheimer aus guter und mittlerer Lage, für welche dieser Zeitpunkt aus der wiederholten Untersuchung der Weine annähernd festgesetzt werden kann. Die beiden Weine wurden das erste Mal im Frühjahr und ein zweites Mal im September 1905 vollkommen untersucht und hierbei auch jedesmal die Milchsäure bestimmt. Der Übersichtlichkeit wegen mögen hier die einschlägigen Zahlen zusammengestellt werden.

	Freinsheimer 1904.			
	Mittlere Lage		Bessere Lage	
	Gesamtsäure	Milchsäure	Gesamtsäure	Milchsäure
	g in 100 ccm Wein			
Untersuchung von April 1905	0,979	0,120	0,989	0,058
„ „ September 1905 . . .	0,930	0,140	0,930	0,061

Aus den vorstehenden Befunden kann demnach wenigstens geschlossen werden, daß der Säureabbau vor dem April 1905 — über den näheren Zeitpunkt können nur Vermutungen angestellt werden — vor sich ging, und daß nach der Untersuchung der Weine im April 1905 eine Bildung nennenswerter Mengen von Milchsäure nicht mehr erfolgte, sowie sich auch nach dieser Zeit die Gesamtsäure bei den beiden Weinen nur unwesentlich verändert hat.

Gehalt der Weine an Gesamtweinsteinsäure.

Die Zusammenstellung der untersuchten 1904er Weine zeigt die für unveränderte Natur-Traubenweine sicherlich etwas auffallende Erscheinung, daß sich unter 68 Proben 14 Proben, d. h. rund 20 %, befinden, welche in ihrem Gehalt an Gesamtweinsteinsäure unter 0,1 g pro 100 ccm Wein herabgehen; darunter sind mehrere Weine mit 0,05 g und zwei Proben, von Forster Langkammer und ein Wachenheimer Schenkenböhl enthalten sogar nur 0,041 g Gesamtweinsteinsäure. Wir haben diese ungewöhnlich niedrigen Gehalte an Gesamtweinsteinsäure, die mit entsprechend niedrigen Gehalten an Weinstein verknüpft sind, schon des öftern beobachtet und zwar stets

bei Weinen bestimmter Lagen, zu denen diejenigen von Dürkheim, Forst, Deidesheim, Wachenheim gehören, also Lagen, die zum Teil die hervorragendsten Qualitätsweine liefern. Ich möchte auf die abnorm niedrigen Gehalte einzelner Weine an Gesamtweinsteinsäure schon deshalb ganz besonders aufmerksam machen, weil eine Unkenntnis dieser Tatsache in der Weinkontrolle, wie überhaupt bei der Beurteilung von Weinen, leicht zu folgeschweren Trugschlüssen Anlaß geben kann.

In bezug auf den Gehalt von Mineralstoffen gestaltet sich das Übersichtsbild für die untersuchten Weine wie folgt. Es betrug dieser Gehalt:

unter 0,13 g pro 100 ccm Wein	bei —	Proben	= — %
zwischen 0,13 und 0,15 g . . .	„ 3	„	= 4,4 „
„ 0,15 „ 0,20 g . . .	„ 19	„	= 28,0 „
„ 0,20 „ 0,25 g . . .	„ 21	„	= 30,8 „
„ 0,25 „ 0,30 g . . .	„ 14	„	= 20,6 „
über 0,30 g	„ 11	„	= 16,2 „

Der Gehalt der Mehrzahl der untersuchten Proben (d. h. nahezu 80 %) an Mineralstoffen liegt demnach zwischen 0,15 und 0,30 g pro 100 ccm Wein; 11 Proben zeigen einen Gehalt von über 0,30 g Mineralstoffen, dagegen sinkt keine von den untersuchten 68 Proben unter die gesetzlich zulässige Grenze (mit Zugrundelegung der Bundesratsbekanntmachung vom 2. Juli 1901) von 0,13 g herab.

Wenn bei den von uns untersuchten Weinen des Jahrgangs 1904 der Gehalt an Mineralstoffen durchschnittlich kein so hoher ist, als man nach der Untersuchung der 1904er Moste anzunehmen geneigt sein mochte, so hat sich doch anderseits die seinerzeit geäußerte Befürchtung, die Weine des Jahrgangs möchten sich, aus Anlaß der abnormen Witterungsverhältnisse des Sommers 1904 als besonders aschenarm erweisen, für die Pfalzweine wenigstens als unbegründet erwiesen. Die etwas niedrig erscheinenden Mineralstoffgehalte (0,133—0,140—0,145) bei den Proben Nr. 28, 42 und 27 vermögen diese Auffassung um so weniger zu ändern, als in zwei von den genannten Fällen zur Gewinnung der untersuchten Weine nachweislich Gutedel verwendet wurden, also eine Traubensorte, die nur ausnahmsweise zur Weingewinnung dient. Dem Einwande gegenüber, daß Weine, deren Aschegehalt im Naturzustande der gesetzlichen Mindestgrenze schon so nahe liegt, eine Verbesserung im Sinne des Weingesetzes ohne Kollidierung mit dem letzteren überhaupt nicht erfahren könnten, sei nur bemerkt, daß der Säuregehalt der fraglichen drei Weine 6 ‰ kaum übersteigt, daß also diese Weine einer Verbesserung nicht bedürfen. Im übrigen werden derartige Weine durch die kritische Verwertung der einzelnen Untersuchungsbefunde vor einer unzutreffenden Beurteilung auf Grund ihres niedrigen Aschengehaltes genügend geschützt.

Für den Säurerest ergibt sich nach den Untersuchungsbefunden folgendes Übersichtsbild. Es betrug der sog. Möslingersche Säurerest:

unter 30 (d. h. 0,30) .	bei —	Proben	= — %
zwischen 30 und 40 .	„ 8	„	= 11,7 „
„ 40 „ 50 .	„ 26	„	= 38,2 „
„ 50 „ 60 .	„ 7	„	= 10,3 „
„ 60 „ 70 .	„ 8	„	= 11,7 „
über 70	„ 19	„	= 28,1 „

Weine des

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht	In Alkohol
1	Albersweiler	—	—	—	—	—	April		0,9986	6,73
2	„	—	—	—	—	—	„		0,9960	6,86
3	„ Katzenstein	—	—	—	—	—	„		0,9928	9,13
4	„ Kemmental	—	—	—	—	—	„		0,9956	7,33
5	Bergzabern, im Speyerer	—	—	—	—	—	„		0,9973	6,47
6	„ in der Krott	—	—	—	—	—	„		0,9974	7,26
7	Deidesheim, Kieselberg	—	—	—	—	—	Juli		0,9966	10,66
8	Dielkirchen, Bausweide	Schwerer Lehmboden	Franken	—	25.Okt.04	—	Febr.		0,9965	7,46
9	Edenkoben, mittlere Lage	—	—	—	—	—	April		0,9950	8,00
10	„ „	—	—	—	—	—	„		0,9942	7,94
11	Essingen	—	—	—	—	—	„		0,9980	6,53
12	Forst, Elster	—	—	—	—	—	„		1,0004	11,88
13	„ Langkammert	—	—	—	—	—	„		0,9979	11,49
14	„ Freundstück	—	—	—	—	—	„		1,0461	8,70
15	„ Kirchenstück	—	—	—	—	—	Aug.		1,01017	10,95
16	„ Ungeheuer	—	—	—	—	—	„		1,02357	10,63
17	Frankweiler, Steinacker	—	—	—	—	—	April		0,9954	7,63
18	„ Käs	—	—	—	—	—	„		0,9970	7,22
19	„ Rostern	—	—	—	—	—	„		0,9968	7,15
20	Freinsheim, gute Lage	—	—	—	—	—	„ [1]		0,9990	11,72
21	„ Mittellage	—	—	—	—	—	„ [2]		0,9986	10,02
22	„ geringe Lage	—	—	—	—	—	„		0,9965	8,26
23	„ „	—	—	—	—	—	„		0,9965	9,06
24	Gimmeldingen, Kieselberg	—	Portugieser	—	—	—	„	Rot	0,9993	6,59
25	„ „	—	Riesling und Österreicher	—	—	—	„	Weiß	0,9962	8,77
26	Gleisweiler	—	—	—	—	—	Nov.	„	0,9969	7,33
27	Gleiszellen, Gleishorbach: Rotrin	—	Gutedel	—	—	—	Mai	„	0,9947	7,80
28	Gleiszellen, Gleishorbach: Kreutzstein	—	Gutedel, Österreicher	—	—	—	„	„	0,9946	7,61
29	Gleiszellen, Gleishorbach: Gehren	—	Gutedel	—	—	—	„	„	0,9951	7,87
30	Gleiszellen, Gleishorbach: Klingenmünster, Schloßberg	—	—	—	—	—	„	„	0,9955	7,64
31	Gleiszellen, Gleishorbach: Betten, Neuberg	—	Muskateller	—	—	—	„		0,9948	7,74
32	Hambach	—	Riesling	—	—	—	April		0,9957	8,76
33	„ bessere Lage	—	Franken	—	—	—	„		0,9948	7,98
34	„ mittlere Lage	—	„	—	—	—	„		0,9973	7,08
35	„ Langäcker	—	„	—	—	—	„		0,9967	7,22
36	„ geringste Lage	—	—	—	—	—	„		1,0001	5,70
37	„	—	Portugieser	—	—	—	„	Rot	0,9985	6,68

[1]) Bei der Untersuchung im September 1905 zeigte der gleiche Wein: Gesamtsäure = 0,93, Milchsäure = 0,061.
[2]) „ „ „ „ „ 1905 „ „ „ „ : „ = 0,93, „ = 0,14.

Jahres 1904.

100 ccm sind enthalten g																	
Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflüchtigen Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Mineralbestandteile	Alkali der Asche in ccm N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
2,478	1,162	0,0692	0,100	1,037	0,5768	0,09	0,236	0	0,296	—	2,478	1,441	1,316	0,224	1,70	8,57	0,919
2,099	0,768	0,2333	0,0462	0,71	0,5933	0,07	0,188	0	0,255	—	2,099	1,389	1,331	0,2024	1,60	8,65	0,616
1,975	0,586	0,360	0,050	0,52	0,5882	0,09	0,214	0	0,267	—	1,975	1,452	1,390	0,1608	1,50	6,44	0,416
2,088	0,634	0,3260	0,0539	0,57	0,6028	0,08	0,188	0	0,255	—	2,088	1,521	1,454	0,2052	1,85	8,22	0,473
2,0004	0,758	0,268	0,0539	0,69	0,6168	0,09	0,240	0,0675	0,301	—	2,0004	1,319	1,242	0,1680	1,15	9,5	0,537
2,120	0,749	0,2118	0,0962	0,63	0,7261	0,09	0,330	0,15	0,414	—	2,120	1,491	1,372	0,1960	1,20	10,0	0,389
3,50	0,74	0,102	0,058	0,67	1,047	0,63	0,086	0	0,108	—	2,97	2,30	2,23	0,2292	1,65	9,82	0,625
2,268	0,67	—	0,039	0,62	0,81	—	0,157	0	0,197	—	2,268	1,648	1,60	0,218	2,0	10,86	0,54
2,1788	0,605	0,3155	0,0462	0,55	0,6118	0,08	0,191	0	0,240	—	2,1788	1,632	1,574	0,1952	1,65	7,65	0,451
1,934	0,576	0,2750	0,050	0,51	0,6178	0,08	0,187	0	0,235	—	1,934	1,421	1,358	0,1604	1,60	7,78	0,420
2,305	1,14	0,0667	0,0423	1,09	0,4977	0,08	0,30	0,06	0,376	—	2,305	1,215	1,165	0,166	1,60	7,62	0,907
4,767	0,931	0,0643	0,0654	0,85	—	1,262	0,0525	0	0,066	—	3,605	2,755	2,674	0,292	1,70	—	0,823
4,08	0,883	0,0486	0,0789	0,78	—	0,737	0,0412	0	0,052	—	3,443	2,663	2,56	0,3420	2,00	—	0,764
15,15	1,027	0,0973	0,0827	0,92	—	12,15	0,0825	0	0,103	—	3,100	2,18	2,073	0,3152	1,70	—	0,882
7,17	0,9024	—	0,06928	0,81	1,058	3,792	0,1155	0	0,1447	—	3,478	2,668	2,5756	0,2460	1,21	9,66	0,7581
10,54	0,9504	—	0,08083	0,85	—	6,604	0,1155	0	0,1447	—	4,036	3,186	3,0856	0,254	1,205	—	0,7916
2,066	0,653	0,2864	0,050	0,59	0,5834	0,07	0,225	0	0,282	—	2,066	1,476	1,413	0,1520	1,60	7,65	0,478
2,423	0,989	0,0562	0,0462	0,93	0,6842	0,09	0,270	0	0,338	—	2,423	1,493	1,434	0,1880	1,85	9,48	0,796
2,2352	0,845	0,1390	0,0423	0,79	0,6738	0,08	0,2625	0,015	0,310	—	2,2352	1,4452	1,390	0,1884	1,65	9,42	0,654
4,41	0,9888	0,0584	0,0731	0,90	1,074	0,607	0,0412	0	0,0517	—	3,903	3,003	2,9142	0,326	3,0	9,16	0,8768
3,8460	0,9792	0,120	0,0616	0,90	1,105	0,09	0,097	0	0,122	—	3,8460	2,9438	2,867	0,2800	2,25	11,0	0,854
2,6284	0,7008	0,3035	0,0654	0,62	0,7350	0,04	0,1540	0	0,193	—	2,6284	2,009	1,928	0,2084	1,70	8,90	0,542
2,882	0,6624	0,3491	0,0577	0,59	0,754	0,06	0,0862	0	0,108	—	2,882	2,292	2,220	0,2676	2,40	8,38	0,547
2,612	0,504	0,1982	0,0731	0,41	0,5767	0,08	0,124	0	0,155	—	2,612	2,20	2,108	0,3800	3,05	8,75	0,351
2,666	0,643	0,2170	0,0537	0,58	0,4802	0,08	0,1425	0	0,178	—	2,666	2,086	2,023	0,2504	1,70	9,58	0,405
2,287	0,801	0,3102	0,036	0,76	0,3699	0,09	0,233	0	0,291	—	2,287	1,531	1,486	0,226	2,25	5,0464	0,640
2,093	0,614	0,298	0,050	0,55	0,751	0,09	0,206	0	0,259	—	2,093	1,542	1,479	0,145	1,40	9,63	0,449
1,956	0,645	0,287	0,041	0,59	0,693	0,07	0,266	0,079	0,235	—	1,956	1,362	1,311	0,133	1,25	9,11	0,421
2,156	0,632	0,269	0,053	0,57	0,705	0,09	0,218	0	0,273	—	2,156	1,590	1,524	0,162	1,85	8,96	0,457
2,202	0,668	0,250	0,053	0,60	0,770	0,07	0,225	0,015	0,263	—	2,202	1,600	1,354	0,177	1,40	10,08	0,482
2,022	0,668	0,283	0,043	0,61	0,690	0,08	0,236	0,034	0,254	—	2,022	1,408	1,354	0,151	1,35	8,91	0,479
2,569	0,960	0,0778	0,0404	0,91	0,6431	0,08	0,2625	0,06	0,254	—	2,569	1,660	1,609	0,1940	1,35	7,34	0,748
2,3166	0,605	0,2741	0,0539	0,54	0,6897	0,08	0,1725	0	0,216	—	2,3166	1,7786	1,712	0,221	1,90	8,62	0,451
2,344	0,576	0,30	0,0596	0,50	0,696	0,06	0,1275	0	0,160	—	2,344	1,843	1,768	0,2648	2,60	9,94	0,438
2,3296	0,566	0,3414	0,0712	0,48	0,6137	0,06	0,130	0	0,164	—	2,3296	1,853	1,763	0,246	2,45	8,5	0,412
2,442	0,826	0,235	0,0520	0,76	0,5575	0,08	0,180	0	0,226	—	2,442	1,682	1,616	0,2652	2,10	9,8	0,671
2,542	0,562	0,3292	0,0731	0,47	0,615	0,08	0,173	0	0,216	—	2,542	2,071	1,980	0,3608	3,10	9,20	0,384

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht	In Alkohol
38	Knöringen	—	—	—	—	—	April		0,9980	6,09
39	„	—	—	—	—	—	„		0,9982	6,22
40	Königsbach, Elster und Metzger	—	—	—	—	—	„		0,9957	8,21
41	Leinsweiler, Sonnenberg	—	—	—	—	—	„		0,9946	7,49
42	„ Ziegelofen	—	—	—	—	—	„		0,9955	6,95
43	Maikammer	—	—	—	—	—	Nov. 04		0,9984	6,52
44	„	—	—	—	—	—	„		0,9964	7,98
45	„	—	—	—	—	—	„		0,9959	7,56
46	„ Alsterweiler	—	Portugieser	—	—	—	„	Rot	0,9984	6,35
47	„	—	—	—	—	—	„		0,9967	6,75
48	„ Mittellage	—	—	—	—	—	„		0,9957	7,74
49	„ Immgarten	—	—	—	—	—	„		0,9956	8,15
50	St. Martin, Berg	—	—	—	—	—	April		0,9962	7,53
51	„ Steinwegel	—	—	—	—	—	„		0,9962	7,53
52	„ Stöckelfeld	—	—	—	—	—	„		0,9963	8,28
53	Meckenheim	—	Portugieser	—	—	—	„		0,9993	6,14
54	Mußbach, Glockerzehe	—	—	—	—	—	„		0,9959	7,60
55	Neustadt, Gimmeldinger Straße	—	—	—	—	—	„		0,9957	8,91
56	Rhodt	—	—	—	—	—	„		0,9976	7,56
57	„	—	—	—	—	—	„		0,9941	7,56
58	Ruppertsberg	—	—	—	—	—	„		0,9957	8,42
59	„ Spies	—	—	—	—	—	„		0,9959	11,27
60	Ungstein, Langeschleit	—	—	—	—	—	„		0,9956	7,53
61	„ Spielberg	—	—	—	—	—	„		0,9967	10,81
62	„ Roterole	—	—	—	—	—	„	Rot	0,9980	7,66
63	Wachenheim, Taubhaus	—	—	—	—	—	„		1,0015	8,07
64	„ Schenkenböhl	—	—	—	—	—	„		1,0146	10,66
65	„ Neustück	—	—	—	—	—	„		0,9964	9,27
66	„ Taubhaus	—	—	—	—	—	„		0,9977	8,49
67	„ Schenkenböhl	—	—	—	—	—	„		0,9965	8,91
68	Zell	—	—	—	—	—	„		0,9955	8,55

Ohne auf die einzelnen Gruppen näher einzugehen, möchte ich nur darauf hinweisen, wie auch die Befunde für die Naturweine des Jahrgangs 1904 aufs neue beweisen, daß die Heranziehung des Säurerestes nach Möslinger zur Beurteilung von Weinen, die richtige, kritische Verwertung des Säurerestes vorausgesetzt, kein Bedenken erregt, sondern im Gegenteil sehr gute Dienste leisten kann, ferner, daß der Sachverständige den sog. verbesserten Weinen mit einem Säurereste unter 30 nicht zu

100 ccm sind enthalten g																	
Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt			Mineralbestandteile	Alkali der Asche in ccm N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
											nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflüchtigen Säuren	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren				
2,035	0,8064	0,2722	0,050	0,74	0,6107	0,08	0,235	0,015	0,263	—	2,035	1,295	1,228	0,1644	1,40	10,02	0,624
2,216	1,0368	0,2858	0,054	0,97	0,532	0,09	0,2025	0,030	0,216	—	2,216	1,247	1,180	0.1820	1,15	8,55	0,853
2,365	0,518	0,2854	0,0596	0,44	0,7517	0,06	0,1425	0	0,178	—	2,365	1,92	1,847	0,2252	2,25	9,15	0,372
1,9008	0,624	0,2791	0,0462	0,57	0,6518	0,06	0,2025	0	0,254	—	1,9008	1,335	1,277	0,1540	1,55	8,70	0,465
1,850	0,653	0,3286	0,0423	0,60	0,6068	0,08	0,210	0	0,263	—	1,850	1,250	1,197	0,1420	1,40	8,73	0,495
2,172	0,917	0,135	0,039	0,87	0,4706	0,09	0,289	0	0,362	—	2,172	1,302	1,255	0,240	2,45	7,22	0,724
2,340	0,935	0,059	0,028	0,90	0,5804	0,07	0,229	0	0,287	—	2,340	1,440	1,405	0,245	2,60	7,27	0,785
2,196	0,681	0,311	0,036	0,64	0,5830	0,07	0,236	0	0,296	—	2,196	1,556	1,515	0,204	2,00	7,71	0,518
2,289	0,952	0,108	0,039	0,90	0,4581	0,08	0,263	0	0,329	—	2,289	1,389	1,337	0,276	2,20	7,21	0,771
2,104	0,592	0,284	0,059	0,48	0,6040	0,08	0,206	0	0,259	—	2,104	1,624	1,512	0,238	2,30	8,95	0,415
2,110	0,699	0,329	0,046	0,64	0,6110	0,09	0,326	0	0,409	—	2,110	1,469	1,411	0,205	2,25	7,89	0,478
2,270	0,543	0,252	0,039	0,49	0,7204	0,09	0,158	0	0,197	—	2,270	1,78	1,727	0,280	2,20	8,84	0,415
2,205	0,624	0,3176	0,052	0,56	0,700	0,09	0,1875	0	0,235	—	2,205	1,646	1,581	0,2006	2,0	9,3	0,465
2,1568	0,710	0,2431	0,050	0,65	0,608	0,08	0,225	0	0,282	—	2,1568	1,5098	1,445	0,1788	1,80	8,1	0,535
2,3956	0,912	0,091	0,050	0,85	0,523	0,07	0,240	0	0,301	—	2,3956	1,5466	1,483	0,180	1,80	6,3	0,730
2,422	0,797	0,2111	0,050	0,73	0,6116	0,05	0,1575	0	0,197	—	2,422	1,692	1,625	0,2808	2,30	9,96	0,655
2,31	0,547	0,324	0,069	0,43	0,665	0,09	0,135	0	0,169	—	2,31	1,88	1,762	0,234	2,15	8,09	0,394
2,69	0,583	0,320	0,068	0,48	0,802	0,09	0,128	0	0,160	—	2,69	2,21	2,110	0,257	2,20	9,00	0,434
2,530	1,032	0,0675	0,0385	0,98	0,611	0,06	0,210	0	0,263	—	2,530	1,546	1,498	0,202	1,95	8,74	0,879
1,80	0,658	0,3207	0,0577	0,59	0,4766	0,09	0,210	0	0,263	—	1,80	1,21	1,142	0,1730	1,65	6,30	0,481
2,55	0,570	0,365	0,064	0,79	0,793	0,09	0,124	0	0,155	—	2,55	2,06	1,981	0,245	2,25	9,41	0,428
3,585	0,75	0,092	0,058	0,58	1,047	0,275	0,061	0	0,077	—	3,41	2,83	2,66	0,2974	1,45	9,29	0,647
2,191	0,552	0,365	0,0789	0,45	0,5921	0,07	0,1125	0	0,141	—	2,191	1,738	1,639	0,2926	2,70	7,86	0,397
3,5244	0,658	0,3622	0,0923	0,54	1,022	0,08	0,064	0	0,799	—	3,5244	2,981	2,866	0,3056	2,40	9,5	0,511
2,58	0,518	0,2536	0,0904	0,41	0,6170	0,194	0,135	0	0,169	—	2,486	2,076	1,968	0,3688	3,40	8,05	0,337
3,934	0,874	0,3850	0,0654	0,79	1,040	0,08	0,090	0	0,113	—	3,934	3,142	3,060	0,3220	2,65	12,88	0,747
8,026	1,07	0,096	0,075	0,98	1,3475	3,32	0,0412	0	0,052	—	4,806	3,826	3,736	0,3610	2,85	12,64	0,956
2,9522	0,576	0,180	0,075	0,48	0,8435	0,06	0,0675	0	0,085	—	2,9522	2,470	2,376	0,3336	2,70	9,1	0,449
2,9304	0,624	0,2437	0,077	0,53	0,7791	0,09	0,075	0	0,094	—	2,9304	2,402	2,306	0,2860	2,20	9,1	0,490
2,885	0,576	0,3324	0,0693	0,49	0,8121	0,09	0,0975	0	0,122	—	2,885	2,396	2,309	0,302	2,35	9,1	0,441
2,464	0,576	0,1779	0,0866	0,47	0,7146	0,07	0,139	0	0,174	—	2,464	1,996	1,888	0,2364	2,50	8,36	0,398

nahe tritt, wenn er solche Produkte als ausreichend verdächtig einer illegalen Herstellungsweise erachtet.

Verhältnis von Alkohol zu Glyzerin.

Dieses Verhältnis, der Gehalt an Alkohol = 100 gesetzt, wurde bei den untersuchten Weinen befunden zu:

unter 100 : 6	. . . . .	bei	1	Probe	=	1,5 %
zwischen 100 : 6	und 100 : 7	„	3	Proben	=	4,7 „
„ 100 : 7	„ 100 : 8	„	11	„	=	17,2 „
„ 100 : 8	„ 100 : 9	„	20	„	=	31,2 „
„ 100 : 9	„ 100 : 10	„	24	„	=	37,3 „
„ 100 : 10	„ 100 : 11	„	3	„	=	4,7 „
„ 100 : 11	„ 100 : 12	„	—	„	=	— „
über 100 : 12	. . . . .	„	2	„	=	3,2 „

Wenn man die beiden Verhältnisse von über 100 : 12, die sich auf hervorragende Qualitätsweine von Forst beziehen, eliminiert, so finden wir die sämtlichen übrigen Alkohol-Glyzerinverhältnisse innerhalb der Grenzen liegend, welche von den Weinchemikern bisher als zulässig auch für die im Sinne des § 2 des Weingesetzes verbesserten Weine angesehen wurden. Wenn wir auch den traditionellen Ausdruck für die von uns angenommenen Beziehungen zwischen den Gehalten eines Weines an Alkohol und an Glyzerin nach den Forschungen der Pflanzenphysiologen fernerhin nicht mehr als ein Verhältnis im eigentlichen Sinne des Wortes gelten lassen dürfen, so haben wir, wie auch die Befunde für die Pfalzweine des Jahrgangs 1904 wieder zeigen, an den Glyzerinzahlen, für sich, oder auch an dem Gehalte an Alkohol gemessen, doch in vielen Fällen einen recht brauchbaren Anhaltspunkt für die Beurteilung der Weine, wenn der Zusatz größerer Mengen von Glyzerin in Frage steht und um dieses Vorteils willen verzichten die Weinchemiker gerne auf die Beibehaltung des bisherigen Ausdruckes für das Alkohol-Glyzerinverhältnis.

3. Sachsen.

Beiträge für 1904 sind nicht eingegangen.

4. Württemberg.

Bericht der Kgl. Weinbau-Versuchsanstalt Weinsberg.

Prof. **Dr. R. Meißner.**

Ergebnisse der Untersuchungen von Weinen des Jahres 1904.

Wie auf Grund der Moststatistik des Jahres 1904 nicht anders zu erwarten war, haben sich die 1904er Weiß- und Rotweine als reife Gewächse erwiesen. Leider haben sehr viele von ihnen die Unannehmlichkeit gezeigt, daß sie sich von selbst nur sehr schwer klären wollten. Aus den zahlreichen Einsendungen trüb gebliebener 1904er Weine an die Weinbau-Versuchsanstalt in Weinsberg hat sich ergeben, daß die Ursache des Trübbleibens in der Ausscheidung brauner Stoffe oder, bei Rotweinen, in der Ausscheidung von Farbstoff in ganz feinen, punktförmigen Teilchen liegt. Die erste Ursache war dadurch bedingt, daß, wie bereits in dem Berichte über die Moststatistik 1904 hervorgehoben wurde, die vollreifen Weinbeeren durch ein am 28. September 1904 einsetzendes kräftiges Regenwetter botrytisfaul wurden, und solche faulen

Beeren vielfach in das Lesegut übergingen. Damit war der Grund zum Braunwerden namentlich der Weißweine gelegt.

Die zweite Erscheinung der 1904er Rotweine war dadurch gegeben, daß infolge der niederen Temperatur der Keller der rote Farbstoff sich fein ausschied. Die Weine konnten aber verhältnismäßig leicht geklärt werden, und zwar im ersten Falle durch Einbrennen der Weine und nachherige Schönung mit Gelatine. Im zweiten Falle konnte der Farbstoff durch Pasteurisieren wieder in Lösung gebracht werden.

Die Reife der 1904er Weine zeigt sich sowohl in den für Württemberger Weine verhältnismäßig hohen Alkoholgehalten, als auch in den niederen Gesamtsäuregehalten. Beide Erscheinungen waren nach den Ergebnissen der 1904er Moststatistik ohne weiteres zu erwarten.

Von den 75 untersuchten Weinen schwankte der Alkoholgehalt

zwischen	5 bis	6%	Alkohol	bei 5	Weinen
„	6 „	7%	„	„ 6	„
„	7 „	8%	„	„ 35	„
„	8 „	9%	„	„ 20	„
„	9 „	10%	„	„ 8	„
„	10 „	11%	„	„ 1	Wein.

Die Gesamtsäuregehalte bewegten sich

zwischen	0,4 bis	0,5	bei 1	Wein,	
„	0,5 „	0,6	„ 8	Weinen	
„	0,6 „	0,7	„ 21	„	
„	0,7 „	0,8	„ 13	„	
„	0,8 „	0,9	„ 18	„	
„	0,9 „	1,0	„ 11	„	
„	1,0 „	1,1	„ 3	„	

Die Proben der Weine, welche zu den weinstatistischen Untersuchungen herangezogen wurden, stammten aus Betrieben, von denen mit Bestimmtheit angenommen werden muß, daß sie nur naturreine Weine führen. Bei der Auswahl der Proben wurde darauf Rücksicht genommen, daß nicht die edelsten Gewächse, sondern auch solche mittlerer und geringerer Qualität berücksichtigt wurden.

Von besonderem Interesse für die 1904er Weine ist die Frage, ob die sämtlichen 1904er Weine trotz der vorhanden gewesenen großen Trockenheit des Jahrgangs 1904 im Extrakt- und Aschengehalt den gesetzlichen Bestimmungen genügen?

Sieht man darauf die unten angeführten Tabellen an, so findet man, daß nur ein einziger Wein im Gesamtextrakt die im Weingesetz festgelegten Grenzen unterschreitet (Rotwein Nr. 9 von Bönnigheim mit 1,5253 g). Es muß andrerseits bemerkt werden, daß die Extraktgehalte mancher Weine an der untersten Grenze liegen (z. B. Weißwein Nr. 1 von Hemigkofen mit 1,6856 g, Rotwein von Möckmühl Nr. 32 mit 1,7790 g).

In den Extraktresten entsprechen verschiedene Weine dem Weingesetze nicht (Rotwein Nr. 9 von Bönnigheim, Rotwein Nr. 32 von Möckmühl, Rotwein Nr. 44 von Bietigheim).

In den Aschengehalten unterschreitet nur der Weißwein Nr. 1 die unterste gesetzliche Grenze mit 0,1220 g. Bei sehr vielen Weinen sind die Aschengehalte verhältnismäßig niedere zu nennen, eine Erscheinung, die offenbar auf die Trockenheit des Jahrgangs 1904, auf die Lage und physikalische Beschaffenheit der Weinbergsböden und der Traubensorten zurückzuführen ist (vergl. Wein Nr. 1 Hemigkofen, auf Sandboden gewachsen).

Der Säurerest nach Möslinger wird nur in einem Falle unterschritten, beim Schnaiter Nr. 49 mit 0,2775.

Wünschenswert wäre es, wenn möglichst bald eine Entscheidung darüber getroffen würde, zu welcher Kategorie von Weinen, ob zu Rot- oder Weißweinen, die Schillerweine zu rechnen sind, da hierüber das Weingesetz vollständig schweigt.

Die Milchsäuregehalte der Weine wurden in den allermeisten Fällen als sehr niedrige gefunden. Das hat nichts Verwunderliches an sich, wenn man bedenkt, daß die Milchsäure ja besonders durch die Zersetzung der Apfelsäure seitens der Organismen entsteht und daß in reifen Jahrgängen, wie es der 1904er einer war, der Apfelsäuregehalt der Traubensäfte nur ein geringer ist. Immerhin wurden Milchsäuregehalte, wenn auch vereinzelt, bis zu 0,2810 g in 100 ccm Wein gefunden.

Weine des

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht
1	Hemigkofen, bergige Lage	Sandboden, Stalldünger	Dünnelbling, Dickelbling, Bodenseeburgunder	—	1. Oktober $^1/_{10}$ edelfaul	Mildes Klima	6. 4.	Weiß	0,9971
2	„	Guter Boden, Stalldünger	Dünnelbling und Bodenseeburgunder	Keine Schädlinge	4. Oktober $^1/_{10}$ edelfaul	„	„	„	0,9973
3	Reutlingen, südl. Berglage	Tonschiefer Gerberhaare	Portugieser, Sylvaner, schw. Riesling, Trollinger	Heuwurm zur Zeit der Blüte	17. Oktober etwas Sauerfäule	Vorsommer naß u. kühl, Hochsommer heiß und trocken	15. 3.	Rot	0,9969
4	Metzingen, südl. Höhenlage	Basalttuff und Laurentismergel, Stalldünger	Portugieser, Malvasier, Gutedel, Clevner, Sylvaner	Keine Krankheiten; gespritzt und geschwefelt	6.—8. Okt. Edel- und Sauerfäule	—	4. 4.	„	0,9968
5	Metzingen, süd-südwestliche Höhenlage	Basalttuff und Laurentismergel	Portugieser, Gutedel, Malvasier, Sylvaner, Elbling	Keine Krankheiten	12.—13. Okt. Edel- und Sauerfäule	—	„	„	0,9988

Auch im Jahre 1904 wurden wie im Vorjahre sogenannte Serienuntersuchungen vorgenommen, und es hatten zu diesem Zwecke in liebenswürdigster Weise folgende Betriebe die Versuche übernommen:

Kgl. Hofdomänenkammer Stuttgart mit Weißriesling und Trollinger,
Fürstl. Hohenlohesche Domäne in Weikersheim mit Gutedel und Sylvaner,
Fürstl. Hohenlohesche Domäne in Öhringen mit Weißriesling und Traminer,
Gräfl. v. Neippergsches Gut in Schwaigern mit Weißriesling und Trollinger,
Kgl. Weinbauschule in Weinsberg mit Weißriesling, Traminer und Trollinger.

Den Besitzern und Verwaltern der Weingüter sei für ihre Mühe auch an dieser Stelle der verbindlichste Dank gesagt.

Aus den Serienuntersuchungen der genannten Weine geht hervor, daß, wie es schon im Vorjahre konstatiert werden konnte, die Milchsäurebildung unmittelbar nach der Gärung oder bis zum ersten Abstich nur eine geringe ist, daß sie dann mehr und mehr zunimmt, um schließlich, wie bei dem Weine Nr. 65 bis 65c deutlich hervorgeht, wesentlich wieder abzunehmen (0,1215 g, 0,2475 g, 0,2810 g, 0,1665 g). Die letztere Erscheinung beruht darauf, wie ich nachgewiesen habe, daß die verschiedenen Weinorganismen die Milchsäure zu zerstören imstande sind (vergl. Jahresbericht der Königlichen Weinbau-Versuchsanstalt in Weinsberg für das Jahr 1904, Seite 69 bis 85).

Aus den Serienuntersuchungen geht dann fernerhin die Gesamtsäureabnahme hervor.

Jahres 1904.

In 100 ccm sind enthalten g																		
												Extrakt						
Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamtweinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der Gesamtsäure	Mineralbestandteile	Alkali der Asche in ccm 1/4 N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
5,7	1,6856	0,652	0,2385	0,126	0,4945	0,4977	0,0714	0,2475	0,0525	0,0846	0,1275	1,6856	1,1911	1,0336	**0,1220**	2,6	8,7	0,3446
5,38	1,7284	0,667	0,2340	0,0864	0,5590	0,5133	0,0640	0,2625	0,0525	0,0940	0,1354	1,7284	1,1694	1,0614	0,1320	2,8	9,5	0,4016
7,6	2,2180	0,7875	0,0585	0,0600	0,7125	0,6285	0,1282	0,2475	0	0,2914	0,1350	2,1898	1,4773	1,4023	0,1990	4,9	8,2	0,5888
8,0	2,4578	0,720	0,045	0,1008	0,5990	0,6260	0,18	0,2062	0	0,2444	0,2025	2,3778	1,7788	1,6578	0,2580	5,3	7,8	0,4959
6,73	2,3454	0,697	0,1080	0,0804	0,5965	0,5557	0,14	0,2475	0	0,3290	0,1875	2,3054	1,7089	1,6084	0,2780	6,0	8,2	0,4728

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht
6	Untertürkheim, beste südliche Berglage	Keuper und bunter Sandstein	Trollinger, Sylvaner, Urban	Keine Krankheiten	15.—18. Okt. etwas Edelfäule	Für den Weinbau vorzüglich geeignete Verhältnisse	25. 3.	Rot	0,9971
7	„	Keuper und schw. Tonboden	Weißriesling	„	24.—25. Okt. Edelfäule	Südliche Berglage	25. 3.	Weiß	0,9963
8	Bietigheim, südl. Berglage	Muschelkalk und Stalldünger	gemischt Gewächs	Peronospora, gespritzt	8. Oktober etwas Edel- u. Sauerfäule	—	26. 3.	Schiller	0,9960
9	Bönnigheim, südliche Lage	Leberboden, Stalldünger	Lemberger und Sylvaner	Keine Krankheiten aufgetreten; gespritzt u. geschwefelt	24. Oktober	Warmes Klima	22. 3.	Rot	0,9975
10	„	Leberboden	Sylvaner	Keine Krankheiten vorhanden, gespr. u. geschw.	7. Oktober	Mildes Klima	22. 3.	Schiller	0,9985
11	Roßwag, südl. Abhang	Kalksteine, Stalldünger	Trollinger, Sylvaner, Laska, Elbling	Peronospora, gespritzt mit Kupferkalkbrühe	6. Oktober	—	26. 3.	Rot	0,9959
12	„	„	Sylvaner, Trollinger, Affentaler	Oïdium, gespritzt und geschwefelt	6. Oktober etwas Sauerfäule	—	26. 3.	„	0,9972
13	Beutelsbach, südliche Lage	Keuper- und Leberboden, Stalldünger	Sylvaner, Trollinger Blauelbling,	Keine Krankheiten vorhanden	Anfang Oktober etwas Edelfäule	—	10. 5.	„	0,9958
14	Korb, südliche Lage	„	Trollinger, Urban, Sylvaner, Weißriesling	„	Mitte Oktober etwas Edelfäule	Mildes Klima	17. 3.	Schiller	0,9957
15	Korb, gute Berglage	Keuperboden, Stalldünger	Sylvaner und Riesling	3 mal gespritzt und geschwefelt	„	„	18. 3.	Weiß	0,9947
16	Schnait, südliche Lage	Keupermergel und Sand, Stalldünger	Sylvaner, Weißriesling und etwas Trollinger	Wenig Peronospora, mit Erfolg gespritzt	Anfang Oktober	Ziemlich trocken	23. 3.	„	0,9915
17	„	roter Keuper, Stalldünger	Sylvaner und Weißrießling	„	„	„	24. 3.	„	0,9966
18	Stetten i. R., südwestl. Lage	Leberboden und sandiger Lehm Stalldünger	„	Schildlaus, Sauerwurm, Peronospora, gespritzt und geschwefelt	„	—	24. 3.	„	0,9952
19	Stetten i. R., südwestliche u. südöstliche Lage	Leberkies und sandiger Lehm, Stalldünger	Trollinger, Gutedel, Sylvaner, Elbling	Schildlaus, Sauerwurm, Oïdium und Peronospora, gespr. u. geschw.	Edelfäule	—	27. 3.	Schiller	0,9962
20	Schozach, südliche Lage	Tonboden auf Muschelkalk, Kunstdünger	Weißriesling und Sylvaner	Gespritzt und geschwefelt	20. Oktober Edelfäule	—	28. 3.	Weiß	1,0062
21	„	„	$^2/_3$ Clevner, $^1/_3$ schw. Riesling	„	15. Oktober	—	28. 3.	Rot	0,9960
22	Talheim, südwestl. Abhang	Muschelkalk	Clevner Weißriesling	„	6.—20. Okt. Edelfäule	—	2. 2.	„	0,9981

In 100 ccm sind enthalten g																		
												Extrakt						
Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säure	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der Gesamtsäure	Mineralbestandteile	Alkali der Asche in ccm 1/4 N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
7,66	2,5560	0,8775	0,0540	0,0480	0,8175	0,9885	0,1515	0,2063	0,0038	0,0658	0,1500	2,5045	1,6870	1,6270	0,2295	2,7	9,9	0,7125
8,14	2,3335	0,600	0,0495	0,0984	0,5770	0,8450	0,1515	0,1275	0	0,1597	0,1350	2,2820	1,7050	1,6820	0,3170	3,6	10,3	0,5133
7,73	2,4205	0,8475	0,0540	0,0852	0,7410	0,8350	0,1450	0,2400	0,0450	0,1034	0,1135	2,3755	1,6345	1,5280	0,1550	2,6	10,8	0,5985
7,33	**1,5815**	0,8700	0,0495	0,0900	0,7575	0,8480	0,1562	0,2738	0,0938	0,1034	0,0975	**1,5253**	**0,7678**	**0,6553**	0,1790	2,4	11,5	0,5737
5,89	2,1440	0,8925	0,0450	0,1020	0,7650	0,5815	0,1039	0,2625	0,0375	0,1410	0,1125	2,1401	1,3751	1,2476	0,2020	3,0	9,8	0,6151
7,19	2,1240	0,6375	0,1080	0,0960	0,5175	0,8615	0,1300	0,2288	0,0413	0,0940	0,1135	2,0940	1,5765	1,4565	0,1725	2,5	11,9	0,3825
6,86	2,2790	0,8100	0,0495	0,0840	0,705	0,7945	0,1390	0,2213	0,0188	0,0376	0,1425	2,2400	1,5350	1,4300	0,1785	2,7	11,5	0,5850
7,53	2,2041	0,66	0,0450	0,096	0,540	0,7232	0,116	0,1912	0	0,1454	0,1500	2,1881	1,6481	1,5281	0,1887	4,6	9,6	0,4444
8,14	2,4015	0,705	0,0585	0,0816	0,6030	0,9010	0,1351	0,1875	0	0,2350	—	2,3664	1,7634	1,6614	0,2220	5,0	11,0	0,5093
9,49	2,5135	0,67	0,0990	0,1260	0,5125	1,0075	0,1800	0,1500	0	0,1682	0,1425	2,4335	1,9210	1,7635	0,2140	3,8	10,5	0,4375
9,85	1,9510	0,6525	0,0450	0,0900	0,5400	0,9345	0,1087	0,1763	0	0,1128	0,1200	1,9423	1,4023	1,2898	0,1725	2,8	9,5	0,4519
8,36	2,7515	0,7125	0,0675	0,0828	0,6090	0,9915	0,6818	0,2025	0	0,1034	0,1595	2,1697	1,5607	1,4572	0,1740	3,2	11,4	0,5078
7,19	1,8690	0,6075	0,2475	0,0804	0,5070	0,8690	0,1111	0,1950	0	0,0940	0,1275	1,8579	1,3609	1,2504	0,1740	2,7	12,0	0,4095
7,33	2,0770	0,6750	0,1485	0,0864	0,5670	0,8115	0,1165	0,1687	0	0,1504	0,1354	2,0605	1,4935	1,3855	0,2270	3,4	11,7	0,4827
8,40	4,9543	0,945	0,0450	0,144	0,765	1,0338	2,38	0,3900	0,2025	0,0470	0,1500	2,6743	1,9093	1,7293	0,1416	2,5	12,1	0,4688
9,27	2,7413	0,735	0,0450	0,0720	0,6450	0,8603	0,083	0,2850	0,060	0,0940	0,1500	2,7413	2,0963	2,0063	0,1946	3,0	9,2	0,4725
8,84	3,1490	0,7650	0,0495	0,054	0,7345	0,8380	0,166	0,2025	0	0,2162	0,1500	3,0830	2,3485	2,3180	0,2700	4,3	9,4	0,6333

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht
23	Talheim, südwestl. Abhang	Muschelkalk	Weißriesling	Gespritzt und geschwefelt	19. Okt. Edel- u. Sauerfäule	Zeitweise zu trocken	15. 5.	Weiß	0,9946
24	Heilbronn, mittl. Berglage	Keupermergel, Stalldünger u. Kunstdung	Weiß gemischt	Heu- und Sauerwurm, Oïdium u. Peronospora, gespritzt und geschwefelt	10. Okt. Edelfäule	—	20. 4.	„	0,9950
25	Heilbronn, südl. Berglage	„	Trollinger	„	20. Oktober	—	—	Rot	0,9983
26	Helfenberg, südliche Lage	Keupermergel, Superphosphat	Weißriesling	2 mal gespritzt u. 3 mal geschw.	24. „ Edelfäule	Günstig	24. 3.	Weiß	0,9975
27	„	„	Trollinger	„	24. Oktober	„	„	Rot	0,9984
28	Weiler, Weinsbergertal, südliche Lage	Mergel	Weißriesling	Keine Krankh., gespritzt und geschwefelt	22. „	—	16. 3.	Weiß	0,9968
29	Eichelberg, südliche Lage	Roter Mergel	Lemberger	„	23. „	—	„	Rot	0,9957
30	Kochersteinsfeld südliche Lage	Schwerer Muschelkalkboden, Kunstdg.	Lemberger, Trollinger, Schwarzriesling	Oïdium, gespr. u. geschwefelt	5. „ Edelfäule	Frühjahrsfröste	„	„	0,9993
31	Möckmühl, südliche Lage	Muschelkalk, Kunstdünger	Weißriesling	Keine Krankh., gespr. u. geschw.	10. Oktober Edelfäule	Warmes Klima	17. 4.	Weiß	0,9947
32	„	Muschelkalk	Gemischt Rot	„	3. Oktober	Sehr günstig	„	Rot	0,9952
33	Ingelfingen Südabhang	Kalkboden	Weiß gemischt I. Kl. 1a.	Sauerwurm, Oïdium, Peronospora, gespritzt u. geschwefelt	19. „ Edel- und Sauerfäule	—	6. 4.	Weiß	0,9948
34	„	„	Weiß gemischt II. Kl. Ib.	„	„	—	„	„	0,9959
35	Hemigkofen, bergige Lage	Mergel- und Sandboden, Stalldünger	Dünnelbling, Dickelbling	Peronospora, gespritzt	Ende Sept. $^1/_{10}$ Edelfäule	Warmes Klima	12. 7.	„	0,9970
36	„	Kies und Sandboden, Stalldünger	Dünnelbling, Dickelbling, Bodenseeburgunder	„	„	Gut	„	Schiller	0,9976
37	Reutlingen, südl. Berglage	Tonschiefer, Gerberhaare	Rot gemischt	Schildläuse, Peronospera, Oïdium mit Erfolg bekämpft	16.—18. Okt. Sauerfäule	Trocken und heiß	2. 7.	Rot	0,9962
38	Metzingen, südl. Höhenlage	Schieferboden, Kunstdünger	Portugieser, Malvasier, bl. Sylvaner, Gutedel	Keine Krankheiten, gespritzt u. geschwefelt	5.—10. Okt. Edel- und Sauerfäule	—	5. 6.	„	0,9964
39	Metzingen, südöstl. Lage	Sandiger Lehmboden, Kunstdünger und Stallmist	Portugieser, Malvasier, Sylvaner, Gutedel, Clevner	„	„	—	10. 7.	„	0,9904
40	Untertürkheim, südliche und südöstl. Berglage	Keuper, schwerer Tonboden, Stalldünger	Trollinger, Urban, Sylvaner	„	12.—18. Okt. Edelfäule	Gutes Klima	18. 6.	„	0,9970

In 100 ccm sind enthalten g																		
Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamtweinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt			Mineralbestandteile	Alkali der Asche in ccm $^1/_4$ N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
												nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der Gesamtsäure				
8,07	2,4440	0,9670	0,0450	0,0696	0,8800	0,8021	0	0,2480	0,1380	0,0752	0,1500	2,4440	1,5640	1,4770	0,1336	2,8	9,9	0,6870
8,07	2,1354	0,630	0,1800	0,108	0,495	0,6129	0,14	0,2062	0	0,0752	0,1650	2,0954	1,6004	1,4654	0,1728	3,0	7,6	0,3919
7,39	2,5306	0,60	0,090	0,108	0,465	0,6904	0,17	0,2737	0	0,0940	0,1825	2,4606	1,9956	1,8606	0,1858	3,7	9,3	0,3282
8,49	2,4474	0,862	0,0710	0,084	0,757	0,8158	0,2	0,3225	0,0567	0,0846	0,1875	2,3474	1,5904	1,4854	0,1412	3,4	9,6	0,5675
6,93	2,6420	1,027	0,045	0,116	0,882	0,8131	0,3	0,2925	0,0075	0,1318	0,1800	2,4420	1,5600	1,4150	0,1820	3,8	11,7	0,7321
9,06	2,8180	0,99	0,0675	0,0708	0,9015	0,8993	0,15	0,3300	0,1950	0,0282	0,0512	2,7680	1,8665	1,7780	0,1636	1,8	9,9	0,6390
8,91	2,5108	0,787	0,0675	0,0684	0,7015	0,7498	0,1800	0,3600	0,1500	0,0940	0,1350	2,4308	1,7293	1,6438	0,2198	2,8	8,4	0,4465
7,06	2,8535	0,9750	0,0630	0,0708	0,8865	0,8595	0,1300	0,2525	0	0,2632	0,0900	2,8235	1,9370	1,8485	0,2705	4,0	12,1	0,7603
8,07	1,9606	0,885	0,1115	0,1140	0,7425	0,6050	0,1060	0,3337	0	0,0752	—	1,9546	1,2121	1,0696	0,1680	—	7,4	0,5757
7,53	1,7790	0,63	0,2025	0,084	0,525	0,5743	0,0721	0,3037	0,0187	0,1892	0,1500	1,7790	**1,2540**	**1,1490**	0,2010	3,8	7,6	0,3639
8,00	2,3010	0,675	0,0225	0,096	0,455	0,7163	0,1150	0,2437	0,0562	0,094	0,1125	2,2860	1,8310	1,6110	0,1662	2,5	8,95	0,3051
9,56	2,9038	0,817	0,0450	0,1116	0,6755	0,8782	0,2	0,1537	0	0,0940	0,1350	2,8038	2,1283	1,9868	0,1854	2,8	8,95	0,5987
5,95	1,7650	0,6975	0,1800	0,1370	0,5260	0,5995	unter 0,1	0,2812	0,0337	0,1316	0,1425	1,7650	1,2390	1,0675	0,1810	3,3	10,0	0,3686
5,45	1,7765	0,7200	0,2160	0,1440	0,5400	0,5695	unter 0,1	0,3187	0,1087	0,1504	0,0900	1,7765	1,2365	1,0565	0,1835	2,8	10,5	0,3264
7,26	2,0885	0,6300	0,1980	0,0984	0,5070	0,7925	0,1190	0,2475	0	0,1598	0,2100	2,0695	1,5625	1,4395	0,2065	4,5	10,9	0,3833
6,73	2,0060	0,5100	0,0900	0,0636	0,4405	0,7045	unter 0,1	0,1200	0	0,1504	—	2,0060	1,5655	1,4960	0,2215	4,4	10,4	0,3805
7,53	2,2320	0,5850	0,0495	0,0540	0,5175	0,7770	0,1190	0,2052	0	0,1698	0,1500	2,2130	1,6955	1,6280	0,2760	3,7	10,5	0,4149
7,73	2,4386	0,8850	0,0450	0,1080	0,7500	0,8545	0,1316	0,2250	0	0,0564	0,1950	2,4070	1,6570	1,5220	0,2320	3,2	11,1	0,6375

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht
41	Untertürkheim, südliche und südöstl. Berglage	Keuper und bunter Sandstein Stalldünger	Weißriesling	Keine Krankheiten, gespritzt u. geschwefelt	20.—25. Okt. Edelfäule	Gutes Klima	9. 7.	Weiß	0,9960
42	Hegensberg, südwestl. Lage	Sandboden, Kuhdünger	Gemischt Weiß	Ohne Krankheiten	10. u. 11. Okt. Edelfäule	—	5. 6.	„	0,9958
43	Bietigheim, südl. Berglage	Muschelkalk Stalldünger	Gemischt Rot	Peronospora, Oïdium mit Erfolg bekämpft	3.—6. Okt. Edelfäule	—	11. 7.	Rot	0,9972
44	„	„	„	„	„	—	„	„	0,9936
45	Beutelsbach, Berglage	Leberboden, Stalldünger	Sylvaner, Gutedel	Keine Krankheiten aufgetret.	17. Oktober Edelfäule	Mildes Klima	14. 6.	Weiß	0,9942
46	„	„	Trollinger, Sylvaner, Riesling	„ jedoch gespritzt	1.—15. Okt. Edelfäule	„	22. 6.	Schiller	0,9956
47	Korb, südliche Lage	Schwerer Tonboden, Stalldünger	Sylvaner, Riesling und etwas Trollinger	2 mal gespritzt u. geschwefelt	10. Oktober Rohfäule	Günstig	22. 5.	Weiß	0,9938
48	„	„	Trollinger, Riesling, Sylvaner	„	19. Oktober	„	„	Rot	0,9948
49	Schnait, Schnaiterhalde	Mergel- und Sandboden, Stalldünger	Weißriesling, Sylvaner, Elbling, Trollinger	Gegen die Blattfallkrankheit 2—3 mal gespr.	Anfang Okt.	—	23. 5.	Weiß	0,9908
50	Schnait	Roter Mergel, wenig Sand, Stalldünger	„	„	„	—	„	„	0,9932
51	Schozach, südl. Abhang	Ton- und Keuperboden, Kunstdünger	Clevner und Schwarzriesling	Geschwefelt u. gespritzt	15. Oktober	—	25. 5.	Rot	0,9956
52	„	„	Weiß Gewächs	„	6.—20. Okt.	—	„	Weiß	0,9986
53	Beilstein, südliche Lage	Keupermergel, Superphosphat	Weißriesling	2 mal gespritzt, 3 mal geschwef.	24. Oktober	Günstig	8. 8.	„	0,9964
54	„	„	Trollinger	„	„	„	„	Rot	0,9980
55	Heilbronn, südl. Berglage	Tonboden mit Mergel, Stall- und Kunstdünger	Sylvaner, Elbling, Weißriesling	Oïdium, Peronospora rechtzeitig bekämpft	Ende Okt. Edelfäule	—	2. 8.	Weiß	0,9948
56	„	„	Trollinger, Affentaler	„	„	—	„	Rot	0,9978
57	Kochersteinsfeld südliche Lage	Schwerer Muschelkalkboden, Stalldüng.	Lemberger, Trollinger, Schwarzriesling	Oïdium, Peronospora, gespritzt u. geschwefelt	5. Oktober Edelfäule	—	8. 6.	„	0,9994
58	„	„	Sylvan., Gutedel, Weißriesling	„	„	—	9. 6.	Weiß	0,9962
59	Jagsthausen, südwestl. Lage	Muschelkalk, Stalldünger	Weißriesling, Gutedel, Sylvaner, Burgunder	—	4.—14. Okt. Edelfäule	Günstig	5. 7.	„	0,9950
60	„	„	Riesling, Portugieser, Affentaler, Trollinger	—	4.—7. Okt. Edelfäule	„	„	Rot	0,9979
61	Ingelfingen	„	Gemischt Gewächs Ia	Gespritzt und geschwefelt	6.—12. Okt. Edelfäule	Gut	2. 6.	Schiller	0,9942

In 100 ccm sind enthalten g																		
Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamtweinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der Gesamtsäure	Mineralbestandteile	Alkali der Asche in ccm 1/4 N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
7,26	2,1450	0,5925	—	0,1320	0,4275	0,7015	0,1087	0,1350	0	0,1692	—	2,1363	1,7088	1,5438	0,2630	5,2	9,6	0,3600
7,12	2,0065	0,5625	0,0625	0,1020	0,4355	0,6995	0	0,1537	0	0,1786	0,1500	2,0065	1,5710	1,4440	0,2155	3,9	9,9	0,3587
7,80	2,5250	0,9000	0,0450	0,0816	0,7980	0,6985	0,1250	0,3000	0,0502	0,1034	0,1650	2,500	1,7020	1,6000	0,1890	3,3	8,9	0,6229
7,80	2,2100	1,0500	0,1665	0,1044	0,8195	0,7565	0,1190	0,2475	0,0075	0,1222	0,1425	2,1910	1,3715	**1,1410**	0,1675	3,2	9,6	0,6921
7,96	1,9078	0,607	0,1980	0,1092	0,4705	0,7845	0,106	0,2100	0	0,1128	0,1850	1,9018	1,4313	1,2948	0,1668	3,4	9,8	0,3655
7,46	2,1926	0,675	0,09	0,0884	0,5670	0,7315	0,13	0,1725	0	0,094	0,2550	2,1626	1,5956	1,4876	0,1930	4,4	9,8	0,4808
9,63	2,3810	0,5025	0,0675	0,0516	0,4380	0,8225	0,1667	0,1387	0	0,1504	0,1125	2,3143	1,8765	1,8118	0,2160	3,1	8,5	0,3687
8,49	2,2405	0,5475	0,1125	0,0492	0,4860	0,7160	0,1250	0,1162	0	0,1456	—	2,1155	1,6295	1,5680	0,1945	3,6	8,4	0,4279
8,77	1,8290	0,4800	0,1305	0,0840	0,3750	0,7125	0,1250	0,1987	0	0,1034	0,1350	1,8040	1,4290	1,3240	0,1760	2,9	8,1	**0,2757**
8,49	1,8915	0,7925	0,2205	0,0588	0,7190	0,7755	unter 0,1	0,1687	0	0,2114	—	1,8915	1,1725	1,0990	0,1735	2,9	9,1	0,7347
8,84	2,7090	0,7200	0,0450	0,0804	0,6195	0,9135	0,1316	0,2400	0,0525	0,0940	0,1125	2,6774	2,0559	1,9574	0,2070	2,5	10,3	0,4733
9,06	3,5405	0,8025	0,0675	0,0552	0,7335	0,8805	0,9090	0,2963	0,1388	0,0470	0,1200	2,7315	1,9980	1,9290	0,1495	2,1	9,7	0,5160
8,07	2,5760	0,9150	0,0630	0,0612	0,8385	0,8275	0,1785	0,2475	0,0650	0,0940	0,0825	2,4975	1,6590	1,5825	0,2160	2,1	10,2	0,6823
7,53	2,7025	0,9525	0,0630	0,0576	0,8805	0,7685	0,1515	0,2362	0	0,0940	0,1200	2,6510	1,7705	1,6985	0,2115	3,6	10,2	0,7624
8,42	2,2070	0,6300	0,0900	0,0468	0,5715	0,6530	0,1428	0,1687	0	0,0752	0,1500	2,1642	1,5927	1,5342	0,1975	2,8	7,7	0,4872
7,53	2,5458	0,9000	0,2475	0,108	0,7650	0,7410	0,1500	0,2850	0,0125	0,0940	0,1875	2,4958	1,7308	1,5958	0,2025	3,5	9,8	0,6163
7,26	2,8615	0,9750	0,0540	0,1020	0,8475	0,6545	0,1389	0,2812	0,0337	0,0940	0,1725	2,8226	1,9751	1,8476	0,2735	3,3	9,0	0,6901
7,94	2,4480	0,7200	0,1935	0,1272	0,5610	0,6835	0,1250	0,2025	0	0,1222	0,2100	2,4230	1,8620	1,7030	0,2250	4,1	8,6	0,4598
7,66	1,9912	0,802	0,045	0,06	0,727	0,6333	0,090	0,2775	0,1045	0,0564	0,1275	1,9912	1,2642	1,1892	0,1702	2,3	8,2	0,5361
7,12	2,4350	0,937	0,0675	0,078	0,8395	0,6501	0,1250	0,3225	0,1425	0,1410	0,0675	2,4100	1,5705	1,4730	0,1883	2,4	9,1	0,6071
8,35	2,1625	0,705	0,0540	0,096	0,585	0,6935	0,1250	0,2437	0,0637	0,0940	0,1050	2,1375	1,5525	1,4325	0,1700	2,4	8,3	0,4314

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht
62	Ingelfingen	Muschelkalk Stalldünger	Gemischt Gewächs Ib II. Kl.	gespritzt und geschwefelt	6.—12. Okt. Edelfäule	Gut	2. 6.	Schiller	0,9956
63	Mergentheim	Kalksteinboden Stall- und Kunstdünger	Sylvaner und Gutedel	Keine Krankheiten	15.—20. Okt. Edelfäule	„	16. 8.	Weiß	0,9942
64	„	„	Tauberschwarz und Portugieser	„	„	„	18. 8.	Rot	0,9972
									Serienunter-
65	Eilfingerberg, südl. Berglage	Keupermergel	Weißriesling	Spuren v. Peronospora u. Oïd., gespr. u. geschw.	15.—18. Okt. Edel- und Sauerfäule	—	16. 3.	Weiß	0,9969
a)	„	„	„	„	„	—	Vor dem 2. Abstich 23. 5.	„	0,9961
b)	„	„	„	„	„	—	Nach dem 2. Abstich 26. 6.	„	0,9958
c)	„	„	„	„	„	—	Vor dem 3. Abstich	„	0,9954
66	Untertürkheim, südl. Berglage	„	Trollinger	„	28.—30. Oktober	—	4. 6.	Rot	0,9972
a)	„	„	„	„	„	—	Vor dem 2. Abstich	„	0,9971
b)	„	„	„	„	„	—	Vor dem 3. Abstich	„	0,9967
67	Weikersheim, (Schmecker)	schwerer Lehm, Stall- und Kunstdünger	Gutedel und Sylvaner	Keine Krankheiten aufgetreten	18. Oktober Edelfäule	—	Nach dem 1. Abstich 26. 3.	Weiß	0,9952
a)	„	„	„	„	„	—	Vor dem 2. Abstich 7. 6.	„	0,9943
b)	„	„	„	„	„	—	Nach dem 2. Abstich	„	0,9940
68	Weikersheim (Karlsberg), südl. Berglage	Muschelkalk und sand. Lehm, Stall- und Kunstdünger	„	„	„	—	Nach dem 1. Abstich 16. 5.	„	0,9960
a)	„	„	„	„	„	—	Nach dem 2. Abstich 4. 7.	„	0,9954
69	Verrenberg, südl. Berglage	Keuper	Weißriesling	Peronospora, Oïdium wurden mit Erfolg bekämpft.	12.—23. Oktober	—	Nach dem 1. Abstich 22. 2.	„	1,0090
a)	„	„	„	„	„	—	2. Abstich 7. 6.	„	1,0003
70	„	„	Traminer	„	„	—	1. Abstich 27. 2.	„	0,9950
a)	„	„	„	„	„	—	2. Abstich 7. 6.	„	0,9947

In 100 ccm sind enthalten g																		
												Extrakt						
Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säure	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der Gesamtsäure	Mineralbestandteile	Alkali der Asche in ccm 1/4 N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
9,34	2,9405	0,8175	0,0630	0,1116	0,6780	0,9645	0,1923	0,1725	0	0,0732	0,1200	2,8482	2,1702	2,0307	0,2090	2,4	10,3	0,5918
7,94	2,0100	0,705	0,0360	0,0552	0,6360	0,8255	0	0,2700	0,0750	0,1128	0,1050	2,0100	1,3740	1,3050	0,1530	2,6	10,3	0,4635
7,39	2,5330	0,6975	0,1080	0,0504	0,6345	0,8830	0,1190	0,3187	0,0987	0,0940	0,1350	2,5140	1,8790	1,8165	0,1540	3,8	10,6	0,4259
suchungen.																		
8,49	2,8116	0,9750	0,1215	0,102	0,8475	0,8188	0,2	0,2774	0,0524	0,0846	0,1775	2,7116	1,8641	1,7366	0,1702	3,0	9,6	0,6826
8,84	2,6900	0,81	0,2475	0,1140	0,6675	0,8164	0,16	0,2856	0,0850	0,0564	0,1500	2,6300	1,9625	1,8200	0,1978	2,6	9,2	0,4822
8,84	2,6873	0,825	0,2810	0,96	0,705	0,8332	0,1510	0,2850	0,0975	0,0564	0,1425	2,6363	1,9313	1,8113	0,1936	2,5	9,4	0,5138
9,06	2,7150	0,780	0,1665	0,0732	0,6885	0,9135	0,1250	0,2512	0,0937	0,0752	0,0975	2,6900	2,0015	1,9100	0,2015	2,1	10,0	0,5161
7,80	2,6086	0,945	0,0675	0,072	0,855	0,7349	0,17	0,2925	0	0,1410	0,1875	2,5386	1,6836	1,5930	0,1902	4,0	9,4	0,7088
7,80	2,4956	0,862	0,1350	0,0675	0,7777	0,7054	0,1200	0,2662	0	0,1410	0,1875	2,4756	1,6979	1,6136	0,2186	4,0	9,0	0,6446
7,66	2,3416	0,862	0,1125	0,0816	0,7600	0,7876	0,12	0,2925	0	0,0752	0,2100	2,3216	1,5616	1,4596	0,2129	4,0	10,2	0,6138
8,77	2,4423	0,825	0,054	0,0876	0,7155	0,8326	0,1500	0,3037	0,1687	0,047	0,0975	2,3923	1,6768	1,5673	0,1470	1,8	9,5	0,4794
8,70	2,3218	0,757	0,0675	0,1020	0,6295	0,8343	0,143	0,2550	0,1050	0,0940	0,075	2,2788	1,6493	1,5218	0,1650	2,0	9,5	0,4495
8,77	2,2550	0,6150	0,1350	0,0756	0,5205	0,7865	0,1250	0,2512	0,1462	0,0470	0,0675	2,2300	1,7095	1,6150	0,1650	1,4	8,9	0,3218
7,73	2,3070	0,84	0,045	0,096	0,720	0,6710	0,13	0,2850	0,1200	0,0940	0,090	2,2770	1,5570	1,4370	0,1549	2,2	8,3	0,5175
8,70	2,1710	0,915	0,09	0,0624	0,845	0,6854	unter 0,1	0,2475	0,0600	0,0940	0,1125	2,1710	1,3260	1,2560	0,1558	2,5	7,8	0,6913
9,76	4,3120	1,005	0,0855	0,0924	0,8895	1,2075	2,1	0,2100	0	0,1692	0,1575	2,3120	1,4225	1,3070	0,2260	3,9	12,3	0,7845
9,92	4,2622	0,985	0,090	0,096	0,865	1,2676	2,04	0,1912	0	0,0588	0,2100	2,2222	1,3572	1,2372	0,1928	3,5	12,7	0,7694
10,14	2,9900	0,6075	0,1035	0,0900	0,4950	1,2575	0,1913	0,1350	0	0,1692	—	2,8987	2,4037	2,2912	0,2355	4,5	12,3	0,4275
9,99	2,8814	0,542	0,1350	0,108	0,407	1,0976	0,2	0,1425	0	0,2456	—	2,7814	2,3744	2,2394	0,1940	3,0	10,9	0,3358

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht
71	Nordheim südl. Abhang	roter Keuper mergel	Weißriesling	Keine Krankheiten aufgetreten, 2 mal gespritzt und geschwefelt	19. Oktober etwas Edel- und Sauerfäule	günstig	1. Abstich 14. 3.	Weiß	0,9975
a)	„	„	„	„	„	„		„	0,9981
b)	„	„	„	„	„	„	Nach dem 2. Abstich 17. 4.	„	0,9975
72	Neipperg, südl. Höhenlage	„	Lemberger und Trollinger	„	17. u. 18. Okt. Sauerfäule	„	1. Abstich	Rot	0,9960
a)	„	„	„	„	„	„	2. Abstich	„	0,9952
73	Weinsberg (Schemelsberg) südl. Lage	Keupermergel	Weißriesling	gespritzt und geschwefelt	—	„	1. Abstich	Weiß	0,9990
a)	„	„	„	„	—	„	2. Abstich	„	0,9978
74	„	„	Traminer	„	—	„	1. Abstich	„	0,9950
a)	„	„	„	„	—	„	2. Abstich	„	0,9946
75	„	„	Trollinger	„	—	„	1. Abstich 20. 3.	Rot	0,9973
a)	„	„	„	„	—	„	2. Abstich	„	0,9966

5. Baden.

Bericht der Großherzoglichen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg. Prof. **Dr. J. Behrens.**

Untersuchungen von badischen Weinen des Jahrgangs 1904.

Untersucht wurden im ganzen 47 verschiedene Weine, davon zwei doppelt, in verschiedenen Stadien ihres Ausbaues. Unter den untersuchten Weinen befanden sich elf Rotweine, die nachstehend mit drei Weißherbsten unter der Gesamtbezeichnung Rotweine zusammengefaßt werden, und 33 Weißweine.

Über den Witterungscharakter und den Ertrag des Jahrgangs 1904 ist bereits in dem Bericht über die Mostuntersuchungen ausführlich berichtet[1]), so daß hier nicht weiter darauf eingegangen zu werden braucht.

Der Jahrgang 1904 hat die auf ihn gesetzten Erwartungen voll erfüllt, wenn er auch die Qualitäten der Jahre 1893 und 1895 nicht erreicht hat.

Das Ergebnis der Untersuchung ist in der umstehenden Tabelle I niedergelegt.

Über die gefundenen Mindest- und Höchstwerte für Alkohol, Extrakt, Mineralstoffe, Gesamtsäure und die Extraktreste gibt die Tabelle II Auskunft.

[1]) Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. XXIII 1905. S. 116 ff.

In 100 ccm sind enthalten g																		
Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säure	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der Gesamtsäuren	Mineralbestandteile	Alkali der Asche in ccm 1/4 N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
8,00	2,7675	0,99	0,0585	0,0936	0,8730	0,8565	0,1923	0,3488	0,0638	0,1316	0,1800	2,6752	1,8022	1,6852	0,2265	—	10,8	0,6667
7,94	2,7900	0,9825	0,0585	0,0720	0,8925	0,8025	0,1785	0,3375	0,1647	0,1034	0,1615	2,7115	1,8190	1,7290	0,2280	2,7	10,1	0,6415
8,07	2,7298	0,937	0,1350	0,0696	0,8500	0,8580	unter 0,1	0,3525	0,0825	0,0825	0,1950	2,7298	1,8798	1,7928	0,2054	3,6	10,6	0,6326
8,56	2,4878	0,885	0,090	0,0984	0,7620	0,6799	0,128	0,4087	0,1687	0,0940	0,1650	2,4598	1,6978	1,5748	0,1752	3,2	7,9	0,4734
8,91	2,4425	0,8250	0,0630	0,0564	0,7545	0,7435	0,1250	0,3937	0,1910	0,1034	0,1200	2,4175	1,6630	1,5925	0,2185	2,7	8,3	0,4622
8,91	3,3308	0,885	0,045	0,0540	0,8175	0,8188	0,8	0,2212	0,0110	0,0752	0,1500	2,6308	1,8133	1,7458	0,1592	2,8	9,1	0,7014
8,84	3,1780	0,8475	0,0765	0,0576	0,7755	0,8645	0,7700	0,2100	0	0,0752	0,1950	2,5080	1,7325	1,6605	0,1860	3,4	9,7	0,6705
9,13	2,6906	0,612	0,1575	0,0948	0,4935	0,9194	0,166	0,1350	0	0,1690	—	2,6246	2,1311	2,0126	0,2015	4,5	10,0	0,4260
9,34	2,6930	0,4750	0,0790	0,0624	0,3970	1,0955	0,166	0,1050	0	0,1316	—	2,6270	2,2300	2,1520	0,2330	4,7	11,7	0,3445
8,35	2,9040	0,66	0,1575	0,114	0,5175	0,8599	0,18	0,1875	0	0,1410	—	2,8240	2,3065	2,1640	0,2225	5,0	10,2	0,4238
8,63	2,8300	0,5700	0,1035	0,0732	0,4785	0,9785	0,1785	0,1725	0	0,1692	0,2175	2,7515	2,2730	2,1815	0,2295	4,7	10,1	0,3923

Tabelle II.

		g in 100 ccm. Rotwein	Weißwein
Alkohol	Maximum . . .	9,01	9,74
	Minimum . . .	6,06	5,20
Extrakt	Maximum . . .	3,106	2,560
	Minimum . . .	1,942 [1])	1,694
Freie Säure	Maximum . . .	0,870	1,140
	Minimum . . .	0,430	0,495
Mineralstoffe	Maximum . . .	0,388	0,316
	Minimum . . .	0,164 [2])	0,149
Extrakt nach Abzug der nichtflüchtigen Säure	Maximum . . .	2,767	1,836
	Minimum . . .	1,187 [3])	1,027
Extrakt nach Abzug der Gesamtsäure	Maximum . . .	2,647	1,779
	Minimum . . .	1,137 [4])	0,962

[1]) Weißherbst; der nächstniedere Extraktgehalt ist 1,076 und ist der eines Rotweins.

[2]) Weißherbst; der nächstniedere Mineralstoffgehalt ist 0,177 und gehört einem echten Rotwein an.

[3]) Weißherbst; der nächstniedere Extraktrest I ist der eines Rotweins und beträgt 1,306.

[4]) Weißherbst; der nächstniedere Extraktrest II ist der eines Rotweins und beträgt 1,261.

Tabelle

Nummer	Ort	Traubensorte	Rot oder weiß	Tag der Einsendung	Spez. Gewicht bei 15° C.	In Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure
									I. See-
1	Hagnau	Elbling	weiß	24. 5. 05	0,9981	5,20	1,712	0,680	0,337
2	„	Bodenseeburgunder	rot	24. 5. 05	0,9958	7,57	2,058	0,670	0,296
3	Reichenau	Gemischt	Weißherbst	29. 5. 05	0,9948	8,20	1,942	0,805	—
4	„	Elbling	weiß	29. 5. 05	0,9960	6,80	1,795	0,705	0,335
5	„	Bodenseeburgunder	rot	29. 5. 05	0,9959	7,56	2,107	0,550	0,187
6	Konstanz	„	Weißherbst	8. 6. 05	0,9950	7,72	1,945	0,600	0,236
7	Meersburg	„	rot	8. 6. 05	0,9960	7,92	2,145	0,600	0,219
8	„	„	„	8. 6. 05	0,9956	8,19	2,144	0,560	0,310
9	„	Burgunder I	„	27. 2. 05	0,9968	8,54	2,654	0,870	0,052
10	„	„ II	„	27. 2. 05	0,9980	8,42	2,797	0,810	0,037
									II. Mark-
11	Müllheim (Reggenhag)	Gutedel	weiß	23. 5. 05	0,9931	8,85	1,961	0,510	0,154
12	Müllheim (II. Lage)	„	„	23. 5. 05	0,9966	7,85	2,143	0,775	—
13	„ (III. „	„	„	23. 5. 05	0,9958	7,87	2,196	0,605	—
14	Tannenkirch	„	„	26. 5. 05	0,9953	7,52	2,122	0,680	0,194
15	„	„	„	26, 5. 05	0,9954	7,42	2,131	0,690	0,201
									III. Breis-
16	Köndringen I	—	weiß	Nov. 04	—	7,06	1,995	0,915	—
17	„ II	—	„	22. 2. 05	—	7,10	2,084	0,615	—
									IV. Kaiser-
18	Ihringen	—	weiß	22. 2. 05	—	8,32	1,883	0,570	—
19	Amoltern I	—	„	Nov. 04	—	6,53	2,122	0,870	—
20	„ II	—	„	22. 2. 05	—	6,82	1,765	0,670	—
21	Ihringen	—	„	24. 2. 05	0,9945	8,58	1,949	0,670	—
22	Eichstetten	Elbling	„	3. 8. 05	0,9971	6,19	1,800	0,670	0,296
23	„	„	„	3. 8. 05	0,9968	6,97	2,018	0,750	0,232
									V. Orte-
24	Oberkirch	Spätburgunder	rot	11. 4. 05	0,9977	8,94	3,186	0,665	0,052
25	„	Riesling	weiß	11. 4. 05	0,9952	9,12	2,527	0,740	0,078
26	Altschweier	Elbling, Riesling	„	10. 6. 05	0,9953	8,96	2,366	0,970	0,060
27	Horrenbach	„ „	„	10. 6 05	0,9947	9,00	2,202	0,880	0,093
28	Zell	Elbling u. Gutedel	„	24. 5. 05	0,9959	7,97	2,327	0,495	0,300
29	Zell-Weierbach	Burgunder	rot	24. 5. 05	0,9963	8,59	2,586	0,480	0,112
30	Gallenbach	Riesling	weiß	22. 5. 05	0,9944	8,90	2,050	0,660	0,233
31	Fremersberg	„	„	22. 5. 05	0,9953	9,06	2,626	0,805	0,070
32	Durlach	Burgunder	Weißherbst	5. 6. 05	0,9944	8,72	2,094	0,500	0,303
33	„	Clevner (Ruländer)	weiß	5. 6. 05	0,9938	8,76	1,970	0,500	0,233
34	Neuweier	Riesling	„	18. 7. 05	0,9930	9,56	2,055	0,630	0,142
35	„	„	„	18. 7. 05	0,9952	7,96	2,074	0,660	0,289

I.

100 ccm sind enthalten g													
Flüchtige Säure	Nichtflüchtige Säure	Glyzerin	Zucker	Gesamt weinsäure	Freie Weinsäure	Weinstein	Weinsäure an Erdalkalien gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g überst. Zuckermenge u. der nichtfl. Säure	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g überst. Zuckermenge u. der Gesamtsäure	Mineralstoffe	Säurerest	Bemerkungen
weine.													
0,034	0,638	—	0,118	0,257	0	0,172	0,1125	1,694	1,056	1,014	0,195	0,510	Starke Gerbstoffreaktion
0,056	0,600	—	<0,1	0,212	0	0,199	0,052	2,058	1,458	1,388	0,213	0,494	
0,040	0,755	—	<0,1	0,387	0,177	0,150	0,057	1,942	1,187	1,137	0,164	0,468	
0,067	0,645	—	<0,1	0,267	0,067	0,137	0 090	1,795	1,150	1,090	0,206	0,478	
0,080	0,450	—	0,11	0,222	0	0,250	0,0225	2,097	1,647	1,547	0,246	0,339	
0,056	0,530	—	<0,1	0,277	0,048	0,312	0	1,945	1,415	1,345	0,181	0,368	
0,060	0,525	—	0,115	0,262	0,0003	0,188	0,1123	2,130	1,605	1,530	0,236	0,395	
0,068	0,475	—	0,118	0,267	0	0,225	0,087	2,126	1,651	1,566	0,229	0,342	
0,048	0,810	0,654	0,180	0,252	0	0,316	0	2,574	1,764	1,704	0,275	0,684	
0,040	0,770	0,674	0,200	0,247	0	0,310	0	2,697	1,937	1,887	0,291	0,637	
gräfler.													
0,040	0,460	—	<0,1	0,205	0,015	0,113	0,100	1,961	1,501	1,451	0,218	0,350	
0,052	0,705	—	0,115	0,232	0,162	0	0,070	2,128	1,423	1,353	0,237	0,508	Gerbstoffreaktion stärker als normal
0,044	0,550	—	0,125	0,227	0,087	0,050	0,100	2,171	1,621	1,566	0,215	0,393	„
0,036	0,635	—	0,110	0,267	0,067	0,138	0,090	2,112	1,477	1,432	0,190	0,468	
0,028	0,655	—	0,110	0,267	0,087	0,125	0,080	2,121	1,466	1,431	0,172	0,478	
gau.													
0,042	0,863	—	<0,1	—	—	—	—	1,995	1,132	1,080	0,192	—	
—	—	—	0,14	—	—	—	—	2,044	—	1,429	0,225	—	
stuhl.													
—	—	—	0,115	—	—	—	—	1,868	—	1,298	0,168	—	
0,045	0,814	—	<0,1	—	—	—	—	2,122	1,308	1,252	0,219	—	
—	—	—	0,120	—	—	—	—	1,745	—	1,075	0,180	—	
—	—	—	0,100	—	—	—	—	1,949	—	1,279	0,198	—	
0,024	0,640	—	0,105	0,302	0,042	0,150	0,118	1,795	1,155	1,125	0,196	0,468	
0,040	0,700	—	0,120	0,382	0,142	0,112	0,150	1,998	1,298	1,248	0,203	0,438	
nau.													
0,028	0,630	—	0,180	0,132	0	—	—	3,106	2,476	2,441	0,388	0,564	
0,024	0,710	—	0,180	0,217	0	—	—	2,447	1,737	1,707	0,256	0,602	
0,052	0,905	—	0,125	0,377	0,217	0,037	0,150	2,341	1,436	1,371	0,163	0,612	
0,048	0,820	—	0,125	0,327	0,117	0,050	0,170	2,177	1,357	1,297	0,172	0,598	
0,046	0,438	—	0,153	0,132	0	0,113	0,042	2,274	1,836	1,779	0,316	0,372	Starke Gerbstoffreaktion
0,068	0,395	—	0,149	0,107	0	0,134	0	2,537	2,142	2,057	0,368	0,342	„
0,036	0,615	—	<0,1	0,287	0,113	0,075	0,125	2,050	1,435	1,390	0,175	0,421	
0,040	0,755	—	0,166	0,202	0	0,052	0,188	2,560	1,805	1,755	0,230	0,654	
0,048	0,440	—	0,100	0,132	0	0,166	0	2,094	1,654	1,594	0,291	0,374	„
0,048	0,440	—	<0,1	0,197	0	0,175	0,057	1,970	1,530	1,470	0,218	0,342	„
0,032	0,590	—	0,130	0,227	0,027	0,100	0,120	2,025	1,435	1,395	0.170	0,463	
0,044	0,605	—	0,100	0,297	0,067	0,138	0,120	2,074	1,469	1,414	0,188	0,423	

Nummer	Ort	Traubensorte	Rot oder weiß	Tag der Einsendung	Spez. Gewicht bei 15° C.	In Alkohol	Extrakt	Freie Säure (Gesamtsäure)	Milchsäure
									VI. Mittel-
36	Zaisenhausen	Müllerrebe	rot	24. 7. 05	0,9976	6,06	1,991	0,715	0,247
37	Unteröwisheim	Blauer Gelbhölzer	„	24. 7. 05	0,9969	6,99	2,113	0,600	0,240
38	Langenbrücken	Riesling	weiß	24. 7. 05	0,9961	6,85	1,790	0,760	0,247
39	Zeuthern	„	„	24. 7. 05	0,9922	6,19	2,102	1,140	—
									VII. Mosbach und
40	Mosbach	Elbling, Sylvaner, Gutedel	weiß	27. 5. 05	0,9947	8,16	2,007	0,580	0,169
41	Unterschüpf	Gutedel, Sylvaner, Elbling	„	23. 5. 05	0,9950	7,26	1,860	0,580	0,198
42	„	„	„	23. 5. 05	0,9952	7,33	1,910	0,520	0,277
43	Hochhausen	Sylvaner	„	6. 6. 05	0,9972	7,36	2,366	1,010	0,052
44	Tauberbischofsheim	Sylvaner, Gutedel	„	6. 6. 05	0,9963	7,17	2,158	0,750	0,067
45	Dittigheim	Gutedel	„	6. 6. 05	0,9960	6,55	2,003	0,740	0,048
									VIII. Berg-
46	Schriesheim	Riesling, Sylvaner	weiß	30. 5. 05	0,9954	7,89	2,082	0,560	0,157
47	Weinheim	Elbling	„	7. 6. 05	0,9950	8,44	2,310	0,630	0,165
48	„	Riesling	„	7. 6. 05	0,9938	9,74	2,356	0,600	0,195
49	„	Burgunder	rot	7. 6. 05	0,9977	9,01	3,092	0,430	0,150

Alle untersuchten Naturweine entsprechen im Gehalt an Extrakt und Mineralstoffen den Anforderungen, welche die Ausführungsbestimmungen vom 2. Juli 1901 an verbesserte Weine stellen. Der Weißherbst, welcher in den Extraktresten den Normen der Ausführungsbestimmungen für Rotwein nicht genügt, würde in der Praxis der Rechtsprechung wohl als Weißwein gelten müssen. Der ihm zunächst kommende Wein der Rotweingruppe, ein wirklicher Rotwein, genügt den Grenzzahlen. Dagegen befinden sich unter den Weißweinen drei (Nr. 1, 38 und 39), bei denen der Extraktrest nach Abzug der nichtflüchtigen Säure unter die Grenzzahl (1,1 g), und einer (Nr. 39), bei dem auch der Gehalt an Extrakt nach Abzug der Gesamtsäure unter die Grenzzahl (1 g) fällt. In einem dieser Fälle handelt es sich um einen extraktarmen und verhältnismäßig säurereichen Elblingwein, in den beiden anderen um Rieslingweine, von denen der eine mit verhältnismäßiger Armut an Extrakt einen mittelhohen Säuregehalt verbindet, während der andere, extraktreiche auch ungewöhnlich reich ist an Säure.

Soweit Vergleichszahlen aus den vorhergehenden Jahren vorliegen, ist ein gewisser Einfluß der während des Sommers herrschenden Trockenheit auf den Aschengehalt nicht zu verkennen.

100 ccm sind enthalten g													
Flüchtige Säure	Nichtflüchtige Säure	Glyzerin	Zucker	Gesamtweinsäure	Freie Weinsäure	Weinstein	Weinsäure an Erdalkalien gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g überst. Zuckermenge u. der nichtflücht. Säure	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteig. Zuckermenge u. der Gesamtsäure	Mineralstoffe	Säurerest	Bemerkungen
baden.													
0,036	0,670	—	0,115	0,372	0,142	0,124	0,130	1,976	1,306	1,261	0,177	0,413	
0,088	0,490	—	0,113	0,267	0	0,238	0,077	2,100	1,610	1,500	0,243	0,357	
0,044	0,705	—	<0,1	0,402	0,182	0,113	0,130	1,790	1,085	1,030	0,149	0,413	
0,052	1,075	—	<0,1	0,527	0,297	—	—	2,102	1,027	0,962	0,162	0,663	
Taubergrund.													
0,032	0,540	—	<0,1	0,242	0,062	0,138	0,076	2,007	1,467	1,427	0,174	0,388	Starke Gerbstoffreaktion
0,044	0,525	—	0,130	0,192	0	0,113	0,102	1,830	1,305	1,250	0,162	0,430	
0,044	0,465	—	<0,1	0,217	0	0,124	0,1185	1,910	1,445	1,390	0,172	0,360	
0,024	0,980	—	0,118	0,362	0,252	0,025	0,090	2,348	1,368	1,338	0,188	0,673	
0,028	0,715	—	0,115	0,272	0	0,200	0,113	2,143	1,428	1,393	0,186	0,579	
0,028	0,705	—	0,130	0,322	0,123	0,124	0,100	2,173	1,468	1,433	0,163	0,483	
straße.													
0,036	0,515	—	0,115	0,152	0	0,138	0,042	2,067	1,552	1,507	0,234	0,439	
0,052	0,565	—	0,130	0,242	0,082	0,062	0,110	2,280	1,715	1,650	0,178	0,403	
0,040	0,550	—	0,130	0,222	0,032	0,087	0,120	2,326	1,776	1,726	0,194	0,423	
0,096	0,310	—	0,125	0,167	0	0,209	0	3,077	2,767	2,647	0,378	0,227	

Der Aschengehalt betrug:

	g in 100 ccm 1902	1903	1904
Hagnau (rot)	0,271	0,265	0,213
Mühlheim (Reggenhag, weiß) . .	0,235	—	0,218
Neuweier (Riesling, weiß) . . .	—	0,229	0,188
Weinheim (Riesling, weiß) . . .	0,170	0,275	0,194
Unterschüpf (weiß)	0,246	—	0,172

Mit einer einzigen Ausnahme (Weinheimer Riesling 1902) ist also der Aschengehalt des 1904ers überall, z. T. wesentlich, niedriger als in den 1902er und 1903er Weinen der gleichen Lage und Sorte. Im wesentlichen wird die alte Erfahrung bestätigt, daß trockene Jahrgänge aschenärmere Weine liefern als niederschlagsreichere.

Von einzelnen untersuchten Weinen haben uns auch die Moste vorgelegen, und es ist daher möglich, bei ihnen die Höhe des Säurerückganges festzustellen. Der Gehalt an nichtflüchtigen Säuren betrug bei

	als Most	als Wein
Nr. 31. Fremersberg (Riesling)	0,82 g	0,755 g
„ 45. Dittigheim (Gutedel)	0,76 g	0,705 g
„ 46. Schriesheim (Riesling, Sylvaner usw.)	0,84 g	0,515 g

Nur bei dem letzten ist also der Säuregehalt wesentlich zurückgegangen, während er bei den anderen ziemlich gleich geblieben ist. Dementsprechend sind auch die Milchsäuregehalte bei den beiden ersten Weinen gering, wesentlich größer dagegen bei dem Schriesheimer.

Auf Milchsäure sind 39 Weine geprüft. Der Gehalt an Milchsäure ist besonders hoch in den Seeweinen, die als Moste sich durch verhältnismäßig hohe Säuregehalte auszeichneten, in denen der Säuregehalt indes stark zurückgegangen ist. Gering ist er unter den Seeweinen nur bei den beiden als Jungweine untersuchten Meersburgern Nr. 9 und 10, dürfte aber auch in ihnen im Laufe der Entwickelung noch zugenommen haben. Im übrigen wird beim Vergleich gleichaltriger Weine die bekannte Regel bestätigt, daß die Rotweine reicher an Milchsäure zu sein pflegen als die Weißweine. Es hängt das zweifellos damit zusammen, daß die Rotweine nicht oder nur ausnahmsweise und schwach geschwefelt werden, daß in ihnen also die Tätigkeit der säureverzehrenden Bakterien nicht durch schweflige Säure gehemmt wird. Überhaupt dürfte der im Verhältnis zu den Weinen mancher anderer Weinbaugebiete hohe Gehalt auch der badischen Weißweine an Milchsäure wohl im ursächlichen Zusammenhange stehen mit der meist üblichen sparsamen Verwendung des Schwefels in der Kellerwirtschaft. Die wenigen Fälle, in denen bei den untersuchten Weinen ein nur geringer Milchsäuregehalt gefunden wurde, dürften auch, abgesehen von den oben bereits besprochenen Rotweinen Nr. 9 und 10 und den ebenfalls früh untersuchten Nr. 24 und 25, diese Armut an Milchsäure einer starken Schwefelung beim ersten Abstich verdanken. Dementsprechend handelt es sich überall um Weißweine (Nr. 26, 27, 31, 43, 44, 45), die denn auch sämtlich säurereich sind.

Die gefundenen Maximal- und Minimalwerte für den Milchsäuregehalt sind:

	Höchstgehalt	Mindestgehalt
	in 100 ccm	
Rotwein (11, ohne Weißherbste) . .	0,310 g	0,037 g
Weißwein (mit Weißherbsten, 28) . .	0,337 g	0,048 g

Von 43 darauf untersuchten Weinen enthalten 24 (56 %) freie Weinsäure. Von Interesse ist der Wein Nr. 12 wegen der nach den vom Bundesrat erlassenen Vorschriften zur Untersuchung des Weines gefundenen eigenartigen Bindung der Weinsäure: Darnach wäre der größte Teil der Weinsäure in diesem Wein als freie Weinsäure vorhanden, ca. ein Drittel wäre an Erdalkalien gebunden, und Weinstein würde überhaupt fehlen. Daß das den tatsächlich im Wein vorhandenen Verhältnissen nicht entspricht, ist wohl selbstverständlich. Da Kali sicher nicht fehlte, so fehlte auch gewiß Weinstein nicht. Die verschiedenen Bindungsformen des Kali würden ja sicher mit der freien Weinsäure sich zum Teil umsetzen; es würde sich irgend ein Gleichgewichtszustand bilden, bei dem Weinstein gewiß nicht fehlen würde. Die Analyse ist indes mit dem gleichen Ergebnis doppelt gemacht und liefert so einen direkten Beweis, daß die konventionelle Art, die Bindung der Weinsäure zu bestimmen, die wirklich vorhandenen Verhältnisse nicht wiederzugeben vermag. Die Ursache des ungewöhnlichen Verhaltens des Weines, dessen Asche an Wasser überhaupt Alkali-

karbonat nicht abgab, konnte schon wegen Mangels an Material nicht festgestellt werden.

Der Säurerest gibt zu Bemerkungen nicht Veranlassung. Er ist abnorm niedrig (0,227) nur bei einem Rotwein (Nr. 49), der überhaupt einen sehr niederen, im Interesse seiner Haltbarkeit schon bedenklich niedrigen Säuregehalt besaß. Die Milchsäure macht bei den älteren Weinen einen sehr verschieden hohen Prozentsatz des Säurerestes aus: Bei Nr. 8 bildet sie $^9/_{10}$ desselben. Das ist indes ein ausnahmsweise hoher Anteil. In den meisten Fällen geht er nicht über die Hälfte hinaus.

Zwei Weine, ein Köndringer (Nr. 16 und 17) und ein Amolterner (Nr. 19 und 20), lagen in verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung vor, einmal unmittelbar nach der Beendigung der Hauptgärung, Anfang November 1904, und dann wieder gegen Ende Februar 1905. Bei beiden ist die Säure stark zurückgegangen, bei dem Köndringer um 3, bei dem Amolterner um 2 ‰. Der Extraktgehalt hat dagegen nur bei dem letzteren eine wesentliche Abnahme erfahren, ist dagegen bei dem Köndringer Wein ziemlich auf gleicher Höhe geblieben. Ähnlich verhielt sich der Aschengehalt, der beim Köndringer Wein, zweifellos durch Auflösung von Weinsäuresalzen, ein wenig gestiegen ist, bei dem Amolterner Wein dagegen sich in gleichem Verhältnis wie der Extraktgehalt verringert hat.

Von besonderem Interesse ist die Untersuchung der Weinproben Nr. 9 und 10. Beide Proben entstammen nämlich demselben Trauben- und Mostmaterial, das nur in verschiedener Weise vergoren wurde. Ein Teil der durch Mahlen der vorher entrappten Beeren erhaltenen Rotweinmaische wurde unter möglichstem Luftabschluß vergoren im aufrecht gestellten Faß, dessen auf dem oberen Boden angebrachtes Spundloch beim Nachlassen der Gärung mit einem Gärverschluß beschickt wurde. Ein gleichgroßer Teil derselben Maische wurde in gleicher Weise im großen, allerdings auch bedeckten Bottich vergoren. Sowohl bei der offenen wie bei der geschlossenen Vergärung wurden die festen Teile der Maische durch einen Siebboden unter der Oberfläche der Flüssigkeit gehalten und in den ersten Tagen durch wiederholtes Rühren mit der Flüssigkeit immer wieder in Berührung gebracht. Nr. 9 ist der im Faß, Nr. 10 der offen vergorene Wein. Wie der Tabelle I zu entnehmen ist, vermag die vorgenommene chemische Analyse einen durchgreifenden Unterschied in der Zusammensetzung zwischen den beiden Weinen nicht zu finden. Soweit ein Unterschied gefunden ist, ist er sehr gering. Um so größer ist der Unterschied im Aussehen und im Geschmack. Nr. 9 ist ein bukettreicher, angenehm und erfrischend schmeckender, in der Qualität Nr. 10 weit überlegener, nur etwas heller gefärbter Rotwein, während Nr. 10 ein tiefer gefärbter Wein von vollem, aber etwas abgestandenem Geschmack ist und weit hinter Nr. 9 zurücksteht. Man schmeckt bei Nr. 10 den Luftzutritt heraus. Nr. 9 besitzt jedenfalls noch mehr Kohlensäure als Nr. 10. Es erscheint aber mindestens als unwahrscheinlich, daß der geschmackliche Unterschied allein auf den verschiedenen Kohlensäuregehalt zurückgeführt werden kann.

6. Hessen.

A. Rheinhessen.

Bericht des chemischen Untersuchungsamtes Mainz. Prof. **Dr. Mayrhofer.**

Die dem Berichte über die rheinhessischen Moste des Jahrgangs 1904 beigegebene kurze Erläuterung über Qualität des Herbstes findet ihre Bestätigung in der Beschaffenheit der 1904er Weine. Entsprechend den günstigen Reifebedingungen des warmen Sommers sind die Weine verhältnismäßig reich an Alkohol und nicht sehr säurereich, die glatt verlaufene Gärung erzeugte durchschnittlich reine gesunde Weine. Ausnahmen bilden jene Produkte, welche im Herbste zur Zeit der Lese durch die infolge der feuchten Witterung eingetretene Traubenfäule stark gelitten hatten.

Bereits in der Herbstsitzung 1904 der weinstatistischen Kommission wurde darauf hingewiesen, daß zufolge des abnorm trockenen Sommers wahrscheinlich aschenarme

Weine des

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht
1	Bingen, Binger Eisel	—	—	—	—	—	24. 2.	Weiß	0,9963
2	Bodenheim, Bahn	—	—	—	—	—	13. 3.	„	0,9952
3	„ Pfaffenkohl	—	—	—	—	—	13. 3.	„	0,9945
4	Essenheim, Großer Berg	Lehm	Österreicher und Kleinberger	—	18.-26. 10. Fäule nicht ganz edel	—	8. 3.	„	0,9953
5	„ „	Sandiger Lehm	Kleinberger	—	„	—	8. 3.	„	0,9928
6	Fürfeld, mittlere Lage	Letten	Österreicher	—	Oktober	—	31. 1.	„	0,9967
7	Gau-Algesheim, versch. La-	„	Gemischt	—	„	—	23. 3.	„	0,9943
8	„ Steinert [gen	—	Gewürz-Tramin.	—	„	—	23. 3.	„	0,9923
9	Gau-Bickelheim, Wiesberg, bessere Lage	Letten	Österreicher und große Traminer	—	9.—20. 10.	—	7. 3.	„	0,9954
10	„ Wiesberg, mittl. Lage	„	„	—	„	—	7. 3.	„	0,9952
11	„ „ geringe „	„	„	—	9.—20. 10. Edelfäule	—	7. 3.	„	0,9970
12	Hahnheim, Knopf	„	Österreicher	—	10.-15. 10. Edelfäule	—	10. 3.	„	0,9934
13	„ Neuberg	Lehm u. Letten	„	—	„	—	10. 3.	„	0,9959
14	Kempten, Langenberg	„	„	—	Oktober	—	24. 2.	„	0,9987
15	Laubenheim, Steinerne Brücke	Schwerer Lehmboden mit Kalk, Kompost u. Mist	„	—	Mitte Okt. Edelfäule	—	14. 2.	„	0,9948
16	„ II. Abstich	„	„	—	„	—	24. 5.	„	0,9948
17	„ Kramberg	Lehm, Kompost und Mist	„	—	„	—	14. 2.	„	0,9959
18	„ II. Abstich	„	„	—	„	—	24. 5.	„	0,9948
19	Nackenheim, Langer Tag	—	Sylvaner	—	Oktober	—	10. 4.	„	0,9942
20	Nierstein, Hipping	Roter Kies	Österreicher	—	26. 10. Edelfäule	—	20. 3.	„	0,9986

Weine zu erwarten sein dürften. Es war uns im Herbste leider unmöglich, zahlreiche Aschenbestimmungen in den Mosten auszuführen. Die Untersuchung der Naturweine ergab nun allerdings in drei Fällen (Nr. 14, 23, 37) ganz auffallend niedere Aschenmengen und zwar sowohl für sich als im Verhältnis zum Extrakt, während auffallend hohe Aschenwerte nicht beobachtet wurden. Das Extrakt-Aschenverhältnis schwankt zwischen 100 : 4,5 und 100 : 14, in der Mehrzahl der Fälle liegt im Gegensatz zu früheren Jahren das Verhältnis unter 10. Was Säurerückgang und Milchsäurebildung anbelangt, so sind diese im allgemeinen recht erheblich, obgleich auch Ausnahmen bestehen und wurde das Maximum der Milchsäurebildung in der Mehrzahl der Fälle in der Zeit vor dem ersten Abstich bereits erreicht.

Besondere Eigentümlichkeiten und Anormalitäten waren außer den bereits erwähnten nicht zu beobachten.

Jahres 1904.

In 100 ccm sind enthalten g																			
												Extrakt							
Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflüchtigen Säuren	nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der Gesamtsäure	Mineralbestandteile	Alkalität der Asche in ccm N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger	Kochsalz in 100 ccm
8,77	2,933	0,548	0,202	0,048	0,488	1,05	0,162	0,169	fehlt	0,113	0,080	2,871	2,383	2,323	0,212	1,35	12,0	0,404	0,005
8,77	2,743	0,548	0,197	0,047	0,489	0,93	fehlt	0,143	„	0,179	fehlt	2,743	2,254	2,195	0,220	2,65	10,6	0,417	0,007
8,98	2,573	0,503	0,163	0,037	0,457	0,86	„	0,162	„	0,204	„	2,573	2,116	2,070	0,204	2,30	9,6	0,376	0,006
8,14	2,278	0,630	0,261	0,033	0,588	0,80	unter 0,1	0,202	„	0,169	0,068	2,288	1,698	1,648	0,187	2,1	9,9	0,488	0,006
8,70	1,827	0,540	0,153	0,031	0,501	0,66	„	0,187	„	0,113	0,097	1,827	1,326	1,287	0,156	1,70	7,6	0,408	0,007
7,33	2,272	0,795	0,062	0,029	0,759	0,57	„	0,215	„	0,141	0,102	2,272	1,513	1,477	0,189	1,90	7,8	0,651	0,006
8,49	2,271	0,585	0,310	0,053	0,519	0,80	„	0,225	„	0,150	0,105	2,271	1,752	1,686	0,169	1,80	9,5	0,407	0,014
9,99	2,277	0,555	0,103	0,045	0,498	0,79	„	0,255	„	0,131	0,120	2,277	1,778	1,722	0,176	1,50	7,9	0,356	0,003
7,46	2,220	0,443	0,137	0,032	0,403	0,87	„	0,147	0,030	0,150	0,023	2,220	1,817	1,777	0,215	1,95	11,7	0,330	0,005
7,33	2,130	0,547	0,053	0,038	0,499	1,03	„	0,225	fehlt	0,216	0,052	2,130	1,631	1,583	0,186	2,05	14,1	0,387	0,005
6,53	2,186	0,690	0,076	0,033	0,648	0,69	0,083	0,146	„	0,094	0,072	2,186	1,538	1,496	0,227	1,55	10,5	0,575	0,006
9,13	2,270	0,390	0,198	0,045	0,333	0,75	0,142	0,112	„	0,141	fehlt	2,228	1,895	1,838	0,194	1,90	8,2	0,278	0,007
8,35	2,500	0,585	0,090	0,034	0,543	0,76	unter 0,1	0,083	„	0,103	„	2,500	1,957	1,915	0,251	2,30	9,1	0,500	0,008
9,99	3,941	0,818	0,091	0,048	0,758	1,21	0,838	0,180	„	0,056	0,135	3,203	2,445	2,385	0,145	1,35	12,1	0,668	0,003
9,13	2,547	0,488	0,256	0,059	0,414	0,66	unter 0,1	0,132	„	0,165	fehlt	2,547	2,133	2,059	0,317	3,30	7,23	0,348	0,011
8,91	2,552	0,488	0,316	0,060	0,413	0,72	„	0,075	„	0,112	„	2,552	2,139	2,064	0,313	2,85	8,06	0,375	0,012
8,28	2,354	0,480	0,344	0,110	0,342	0,60	„	0,105	„	0,132	„	2,354	2,012	1,874	0,293	2,70	7,2	0,289	0,008
8,35	2,330	0,540	0,349	0,076	0,445	0,62	„	0,150	„	0,188	„	2,330	1,885	1,790	0,266	2,20	7,5	0,370	0,011
10,29	2,978	0,525	0,252	0,045	0,468	1,10	„	0,142	„	0,150	0,023	2,978	2,509	2,453	0,175	1,80	10,7	0,398	0,004
11,80	4,581	0,615	0,102	0,043	0,561	1,16	1,256	0,087	„	0,109	fehlt	3,425	2,864	2,810	0,240	2,60	9,86	0,517	0,006

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht
21	Nierstein, Kiliansweg	Schwerer Lehm	Österreicher	—	18. 10. Edelfäule	—	20. 3.	Weiß	0,9343
22	„ Kranzberg	Brandig., steinig. Kalk und Lehm	Riesling	—	21. u. 22. 10. Edelfäule	—	20. 3.	„	1,0046
23	„ Obere Rehbachsteig	Sandiger Lehm	Österreicher	—	18. 10. meist grün	—	20. 3.	„	0,9931
24	Ober-Ingelheim, Mainzer Berg	Steiniger Kalk	„	—	—	—	29. 3.	„	0,9940
25	„ Wester Berg, geringe Lage	„	„	—	—	—	29. 3.	„	0,9925
26	„ verschiedene Lagen	Letten, Kuhdung	„	Sauerwurm	5. 10. Edelfäule	—	29. 3.	„	0,9947
27	„ „	Letten und sandiger Lehm	„	—	—	—	29. 3.	„	0,9946
28	„ Groß-Winternheimer Weg	Lehm	Frührot	—	—	—	22. 7.	Rot	0,9939
29	„ Ritterschloß	Sand und Letten	Spätrot	—	—	—	22. 7.	„	0,9960
30	Ockenheim, verschiedene Lagen	—	Österreicher und Tokayer	—	—	—	1904 21. 12.	Weiß	0,9950
31	„ verschiedene Lagen	—	Riesling und Österreicher	—	5. 10. Edelfäule	—	21. 12.	„	0,9945
32	„ „	—	Portugieser	—	„	—	21. 12.	Rot	0,9943
33	„ Affenberg, Algesheimer Weg	—	Österreicher und Ruländer	—	—	—	1905 23. 3.	Weiß	0,9942
34	Oppenheim, Durchgang	—	Österreicher und Riesling	—	—	—	17. 1.	„	0,9960
35	„ Garten und Hang	—	Österreicher und Burgunder	—	—	—	17. 1.	„	0,9966
36	„ Hang	—	Österreicher	—	—	—	17. 1.	„	0,9972
37	„ Kläuerchen	—	Mosel-Riesling	—	—	—	17. 1.	„	0,9974
38	„ Reservoir	—	Österreicher und Riesling	—	—	—	17. 1.	„	0,9945
39	St. Johann, versch. Lagen	Letten	Österreicher	—	Mitte Okt.	—	7. 3.	„	0,9964
40	Vendersheim, Goldberg	—	„	—	—	—	13. 3.	„	0,9949
41	„ Wörrstadter Weg	—	„	—	—	—	13. 3.	„	0,9960
42	Wallertheim, Borntal	Lehm, Stalldünger	„	—	17. 10. Sauerfäule	—	3. 3.	„	0,9975
43	„ Wiesberg	Kalkboden, Stalldünger	„	—	„	—	3. 3.	„	0,9968
44	Weisenau, Obere Grube	Kalkstein, Kompost	Österreicher und Riesling	—	Mitte Okt. Edelfäule	—	14. 2.	„	0,9961
45	„ II. Abstich	„	„	—	„	—	24. 5.	„	0,9954
46	„ III. „	„	„	—	„	—	16. 10.	„	0,9944
47	„ Radweg	Lehmboden, Kompostmist	Portugieser	Äscherich	EndeSept. Edelfäule	—	14. 2.	Rot	0,9975
48	„ III. Abstich	„	„	„	„	—	16. 10.	„	0,9979
49	„ Seilbahn	Kalksteinboden, Kompost	Portugieser, Österreicher, Fleischtrauben	—	Mitte Okt. Edelfäule	—	14. 2.	Weiß	0,9952
50	„ II. Abstich	„	„	—	„	—	24. 5.	„	0,9950

In 100 ccm sind enthalten g																	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger	Kochsalz in 100 ccm
Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nichtflüchtigen Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der Gesamtsäure	Mineralbestandteile	Alkalität der Asche in ccm N.-Lauge			
11,34	3,250	0,435	0,151	0,035	0,391	1,08	0,212	0,060	fehlt	0,075	fehlt	3,108	2,747	2,703	0,278	3,10	9,55	0,361	0,007
10,44	5,650	0,698	0,060	0,046	0,640	1,02	2,462	0,057	„	0,071	„	3,288	2,648	2,590	0,245	2,80	9,78	0,611	0,009
10,66	2,672	0,803	0,105	0,034	0,760	0,88	0,165	0,177	„	0,197	0,020	2,607	1,847	1,804	0,161	2,10	8,28	0,671	0,005
8,84	2,139	0,615	0,204	0,057	0,543	0,72	unter 0,1	0,292	0,112	0,056	0,135	2,139	1,596	1,524	0,173	1,20	8,08	0,342	0,002
10,14	2,290	0,750	0,366	0,056	0,680	0,87	0,113	0,233	0,045	0,056	0,178	2,277	1,597	1,527	0,173	1,25	8,61	0,541	0,003
8,84	2,351	0,495	0,306	0,053	0,429	0,75	unter 0,1	0,120	fehlt	0,132	0,015	2,351	1,922	1,856	0,218	1,80	8,4	0,369	0,007
8,49	2,317	0,555	0,160	0,050	0,492	0,70	0,120	0,188	„	0,094	0,113	2,297	1,805	1,742	0,179	1,45	8,22	0,398	0,009
9,20	2,440	0,435	0,216	0,058	0,362	0,802	0,079	0,180	„	0,150	0,060	2,440	2,078	2,005	0,190	3,10	8,72	0,272	0,004
8,49	2,640	0,405	0,203	0,086	0,297	0,93	0,075	0,173	„	0,216	fehlt	2,640	2,343	2,235	0,272	3,60	10,9	0,211	0,005
9,56	2,766	0,720	0,045	0,033	0,679	0,54	unter 0,1	0,202	„	0,141	0,090	2,766	2,087	2,046	0,176	1,75	5,6	0,578	0,004
10,29	2,922	0,675	0,054	0,045	0,619	0,83	„	0,135	„	0,169	fehlt	2,922	2,303	2,247	0,197	2,0	8,1	0,552	0,004
8,98	2,290	0,450	0,180	0,028	0,415	0,49	„	0,195	„	0,244	„	2,290	1,875	1,840	0,265	2,2	5,4	0,318	0,003
8,84	2,350	0,495	0,146	0,043	0,441	0,82	„	0,165	„	0,207	„	2,350	1,909	1,855	0,208	2,1	9,3	0,359	0,003
8,35	2,504	0,420	—	0,048	0,360	0,78	0,138	0,150	„	0,188	„	2,466	2,106	2,046	0,288	3,2	9,3	0,285	0,006
8,91	2,861	0,450	—	0,043	0,396	0,90	0,114	0,153	„	0,193	„	2,847	2,451	2,397	0,299	3,6	10,1	0,327	0,005
7,53	2,553	0,465	—	0,048	0,405	0,67	0,215	0,165	„	0,207	„	2,438	2,033	1,973	0,273	3,25	8,8	0,323	0,004
7,60	2,929	0,780	0,219	0,046	0,723	0,84	0,144	0,412	0,127	0,113	0,045	2,885	2,162	2,105	0,146	1,90	11,0	0,454	0,004
9,27	2,507	0,450	0,194	0,043	0,396	0,89	0,116	0,165	fehlt	0,207	fehlt	2,491	2,095	2,041	0,233	2,70	9,7	0,313	0,004
7,53	2,271	0,795	—	0,021	0,708	0,67	unter 0,1	0,202	„	0,188	0,050	2,271	1,502	1,476	0,169	2,00	8,8	0,668	0,004
7,53	1,955	0,585	0,211	0,034	0,543	0,72	„	0,202	„	0,150	0,082	1,955	1,400	1,368	0,158	1,70	9,6	0,443	0,003
6,47	1,765	0,510	0,310	0,024	0,480	0,56	„	0,172	„	0,208	0,008	1,765	1,285	1,255	0,192	2,20	8,7	0,394	0,003
5,83	1,884	0,518	0,131	0,020	0,493	0,56	„	0,155	„	0,194	fehlt	1,884	1,391	1,366	0,226	2,25	9,8	0,415	0,008
6,27	1,961	0,563	0,115	0,026	0,530	0,58	„	0,140	„	0,175	„	1,961	1,431	1,398	0,230	2,55	9,2	0,460	0,008
8,49	2,450	0,488	0,240	0,089	0,377	0,65	„	1,35	„	0,169	„	2,450	2,073	1,962	0,326	2,50	7,7	0,311	0,012
8,35	2,436	0,518	0,327	0,088	0,407	0,60	„	0,102	„	0,128	„	2,436	2,028	1,918	0,320	2,20	7,2	0,357	—
8,70	2,199	0,592	0,429	0,108	0,457	0,44	„	0,075	„	0,094	„	2,199	1,742	1,607	0,306	—	5,0	0,420	0,010
7,73	2,566	0,503	0,227	0,052	0,438	0,69	0,179	0,165	„	0,208	„	2,487	2,049	1,984	0,347	3,50	8,9	0,355	0,009
7,19	2,577	0,552	0,303	0,049	0,491	0,54	unter 0,1	0,161	„	0,201	„	2,577	2,085	2,025	0,335	3,70	7,5	0,410	0,009
8,77	2,515	0,495	0,360	0,091	0,381	0,68	„	0,105	„	0,132	„	2,515	2,134	2,020	0,324	3,10	9,7	0,328	0,008
8,63	2,467	0,488	0,424	0,094	0,376	0,76	„	0,090	„	0,112	„	2,467	2,090	1,979	0,337	3,10	8,8	0,320	0,010

B. Bergstraße, Oden-

Bericht des chemischen Unter-

Infolge des ungünstigen Septemberwetters und des frühzeitigen Auftretens der Fäule mußte mit der Lese schon Ende September begonnen werden, wodurch nur ein guter Mittelwein erzielt werden konnte.

Tabelle

Weine des

Laufende Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Düngung	Gehört die Lage zu den besten, mittleren oder geringeren Weinbergen	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge	Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese 1904	Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Wann abgestochen? 1905	Zeit der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht des Weines bei 15° C.	Polarisation 200 mm-Rohr in Kreisgraden
																Erster
1	Auerbach	Roßbach u. Altarberg	Kies, Stein, Lehm	Stallmist	beste u. gering.	Gemischter Satz	keine	gespritzt und geschwefelt	11. 10.	ziemlich vorhanden	heißer Sommer, zuletzt Regen	21. 1.	20. 3.	hellgelb	0,9938	−0,1
2	„	Schloßberg	Lehm		mittlere	Österreicher			27. 9.	gering		27. 1.	„	schwach rötlich	0,9908	±0
3	„	Rottberg	Stein		„	Riesling			„	keine		„	„	hellgelb	0,9911	±0
4	„	„	„		„	„			„	„		„	„	schw. rötl.	0,9927	±0
5	„	Rott	„		„	„			„	„		„	22. 3.	„	0,9923	±0
6	„	„	„		„	„			„	„		„	„	rötlich	0,9909	±0
7	„	Schloßberg	Gemischt		„	Österreicher			„	gering		„	„	hellgelb	0,9929	±0
8	Bensheim	Kirchberg	Verwitterter Granit		beste	1/4 Österr., 3/4 Riesling	wenig		30. 9.	keine		„	„	„	0,9937	±0
9	„	Kalkgasse	„		„	„			„			„	23. 3.	„	0,9946	±0
10	Heppenheim	Weißer Rain	Löß		„	Gemischter Satz	keine		27. 9.			26. 1.	„	„	0,9933	±0
11	„	Hübner, Eckweg, Maiberg	Gemischt		„	„			„			„	„	rötlich	0,9917	±0
12	„	Maiberg, Eckweg, Blinzig	„		„	„			„			„	„	gelblich	0,9945	−0,1
13	„	Hübner, Eckweg, Rain, Maiberg	„		„	„			„			„	„	schwach rötlich	0,9945	±0
14	„	Schloßberg	„		„	„			„			„	24. 3.	hellgelb	0,9931	±0
15	„	Maiberg	Stein		„	„			„			„	25. 3.	„	0,9944	±0
16	Seeheim	Brauneberg	Lehm, Löß		beste u. gering.	Österreicher, Riesling			5. 10.			7. 1.	26. 3.	rötlich gelb	0,9951	−0,2
17	Zwingenberg	Alte Burg	Kies		mittl.	„			26. 9.			24. 1.	„	hellgelb	0,9927	±0
18	„	Ebene	Lehm, Löß		„	„			„			„	28. 3.	„	0,9942	±0
19	„	Braunert	Sand		„	„			„			„	29. 3.	rötl. braun	0,9932	±0
20	„	„	„		„	„			„			„	30. 3.	hellgelb	0,9958	−0,4
21	„	Traunel	Löß		„	„			„			„	31. 3.	„	0,9954	±0
22	„	Ebene	„		„	„			„			„	„	„	0,9932	±0
23	Heubach	Rote Aecker	Lehm, Sand		„	Öst., Gutedel			11. 10.			29. 1.	„	gelblich	0,9951	−0,1
24	„	Raibacher Weg	Lehm		beste	Österreicher			„			„	„	hellgelb	0,9944	±0
25	„	Eich	Sand, Lehm		mittl.	Österreicher, Portugieser			„			„	2. 4.	„	0,9904	−0,3
26	„	Raibacher Weg	Lehm		beste	„			„			„	3. 4.	„	0,9919	−0,3
27	„	Hardberg	„		„	Österreicher			„			„	4. 4.	„	0,9916	±0

wald und Neckartal.

suchungsamtes. Prof. **Dr. Weller.**

Die Weine des Jahrgangs 1904 sind im allgemeinen noch besser geworden, als man im Herbst annahm; dieselben sind meistens von rassiger Beschaffenheit, mit einem geringen Säuregehalt und bauten sich vorzüglich.

I.

Jahres 1904.

Alkohol g in 100 ccm	In 100 ccm sind enthalten %																	
	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäuren)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamtweinsäure	Freie Weinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Mineralbestandteile (Asche)	Alkalität der Asche in ccm N-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest
Abstich.																		
10,52	2,4760	0,6450	0,0100	0,0468	0,5865	0,8374	0,1372	0,1987	0	0,2458	0,0790	2,4388	1,8523	1,7938	0,1600	1,40	7,95	0,4681
8,49	2,2000	0,5625	0,0126	0,0804	0,4620	0,7274	unter 0,1	0,1725	0	0,2210	0,0812	2,2000	1,7380	1,6375	0,2380	1,70	8,54	0,3757
11,24	2,2020	0,6525	0,0090	0,0528	0,5865	0,8699	„	0,1800	0	0,2180	0,0890	2,2020	1,6155	1,5495	0,2120	1,30	7,74	0,4965
10,42	2,1920	0,6000	0,0060	0,0552	0,5310	0,7621	„	0,1987	0	0,2623	0,1101	2,1920	1,6610	1,5920	0,2100	1,50	6,93	0,4316
8,98	2,1720	0,5400	0,0100	0,0492	0,4785	0,7354	„	0,1912	0	0,2538	0,0982	2,1720	1,6935	1,6320	0,2180	1,35	8,19	0,3829
9,51	2,2380	0,6750	0,0120	0,0636	0,5955	0,6755	„	0,2250	0,0235	0,1974	0,0610	2,2380	1,6425	1,5630	0,2060	1,35	7,10	0,3810
10,36	2,6220	0,7050	0,0130	0,0600	0,6300	0,7132	„	0,2025	0	0,2256	0,0802	2,6220	1,9920	1,9170	0,2240	1,40	6,88	0,5288
9,99	2,5500	0,7725	0,0135	0,0540	0,7050	0,8588	„	0,1950	0	0,1880	0,0510	2,5500	1,8450	1,7775	0,2260	1,30	8,59	0,6375
10,29	2,7380	0,7350	0,0100	0,0576	0,6630	0,9065	„	0,1687	0	0,2068	0,0813	2,7380	2,0750	2,0030	0,2280	1,40	8,80	0,5732
8,64	2,1620	0,6500	0,0150	0,0768	0,5540	0,6910	„	0,1987	0	0,1880	0,0591	2,1620	1,6080	1,5120	0,2180	1,60	7,99	0,4542
9,46	1,9680	0,5625	0,0160	0,0816	0,4605	0,7066	„	0,1800	0	0,2068	0,0619	1,9680	1,5075	1,4055	0,1840	1,35	7,47	0,3705
8,42	1,9460	0,5625	0,0200	0,0684	0,4771	0,5799	„	0,1725	0	0,2161	0,0810	1,9460	1,4689	1,3835	0,2000	1,64	6,88	0,3804
9,51	1,9900	0,6000	0,0216	0,0564	0,5311	0,6799	„	0,1725	0	0,2160	0,0891	1,9900	1,4605	1,3900	0,2020	1,60	7,15	0,4448
8,80	2,0940	0,5625	0,0130	0,0684	0,4774	0,7821	„	0,1912	0	0,2256	0,0912	2,0940	1,6166	1,5315	0,2080	1,50	8,88	0,3818
8,46	2,0220	0,5450	0,0100	0,0588	0,4715	0,7588	„	0,1875	0	0,2349	0,0920	2,0220	1,5505	1,4770	0,1940	1,40	8,97	0,3727
9,49	2,5200	0,6975	0,0120	0,0924	0,5820	0,7799	0,1552	0,2100	0	0,1880	0,0518	2,3648	1,7828	1,6673	0,1540	1,35	8,21	0,4770
7,73	1,8640	0,5700	0,0220	0,0660	0,4662	0,2221	unter 0,1	0,1537	0	0,1692	0,0492	1,8640	1,3765	1,2940	0,1920	1,10	9,34	0,3894
9,78	2,4760	0,6375	0,0200	0,0720	0,5475	0,6866	„	0,1575	0	0,1504	0,0513	2,4760	1,9285	1,8385	0,2180	1,40	7,02	0,4688
10,59	2,5640	0,5700	0,0220	0,0648	0,4900	0,7132	„	0,1425	0	0,1316	0,0480	2,5640	2,0740	1,9940	0,2580	1,64	6,73	0,4137
9,78	2,3500	0,7125	0,0216	0,0492	0,6610	0,6984	0,1095	0,2325	0,0825	0,2511	0,0881	2,3405	1,6795	1,6280	0,2040	1,30	7,14	0,4793
10,14	2,1192	0,6075	0,0199	0,0516	0,5404	0,7188	unt.0,1	0,2363	0,0938	0,2219	0,0912	2,1192	1,5788	1,6175	0,1812	1,60	7,08	0,3460
9,22	1,9992	0,5400	0,0180	0,0480	0,4776	0,7596	„	0,1950	0,0350	0,2189	0,0891	1,9992	1,5216	1,4592	0,2106	1,10	8,23	0,2876
7,52	1,8640	0,7350	0,0160	0,0888	0,6340	0,6639	„	0,1987	0	0,2256	0,0820	1,8640	1,7752	1,1290	0,2100	1,50	8,83	0,5342
8,42	2,1160	0,6900	0,0190	0,0816	0,5880	0,6688	„	0,2025	0	0,1880	0,0691	2,1160	1,5820	1,4260	0,1920	1,20	7,94	0,4867
8,98	2,0880	0,7200	0,0130	0,0504	0,6570	0,5855	0,1272	0,2325	0,0525	0,1692	0,0513	2,0608	1,4038	1,3408	0,1640	1,20	6,52	0,4027
8,46	2,0920	0,5550	0,0100	0,0540	0,4875	0,5988	0,1384	0,2625	0,0520	0,1504	0,0492	2,0536	1,5661	1,4986	0,1680	1,40	7,08	0,3585
8,35	1,7920	0,5700	0,0120	0,0564	0,4995	0,7155	unt.0,1	0,2850	0,0830	0,1974	0,0813	1,7920	1,2925	1,2220	0,1540	1,35	8,56	0,3266

Laufende Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Düngung	Gehört die Lage zu den besten, mittleren oder geringeren Weinbergen	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge	Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese 1904	Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Wann abgestochen? 1905	Zeit der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht des Weines bei 15° C.	Polarisation 200 mm-Rohr in Kreisgraden
28	Groß-Umstadt	Steinkrück	Stein	Stallmist	beste	Öster., Riesl., Guted., Tram	keine	gespritzt und geschwefelt	6. 10.	zieml.	heißer Sommer, zuletzt Regen	2. 2.	7. 4.	rötlich gelb	0,9938	±0
29	„	Ziegelwald	Lehm		„	„			„	„		„	8. 4.	hellgelb	0,9897	−0,4
30	„	Hinterer Neuberg	Stein, Lehm		„	„			„	„		„	9. 4.	„	0,9931	−0,3
31	„	Vorderer Neuberg	Lehm		„	„			„	„		„	„	„	0,9926	±0
32	Wimpfen	Kimbach	„		mittl.	Gemischter Satz			5. 10.	keine		25. 1.	„	stark rötl	0,9957	±0
33	„	Allezberg	„		„	„			„	„		„	11. 4.	„	0,9960	±0
34	„	Kimbach	„		„	„			„	„		„	12. 4.	„	0,9967	±0
35	„	Hedrichsberg	„		„	„			„	„		„	13. 4.	„	0,9955	±0
36	„	Setz	„		„	„			„	„		„	14. 4.	rötlich	0,9984	−0,1
37	„	Michelbach	„		„	„			„	„		„	20. 4.	„	0,9981	−0,1
																Zweiter
38	Auerbach	Roßbach u. Altarberg	Kies, Stein, Lehm	Stallmist	beste u. gering.	Gemischter Satz	keine	gespritzt und geschwefelt	11. 10.	ziemlich vorhanden	heißer Sommer, zuletzt Regen	2. 3.	23. 6.	hellgelb	0,9924	−0,1
39	„	Schloßberg	Lehm		mittl.	Österreicher			27. 9.	gering.		6. 3.	„	leicht getrübt	0,9954	±0
40	„	Rottberg	Stein		„	Riesling			„	keine		„	24. 6.	gelblich	0,9932	±0
41	„	„	„		„	„			„	„		„	„	„	0,9947	±0
42	„	Rott	„		„	„			„	„		„	26. 6.	„	0,9943	±0
43	„	„	„		„	„			„	„		„	„	hellgelb	0,9949	±0
44	„	Schloßberg	Gemischt		„	Österreicher			„	gering.		„	27. 6.	„	0,9946	±0
45	Bensheim	Kirchberg	Verwitterter Granit		beste	3/4 Österr., 3/4 Riesling	wenig		30. 9.	keine		7. 3.	28. 6.	„	0,9956	±0
46	„	Kalkgasse	„		„	„			„			„	1. 7.	„	0,9957	±0
47	Heppenheim	Weißer Rain	Löß		„	Gemischter Satz	keine		27. 9.			5. 3.	2. 7.	„	0,9953	−0,2
48	„	Hübner, Eckweg, Maiberg	Gemischt		„	„			„			„	3. 7.	schwach rötlich	0,9954	±0
49	„	Maiberg, Eckweg, Blinzig	„		„	„			„			„	5. 7.	„	0,9952	±0
50	„	Hübner, Eckweg, Rain, Maiberg	„		„	„			„			„	6. 7.	„	0,9947	±0
51	„	Schloßberg	„		„	„			„			„	7. 7.	hellgelb	0,9932	±0
52	„	Maiberg	Stein		„	„			„			„	8. 7.	„	0,9946	±0
53	Seeheim	Brauneberg	Lehm, Löß		beste u. gering.	Österreicher, Riesling			5. 10.			2. 3.	10. 7.	„	0,9952	±0
54	Zwingenberg	Alte Burg	Kies		mittl.	„			26. 9.			9. 3.	11. 7.	„	0,9947	±0
55	„	Ebene	Lehm, Löß		„	„			„			„	12. 7.	„	0,9949	±0
56	„	Braunert	Sand		„	„			„			„	13. 7.	„	0,9935	±0
57	„	„	„		„	„			„			„	14. 7.	„	0,9954	−0,2
58	„	Traunel	Löß		„	„			„			„	„	„	0,9969	±0
59	„	Ebene	„		„	„			„			„	„	„	0,9954	±0
60	Heubach	Rote Aecker	Lehm, Sand		„	Öst., Gutedel			11. 10.			1. 4.	„	leicht getrübt	0,9952	±0
61	„	Raibacher Weg	Lehm		beste	Österreicher			„			„	17. 7.	hellgelb	0,9958	±0
62	„	Eich	Sand, Lehm		mittl.	Öst, Portug.			„			„	18. 7.	gelblich	0,9941	−0,2

Alkohol g in 100 ccm	In 100 ccm sind enthalten %																	
	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäuren)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamtweinsäure	Freie Weinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Mineralbestandteile (Asche)	Alkalität der Asche in ccm N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest
9,59	2,6360	0,5775	0,0190	0,0576	0,5055	0,6799	unter 0,1	0,2662	0,0787	0,1780	0,0920	2,6360	2,1305	2,0585	0,2260	1,25	7,09	0,3399
10,65	2,1322	0,5575	0,0216	0,0504	0,4920	0,7588	0,1219	0,2250	0,0750	0,1658	0,0975	2,1103	1,6118	1,5528	0,1996	1,10	7,12	0,3795
11,34	2,2484	0,5725	0,0180	0,0480	0,5101	0,9125	0,1103	0,2280	0	0,1786	0,1005	2,2381	1,7280	1,6656	0,2122	1,60	8,05	0,3961
9,92	2,2280	0,5950	0,0306	0,0480	0,5326	0,7883	unter 0,1	0,2250	0,0600	0,1688	0,0975	2,2280	1,7959	1,6330	0,2272	1,10	7,95	0,4201
9,87	2,3200	0,9600	0,0130	0,0480	0,9000	0,7899	„	0,1987	0	0,1880	0,1030	2,3200	1,4200	1,3600	0,2040	0,95	7,98	0,8002
9,83	2,3520	0,9000	0,0100	0,0540	0,8325	0,7744	„	0,2362	0,0262	0,2068	0,0890	2,3520	1,5195	1,4520	0,2000	1,30	7,87	0,6094
9,33	2,3940	0,6300	0,0150	0,0684	0,5445	0,7466	„	0,2100	0	0,1598	0,0690	2,3940	1,8495	1,7640	0,2600	1,90	8,01	0,4395
8,86	2,4200	0,8775	0,0160	0,0564	0,8075	0,7494	„	0,2362	0	0,1974	0,0830	2,4200	1,6125	1,5425	0,2080	1,70	8,46	0,6994
9,36	2,0160	0,8025	0,0190	0,0864	0,6945	0,5944	„	0,2175	0,0220	0,1880	0,0620	2,0160	1,3215	1,2135	0,2740	1,30	6,35	0,5225
8,00	2,4508	0,8625	0,0130	0,0648	0,7815	0,6781	„	0,2100	0,0226	0,2210	0,0992	2,4580	1,6693	1,5883	0,2980	1,25	8,47	0,5770
Abstich.																		
9,56	2,4380	0,5025	0,0100	0,0492	0,4410	0,7643	unter 0,1	0,1913	0	0,2398	0,1125	2,4380	1,9970	1,9355	0,1780	1,35	7,98	0,3554
8,57	2,2460	0,5175	0,0090	0,0648	0,4365	0,7344	„	0,1800	0	0,2256	0,1200	2,2460	1,8095	1,7285	0,2400	1,90	8,57	0,3465
11,12	2,1980	0,6450	0,0100	0,0528	0,5790	0,8666	„	0,1837	0	0,2393	0,1050	2,1980	1,6190	1,5530	0,2140	1,20	7,79	0,4872
10,22	2,1720	0,6150	0,0120	0,0540	0,5448	0,7693	„	0,2025	0	0,2538	0,1350	2,1720	1,6695	1,5570	0,2040	1,40	7,52	0,4435
9,02	2,1340	0,5700	0,0100	0,0516	0,5055	0,7606	„	0,1987	0	0,2444	0,0675	2,1340	1,6285	1,5640	0,2020	1,40	8,21	0,4031
9,38	2,3500	0,6375	0,0120	0,0444	0,5825	0,6572	„	0,2025	0	0,2068	0,0750	2,3500	1,7675	1,7125	0,2240	1,60	7,01	0,4812
9,42	2,4100	0,5700	0,0120	0,0600	0,4950	0,7244	„	0,2100	0	0,2444	0,0525	2,4100	1,9150	1,8400	0,2220	1,65	7,67	0,3900
9,84	2,5760	0,7350	0,0135	0,0552	0,6660	0,8645	„	0,1977	0	0,2068	0,0300	2,5760	1,9100	1,8410	0,2320	1,20	8,78	0,5672
10,29	2,7600	0,6750	0,0100	0,0588	0,6015	0,9110	„	0,1725	0	0,2256	0,0450	2,7600	2,1585	2,0850	0,2440	1,30	8,85	0,5152
8,33	1,9108	0,5850	0,0120	0,0672	0,5010	0,6959	0,0976	0,2025	0	0,2025	0,0675	1,9108	1,4098	1,3258	0,1600	1,40	8,35	0,3997
9,27	1,9640	0,5100	0,0150	0,0552	0,4548	0,7021	unter 0,1	0,1912	0	0,2256	0,0600	1,9640	1,5092	1,4540	0,2000	1,25	7,57	0,3442
8,14	1,9080	0,5175	0,0162	0,0564	0,4470	0,6954	„	0,1800	0	0,2068	0,0750	1,9080	1,4610	1,3905	0,1980	1,60	8,54	0,3570
9,42	1,9900	0,5025	0,0200	0,0576	0,4305	0,6710	„	0,1875	0	0,2256	0,0525	1,9900	1,5995	1,4875	0,2000	1,20	7,12	0,3368
8,79	2,0960	0,5325	0,0130	0,0648	0,4515	0,7868	„	0,1950	0	0,2350	0,0300	2,0960	1,6445	1,5635	0,1984	1,15	8,92	0,3540
8,40	2,0260	0,4875	0,0130	0,0552	0,4185	0,7626	„	0,1912	0	0,2538	0,0525	2,0260	1,6075	1,5385	0,1980	1,50	9,08	0,3229
9,39	2,5420	0,7800	0,0135	0,0684	0,6945	0,6977	„	0,2175	0	0,2068	0,0375	2,5420	1,8475	1,7620	0,1560	1,30	7,42	0,5858
7,56	1,8340	0,5400	0,0200	0,0660	0,4575	0,7355	„	0,1612	0	0,1880	0,0450	1,8340	1,3765	1,2940	0,1840	1,30	10,41	0,3769
9,59	2,5260	0,5150	0,0250	0,0720	0,5250	0,6899	„	0,1612	0	0,1720	0,0525	2,5260	2,0010	1,9110	0,2060	1,50	7,19	0,4440
8,07	2,1600	0,5850	0,0200	0,0660	0,5190	0,7233	„	0,1462	0	0,1690	0,0300	2,1600	1,6410	1,5750	0,1910	1,60	8,96	0,4459
8,49	2,2780	0,7350	0,0200	0,0552	0,6660	0,7709	0,1098	0,2287	0,0525	0,1410	0,0975	2,2682	1,6022	1,5332	0,1880	1,40	9,07	0,5254
8,70	2,1940	0,6450	0,0190	0,0576	0,5830	0,6833	unt. 0,1	0,2362	0,0642	0,2256	0,0675	2,1940	1,6110	1,5490	0,1940	1,15	7,85	0,4328
8,96	2,1960	0,6600	0,0190	0,0588	0,5865	0,7693	„	0,2025	0,0305	0,2162	0,0375	2,1960	1,6095	1,5360	0,1840	1,25	8,58	0,4675
7,39	1,8080	0,5552	0,0190	0,0864	0,4470	0,6866	„	0,1987	0	0,1880	0,0600	1,8080	1,3610	1,2528	0,1660	1,40	9,29	0,3476
8,00	2,0556	0,7650	0,0126	0,0828	0,6615	0,6683	„	0,2062	0	0,1974	0,0525	2,0556	1,3941	1,2906	0,1716	1,40	8,35	0,5584
8,77	2,0380	0,5775	0,0130	0,0504	0,5145	0,5899	0,1136	0,2400	0,0475	0,1876	0,0375	2,0244	1,5099	1,4469	0,1700	1,15	6,72	0,3607

Laufende Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Düngung	Gehört die Lage zu den besten, mittleren oder geringeren Weinbergen	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge	Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese 1904	Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Wann abgestochen? 1905	Zeit der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht des Weines bei 15° C.	Polarisation 200 mm-Rohr in Kreisgraden
63	Heubach	Raibacher Weg	Stein	Stallmist	beste	Österreicher, Portugieser	keine	gespritzt und geschwefelt	11. 10.	keine	heißer Sommer, zuletzt Regen	1. 4.	19. 7.	hellgelb	0,9951	−0,2
64	„	Hardberg	Lehm		„	Österreicher			„	„		„	20. 7.	„	0,9942	±0
65	Groß-Umstadt	Steinkrück	Stein		„	Öster., Riesl., Guted., Tram.			6. 10.	ziemlich		9. 5.	21. 7.	gelblich	0,9956	±0
66	„	Ziegelwald	Lehm		„	„			„	„		„	„	„	0,9911	±0
67	„	Hinterer Neuberg	Stein, Lehm		„	„			„	„		„	„	„	0,9876	±0
68	„	Vorderer Neuberg	Lehm		„	„			„	„		„	„	„	0,9898	±0
69	Wimpfen	Kimbach	„		mittl.	Gemischter Satz			5. 10.	keine		9. 3.	24. 7.	rötl. gelb	0,9954	±0
70	„	Allezberg	„		„	„			„	„		„	25. 7.	stark rötl.	0,9967	±0
71	„	Kirchbach	„		„	„			„	„		„	26. 7.	„	0,9976	±0
72	„	Hedrichsberg	„		„	„			„	„		„	28. 7.	„	0,9956	±0
73	„	Setz	„		„	„			„	„		„	29. 7.	hellgelb	0,9980	±0
74	„	Michelbach	„		„	„			„	„		„	„	stark rötl	0,9969	±0
																Dritter
75	Auerbach	Roßbach u. Altarberg	Kies, Stein, Lehm	Stallmist	beste u. gering.	Gemischter Satz	keine	gespritzt und geschwefelt	11. 10.	ziemlich vorhanden	heißer Sommer, zuletzt Regen	23. 8.	10. 9.	hellgelb	0,9948	±0
76	„	Schloßberg	Lehm		mittl.	Österreicher			27. 9.	gering.		21. 7.	„	„	0,9947	±0
77	„	Rottberg	Stein		„	Riesling			„	keine		„	„	gelblich	0,9953	±0
78	„	„	„		„	„			„	„		„	„	„	0,9947	±0
79	„	Rott	„		„	„			„	„		„	16. 9.	„	0,9947	±0
80	„	„	„		„	„			„	„		„	„	hellgelb	0,9946	±0
81	„	Schloßberg	Gemischt		„	Österreicher			„	gering.		„	„	„	0,9942	±0
82	Bensheim	Kirchberg	Verwitterter Granit		beste	¼ Österr. ¾ Riesling	wenig		30. 9.	keine		2. 7.	„	gelblich	0,9953	±0
83	„	Kalkgasse	„		„	„			„			„	21. 9.	„	0,9958	±0
84	Heppenheim	Weißer Rain	Löß		„	Gemischter Satz	keine		27. 9.			27. 7.	„	hellgelb	0,9942	−0,1
85	„	Hübner, Eckweg, Maiberg	Gemischt		„	„			„			„	„	„	0,9938	±0
86	„	Maiberg, Eckweg, Blinzig	„		„	„			„			„	„	schwach rötlich	0,9939	±0
87	„	Hübner, Eckweg, Rain, Maiberg	„		„	„			„			„	29. 9.	„	0,9940	±0
88	„	Schloßberg	„		„	„			„			„	4. 10.	hellgelb	0,9942	±0
89	„	Maiberg	„		„	„			„			„	5. 10.	„	0,9944	±0
90	Seeheim	Brauneberg	Lehm, Löß		beste u. gering.	Österreicher, Riesling			5. 10.			23. 8.	6. 10.	„	0,9953	±0
91	Zwingenberg	Alte Burg	Kies		mittl.	„			26. 9.			28. 7.	12.10.	„	0,9945	±0
92	„	Ebene	Lehm, Löß		„	„			„			„	17.10.	„	0,9949	±0
93	„	Braunert	Sand		„	„			„			„	„	„	0,9940	±0
94	„	„	„		„	„			„			„	„	„	0,9954	±0
95	„	Traunel	Löß		„	„			„			„	19.10.	„	0,9957	±0
96	„	Ebene	„		„	„			„			„	„	„	0,9955	±0

Alkohol g in 100 ccm	In 100 ccm sind enthalten %																	
	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäuren)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamtweinsäure	Freie Weinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Mineralbestandteile (Asche)	Alkalität der Asche in ccm N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest
8,42	2,0320	0,5400	0,0108	0,0540	0,4725	0,6102	0,1232	0,2662	0,0337	0,1692	0,0675	2,0088	1,5363	1,4688	0,1540	1,35	7,24	0,3075
7,33	1,7360	0,5850	0,0100	0,0576	0,5130	0,7110	unter 0,1	0,2775	0,0675	0,2068	0,0450	1,7360	1,2230	1,1510	0,1580	1,40	9,69	0,3405
9,42	2,6460	0,6225	0,0190	0,0576	0,5649	0,6910	„	0,2700	0,0580	0,1880	0,0825	2,6460	2,0811	2,0235	0,2300	1,15	7,33	0,3809
10,29	2,2280	0,4275	0,0200	0,0504	0,3645	0,7199	„	0,2029	0,0730	0,1786	0,0900	2,2280	1,8634	1,8005	0,2040	1,60	6,98	0,2630
9,63	2,1712	0,4950	0,0120	0,0492	0,4335	0,8977	„	0,2287	0	0,1880	0,0600	2,1712	1,7377	1,6762	0,1892	1,40	9,32	0,3098
9,49	2,1592	0,4875	0,0210	0,0480	0,4275	0,8377	„	0,2250	0,0300	0,1692	0,0600	2,1592	1,7317	1,6717	0,2060	0,90	8,82	0,2995
9,49	2,0400	0,6300	0,0150	0,0552	0,5610	0,8244	„	0,2100	0	0,1974	0,0375	2,0400	1,4790	1,4100	0,1840	0,90	8,68	0,4560
9,60	2,0740	0,6825	0,0120	0,0564	0,6120	0,8584	„	0,2029	0	0,2162	0,0525	2,0740	1,4650	1,3915	0,1840	1,50	8,94	0,5105
9,06	2,3560	0,6675	0,0130	0,0564	0,5970	0,7827	„	0,2400	0	0,1692	0,0600	2,3560	1,7590	1,6885	0,2580	1,30	8,61	0,4545
8,56	2,2868	0,6900	0,0150	0,0504	0,6270	0,7888	„	0,2400	0	0,1974	0,0525	2,2868	1,6598	1,5968	0,2224	1,40	9,21	0,4920
9,04	1,8700	0,6375	0,0170	0,0768	0,5415	0,5935	„	0,2062	0,0112	0,1974	0,0450	1,8700	1,3285	1,2325	0,2360	1,30	6,56	0,4440
7,94	2,3260	0,6600	0,0150	0,0648	0,5790	0,6010	„	0,2137	0,0187	0,2256	0,0600	2,3260	1,7470	1,6660	0,2280	1,30	7,56	0,4628
Abstich.																		
9,49	2,1660	0,5850	0,0100	0,0516	0,5206	0,7677	unter 0,1	0,1913	0	0,2397	0,1100	2,1660	1,6454	1,5810	0,2220	1,30	8,08	0,4650
8,60	2,1820	0,5250	0,0080	0,0660	0,4425	0,7393	„	0,1837	0	0,2250	0,1180	2,1821	1,7395	1,6570	0,2220	1,80	8,50	0,3507
10,96	2,3140	0,6525	0,0090	0,0528	0,5865	0,8726	„	0,1837	0	0,2303	0,1020	2,3140	1,7275	1,6615	0,2380	1.15	7,96	0,4947
10,22	2,1680	0,6150	0,0100	0,0552	0,5460	0,7744	„	0,2025	0	0,2540	0,1280	2,1680	1,6220	1,5530	0,2480	1,35	7,57	0,4447
8,84	2,3240	0,6750	0,0100	0,0540	0,6075	0,7644	„	0,1987	0	0,2460	0,0700	2,3240	1,7165	1,6490	0,2420	1,20	8,65	0,5081
9,27	2,5240	0,6900	0,0110	0,0492	0,6285	0,6644	„	0,1987	0	0,2120	0,0720	2,5240	1,8955	1,8340	0,2240	1,25	7,16	0,5291
9,35	2,5080	0,5775	0,0100	0,0600	0,5025	0,6944	„	0,2100	0	0,2440	0,0520	2,5080	2,0055	1,9305	0,2484	1,60	7,42	0,3975
9,92	2,5960	0,7425	0,0130	0,0552	0,6735	0,8661	„	0,1950	0	0,2080	0,0320	2,5960	1,9225	1,8535	0,2400	1,20	8,72	0,5760
10,22	2,7560	0,6825	0,0100	0,0600	0,6075	0,9000	„	0,1800	0	0,2240	0,0470	2,7560	2,0485	2,0735	0,2420	1,25	8,80	0,5175
8,09	2,0808	0,5400	0,0126	0,0660	0,4602	0,6902	„	0,1812	0	0,2025	0,0680	2,0818	1,6233	1,5400	0,2466	1,20	8,53	0,3696
8,56	1,9410	0,4950	0,0108	0,0576	0,4230	0,7660	„	0,1687	0	0,2256	0,0600	1,9400	1,5180	1,4460	0,2150	1,10	8,94	0,3336
8,01	1,9720	0,4875	0,0108	0,0588	0,4140	0,7260	„	0,1725	0	0,2080	0,0720	1,9720	1,5580	1,4845	0,2328	1,30	9,06	0,3277
9,06	2,0380	0,4950	0,0135	0,0600	0,4200	0,7343	„	0,1762	0	0,2290	0,0540	2,0380	1,6172	1,5430	0,2210	1,20	8,14	0,3319
8,63	2,0332	0,5400	0,0140	0,0552	0,4710	0,7670	„	0,1950	0	0,2350	0,0320	2,0332	1,5622	1,4932	0,1940	1,30	8,88	0,3735
8,28	2,1140	0,6375	0,0108	0,0576	0,5655	0,7888	„	0,1987	0	0,2550	0,0540	2,1140	1,5485	1,4765	0,1980	1,10	9,52	0,4661
9,49	2,5724	0,7950	0,0130	0,0096	0,7080	0,7837	„	0,2400	0	0,2068	0,0370	2,5724	1,8644	1,7774	0,1800	1,25	8,25	0,5880
7,39	1,8800	0,4950	0,0200	0,0600	0,4200	0,7424	„	0,1650	0	0,1890	0,0450	1,8800	1,4600	1,3850	0,1884	1,25	10,04	0,3375
9,34	2,4580	0,6900	0,0200	0,0624	0,6120	0,7466	„	0,1612	0	0,1740	0,0550	2,4580	1,8460	1,7680	0,2440	1,25	7,99	0,5314
7,94	2,1160	0,5850	0,0200	0,0672	0,5010	0,7268	„	0,1500	0	0,1700	0,0320	2,1160	1,6150	1,5310	0,2100	1,55	9,15	0,4266
9,13	2,3280	0,6525	0,0180	0,0576	0,5805	0,7725	„	0,2325	0,0520	0,1430	0,0980	2,3280	1,7474	1,6755	0,2260	1,35	8,46	0,4383
7,12	2,2180	0,6300	0,0190	0,0576	0,5580	0,6868	„	0,2362	0,0612	0,2256	0,0670	2,2180	1,6600	1,5880	0,2040	1,10	9,64	0,4043
8,49	2,3400	0,6375	0,0180	0,0564	0,5670	0,7726	„	0,2025	0,0300	0,2180	0,0390	2,3400	1,7730	1,7025	0,2240	1,30	9,10	0,4467

Laufende Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Düngung	Gehört die Lage zu den besten, mittleren oder geringeren Weinbergen	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge	Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese 1904	Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Wann abgestochen? 1905	Zeit der Untersuchung 1905	Farbe des Weines	Spezifisches Gewicht des Weines bei 15° C.	Polarisation 200 mm-Rohr in Kreisgraden
97	Heubach[1])	Rote Aecker	Lehm, Sand	Stallmist	mittl.	Öst., Gutedel	keine	gespritzt und geschwefelt	11. 10.	keine	heißer Sommer, zuletzt Regen	23. 7.	22.10.	hellgelb	0,9939	±0
98	„	Raibacher Weg	Lehm		beste	Österreicher			„			„	„	„	0,9932	±0
99	„	Eich	Sand, Lehm		mittl.	Öst., Portug.			„			„	23.10.	gelblich	0,9929	−0,2
100	„	Raibacher Weg	Lehm		beste	„			„			„	29.10.	hellgelb	0,9939	−0,2
101	Groß-Umstadt	Steinkrück	Stein		„	Öster., Riesl., Guted., Tram.			6. 10.			24. 7.	„	rötl. gelb	0,9967	±0
102	„	Ziegelwald	Lehm		„	„			„			„	„	„	0,9926	±0
103	„	Hinterer Neuberg	Stein, Lehm		„	„			„			„	1. 11.	„	0,9950	±0
104	„	Vorderer Neuberg	Lehm		„	„			„			„	„	„	0,9946	±0
105	Wimpfen[2])	Kimbach	„		mittl.	Gemischter Satz			5. 10.			„	3. 11.	rötlich	0,9955	±0
106	„	„	„		„	„			„			„	„	„	0,9974	±0
107	„	Hedrichsberg	„		„	„			„			„	7. 11	„	0,9960	±0
108	„	Michelbach	„		„	„			„			„	„	„	0,9963	±0

[1]) Bei Heubach fehlt die Lage Hardberg.

Tabelle

Zusammenstellung der Weine

Welcher Abstich		Spezifisches Gewicht des Weines bei 15° C	Polarisation 200 mm Rohr in Kreisgraden	Alkohol g in 100 ccm	In 100 ccm: Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säure	Nichtflüchtige Säure
Erster Abstich	Maximum	0,9984	− 0,4	11,34	2,7380	0,9600	0,0306	0,0924	0,9000
	Minimum	0,9897	± 0	7,52	1,7920	0,5400	0,0060	0,0468	0,4605
Zweiter Abstich	Maximum	0,9980	− 0,2	11,12	2,7600	0,7800	0,0250	0,0864	0,6945
	Minimum	0,9876	± 0	7,33	1,7360	0,4275	0,0090	0,0444	0,3645
Dritter Abstich	Maximum	0,9974	− 0,2	10,96	2,7560	0,7950	0,0200	0,0840	0,7080
	Minimum	0,9926	± 0	6,99	1,7840	0,4350	0,0080	0,0492	0,3690

Alkohol g in 100 ccm	In 100 ccm sind enthalten %																	
	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäuren)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamtweinsäure	Freie Weinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Mineralbestandteile (Asche)	Alkalität der Asche in ccm N.-Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest
6,99	1,8080	0,5625	0,0170	0,0840	0,4575	0,6892	unt.0,1	0,1987	0	0,1900	0,0610	1,7688	1,3505	1,2455	0,1700	1,35	9,86	0,3581
7,99	1,9760	0,7725	0,0130	0,0828	0,6690	0,6755	„	0,2062	0	0,1980	0,0530	1,9288	1,3070	1,2035	0,1716	1,35	7,34	0,5659
8,35	2,0000	0,5775	0,0140	0,0516	0,5130	0,5990	0,1032	0,2437	0,0380	0,1880	0,0400	1,9968	1,4838	1,4193	0,1760	1,10	7,18	0,3572
8,26	1,9980	0,5400	0,0140	0,0552	0,4710	0,7144	0,1222	0,2700	0,0340	0,1680	0,0680	1,9758	1,5048	1,4358	0,1604	1,34	8,64	0,3040
8,06	1,7840	0,5600	0,0190	0,0552	0,4910	0,6866	unter 0,1	0,2645	0,0500	0,2068	0,0470	1,7840	1,2930	1,2240	0,1520	1,20	8,51	0,3449
9,22	2,3000	0,4350	0,0200	0,0528	0,3690	0,7221	„	0,1987	0,0400	0,1880	0,0820	2,3000	1,9310	1,8650	0,2220	1,60	7,06	0,2347
9,42	2,4180	0,5175	0,0140	0,0516	0,4530	0,8310	„	0,1987	0,0150	0,1890	0,0900	2,4180	1,9650	1,9005	0,2400	1,40	8,81	0,3412
9,34	2,3500	0,5775	0,0200	0,0504	0,5145	0,8466	„	0,2100	0	0,1690	0,0610	2,3500	1,8335	1,7725	0,2100	1,10	9,06	0,3970
8,79	2,0660	0,6900	0,0170	0,0552	0,6210	0,8399	„	0,2137	0	0,1990	0,0380	2,0660	1,5760	1,4450	0,1980	0,90	9,55	0,5142
8,28	2,4080	0,6975	0,0100	0,0564	0,6225	0,8657	„	0,2212	0	0,2162	0,0620	2,4080	1,7855	1,7105	0,2390	1,50	10,45	0,5119
8,84	2,3380	0,6825	0,0130	0,0576	0,6105	0,5870	„	0,2400	0	0,1690	0,0520	2,3380	1,7275	1,6555	0,2400	1,35	6,64	0,4670
8,93	2,3332	0,6975	0,0150	0,0516	0,6330	0,5938	„	0,2437	0	0,1980	0,0450	2,3332	1,7002	1,6357	0,2360	1,40	6,65	0,4940

[2]) Bei Wimpfen fehlen die Lagen Allezberg und Setz.

II.

des Jahrgangs 1904.

sind enthalten %												
Glyzerin	Zucker	Gesamt-Weinsäure	Freie Weinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der nicht flüchtigen Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der freien Säuren	Mineralbestandteile	Alkalität der Asche in ccm N. Lauge	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest
0,9125	0,1552	0,2850	0,0938	0,2623	0,1101	2,7380	2,1305	2,0585	0,2980	1,90	9,34	0,8002
0,5799	unter 0,1	0,1425	0	0,1316	0,0480	1,7920	1,2925	1,1290	0,1540	0,95	6,35	0,2876
0,9110	0,1232	0,2775	0,0730	0,2538	0,1350	2,7600	2,1585	2,0850	0,2580	1,90	10,41	0,5858
0,5899	unter 0,1	0,1462	0	0,1410	0,0300	1,7360	1,2230	1,1510	0,1540	0,90	6,56	0,2630
0,9000	0,1222	0,2700	0,6012	0,2550	0,1280	2,7560	2,1485	2,0735	0,2484	1,80	10,45	0,5880
0,5870	unter 0,1	0,1500	0	0,1430	0,0320	1,7688	1,2930	1,2035	0,1520	0,90	6,64	0,2347

7. Elsaß-

A. Ober-Elsaß mit Beiträgen, betreffend

Bericht der landwirtschaftlichen

Professor

Tabelle

Weißweine der Jahr-

Laufende Nr.	Jahrgang	Tag der Probe-entnahme	Weinbau-bezirk	Gemarkung	Lage	Bodenart	Traubensorte
1	1900	4. 05	Oberelsaß	Reichenweier	Schöneburg	—	Zwicker
2	1900	4. 05	"	"	—	—	Traminer
3	1900	4. 05	"	"	—	—	Riesling
4	1900	4. 06	Lothringen	Monhofen b. Diedenhofen	Schloß Sainte-Marie	Toniger Lehm	Riesling u. Sylvaner
5	1902	15. 5. 05	Oberelsaß	Reichenweier	—	—	Zwicker
6	1902	15. 5. 05	"	"	Schöneburg	—	Bessere Zwicker
7	1902	15. 5. 05	"	"	—	—	Riesling
8	1902	5. 06	Lothringen	Monhofen b. Diedenhofen	Schloß Sainte-Marie	Toniger Lehm	Riesling u. Sylvaner
9	1903	5. 06	"	"	"	Lehm und Kies	Sylvaner
10	1903	5. 06	"	"	"	Toniger Lehm	Riesling u. Sylvaner

Geschmackliche Eigenschaften und Wert des Weines: 1. Milder, sehr reifer, voller, aber schon etwas firner, guter Zwicker. 60 M. — 2. Voller, ziemlich schwerer Wein mit ausgeprägtem Traminerbukett. 90 M. — 3. Schwerer, voller, noch etwas süßer, reifer Rieslingwein mit viel Firnbukett. 130 M. — 4. Voller, süßer, kräftiger Rieslingwein. Sehr feurig. 150 M. — 5. Leicht säuerlicher Tischwein mit angenehmem

Die Zahlen der Tabelle beziehen sich vorwiegend auf ältere bessere Weine, insbesondere sind die Weine Nummern 2, 3, 4 und 9 große Gewächse des Landes. Namentlich die Weine Nr. 2—4 können für die edelsten Gewächse eines großen Jahrganges als Beispiel dienen.

Die Weine 5—8 und 10 sind gewöhnliche ältere Gewächse aus ausgeprägt saueren Jahrgängen, die auch ohne Zuckerung sehr brauchbare Weine geliefert haben.

Aus den Zahlen der Tabelle sind bemerkenswert die Befunde für die Milchsäure, welche die schon früher von dem Berichterstatter festgestellte Tatsache von neuem bestätigen, daß selbst die besten Weine großer Jahrgänge im Elsaß hohe Milchsäuregehalte aufweisen können. So hat der Wein Nr. 2, Reichenweierer 1900er Traminer, ein nach seiner Fülle und Reife und dem hervorragenden Bukett als ein ausgeprägter Qualitätswein anzusprechendes Gewächs, nicht weniger als 0,344 g Milchsäure ergeben.

Die etwas auffallende Tatsache, daß alle die Weine der Tabelle noch gewisse Zuckergehalte aufweisen, dürfte darauf zuzückzuführen sein, daß alle diese Weine von mehr oder weniger edelfaulen Trauben stammen, in welchen erfahrungsgemäß leicht als Folge der Traubenfäulnis Langsamkeit und Unvollständigkeit der Gärung sich zeigt. Insbesondere gilt dies von den Weinen der Jahrgänge 1900 und 1903.

Lothringen.

Unter-Elsaß und Lothringen.

Versuchsstation Colmar im Elsaß.

Dr. Kulisch.

I.

gänge 1900, 1902, 1903.

Spezifisches Gewicht	In 100 ccm sind enthalten g														Ges.-Alkalität in ccm Normallauge
	Alkohol	Gesamtsäure	Flüchtige Säure	Nichtflücht. Säure	Gesamt-Weinsäure	Freie Weinsäure	Milchsäure	Möslingers Säurerest	Extrakt	Extrakt nach Abzug des Zuckers	Extrakt nach Abzug der nichtfl. Säure	Extrakt nach Abzug der Gesamtsäure	Asche	Zucher	
0,9947	7,96	0,520	0,074	0,427	0,166	0	0,267	0,345	2,0894	2,0786	1,6516	1,5586	0,1974	0,111	1,43
0,9952	8,27	0,595	0,092	0,480	0,155	0,006	0,344	0,409	2,2950	2,2786	1,7986	1,6836	0,2460	0,116	0,99
0,9941	10,13	0,672	0,054	0,604	0,1405	0	0,200	0,532	2,7600	2,6324	2,0284	1,9604	0,1950	0,228	1,33
0,9944	10,27	0,515	0,084	0,410	0,1075	0	0,233	0,356	3,032	2,883	2,473	2,368	0,1948	0,249	1,33
0,9960	7,42	0,745	0,064	0,665	0,200	0	0,166	0,565	2,1506	2,1262	1,4612	1,3812	0,2026	0,1244	1,80
0,9963	7,77	0,730	0,056	0,660	0,1935	0	0,267	0,563	2,3656	2,3344	1,6044	1,6744	0,2126	0,1312	1,85
0,9971	7,40	0,835	0,081	0,734	0,200	0	0,156	0,634	2,3914	2,3478	1,6138	1,5128	0,2184	0,1436	1,43
0,9997	6,13	0,645	0,068	0,560	0,178	0	0,382	0,470	2,6844	2,6344	2,0744	1,9844	0,2352	0,15	1,60
1,0020	8,07	0,745	0,066	0,663	0,0985	0	0,207	0,613	4,0400	3,7680	3,1050	3,0230	0,2326	0,372	2,57
1,0005	5,24	0,63	0,1020	0,503	0,1585	0	0,358	0,423	2,4176	2,3576	1,8546	1,7276	0,2792	0,160	1,93

Bukett. Sauber und frisch, aber nicht reif. 38 M. — 6. Ziemlich voller, kräftiger Tischwein mit dem Bukett guter Gutedelzwicker. 40 M. — 7. Pikant säuerlicher, bukettreicher Wein, dem aber die Reife fehlt. 42 M. — 8. Ein säuerlicher, mittelkräftiger, alter Wein mit Sylvanerart. — 9. Voller, süßer, kräftiger, alter Weißwein mit ausgeprägtem Bukett. — 10. Ein etwas leer schmeckender Wein mit unreifer Säure.

Bemerkenswert ist der bei allen diesen Weinen sehr hohe Extraktgehalt, der trotz der längeren Lagerung der Weine erheblich über den gesetzlichen Grenzzahlen liegt.

Die Tabelle II umfaßt Weine sehr verschiedener Güte, vom geringsten Tischwein bis zu den edelsten Qualitätsweinen des Jahrgangs 1904. Im einzelnen sei auf die in den Fußnoten für die einzelnen Weine beigegebenen Bemerkungen verwiesen.

Die Entwicklung des Jahrganges 1904 hat in jeder Hinsicht die großen Hoffnungen erfüllt, welche die Untersuchung der Moste und Jungweine rechtfertigten (siehe Ergebnisse der Weinstatistik für 1903. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Band XXII, Seite 69). Der Jahrgang ist ein durchschnittlich sehr reifer, hervorragend durch ausgeprägtes, frisches Traubenbukett; überdies hat er in der Kellerbehandlung sich allgemein als ein sehr gesunder, sich leicht bauender Wein gezeigt. Er gehört danach zu den glücklichsten Jahrgängen der letzten Jahrzehnte. Die auch bei den geringen Weinen hohen Alkoholgehalte und die im allgemeinen niedrige Säure bestätigen die früheren Befunde an den Jungweinen. Auch im Jahrgang 1904 sind die Milchsäuregehalte der elsässischen Weine teilweise ziemlich hohe.

Die Weine Nr. 6—8 der Tabelle, Reichenweierer Riesling und Traminer, sind Beispiele für die Zusammensetzung edelster Qualitätsweine eines großen Jahrganges aus dem elsässischen Weinbaugebiet. Auch bei diesen Weinen dürfte das Zurück-

Tabelle

Jahrgang 1904. Weine erhoben bei

Laufende Nr.	Jahrgang	Tag der Probeentnahme	Weinbau-bezirk	Gemarkung	Lage	Bodenart	Traubensorte	Spezifisches Gewicht
								A. Weiß-
1	1904	4. 05	Oberelsaß	Egisheim	Verschied. Lagen	—	Gemischter Satz	0,9933
2	„	4. 05	„	„	„	—	„	0,9914
3	„	4. 05	„	„	„	—	„	0,9932
4	„	15. 5. 05	„	Reichenweier	—	—	Zwicker	0,9929
5	„	15. 5. 05	„	„	—	—	„	0,9927
6	„	15. 5. 05	„	„	—	—	Riesling	0,9919
7	„	15. 5. 05	„	„	—	—	„	0,9925
8	„	15. 5. 05	„	„	—	—	Traminer	0,9920
9	„	4. 05	Unterelsaß	Dambach	Verschied. Lagen	—	Gemischter Satz	0,9930
10	„	4. 05	„	„	„	—	„	0,9937
11	„	9. 2. 06	„	Barr	—	—	Zwicker	0,9944
12	„	9. 2. 06	„	St. Leonhard	—	—	Burgunder	0,9934
13	„	9. 2. 06	„	Kolbsheim	—	—	Zwicker	0,9944
14	„	9. 2. 06	„	Wolxheim	Steingrube	Gipsletten	Riesling	0,9942
15	„	9. 2. 05	„	„	—	—	Burgunder	0,9937
16	„	5. 05	Lothringen	Vic	Verschied. Lagen	—	Gemischter Satz, Clarett	0,9960
17	„	5. 05	„	„	—	—	„ „ Vingris	0,9949
18	„	5. 06	„	Sainte Marie	Monhofen	TonigerLehm	Riesling	0,9972
19	„	5. 06	„	„	—	Lehm u. Kies	Sylvaner	0,9984
								B. Rot-
1	1904	9. 2. 06	Unterelsaß	Kolbsheim	—	—	Blauburgunder	0,9954

Geschmackliche Eigenschaften und Wert des Weißweines: 1.—3. Mischweine aus dem Keller einer Winzergenossenschaft. — 1. Geringer, herber Tischwein. 30 M. — 2. Voller, reifer, herber Tischwein. 42 M. — 3. Leidlich reifer, herber Tischwein. — 4. Milder, reifer, schwerer Zwickerwein ohne besondere Feinheit. Guter, kräftiger Tischwein. 45 M. — 5. Zwickerwein, aber voller und in der Art kräftiger als der vorhergehende. 48 M. — 6. Pikanter, kräftiger, voller Wein mit etwas Rieslingart, aber nach dem Geschmacke nicht ausgeprägt genug, um als Riesling gelten zu können. Feinerer Tischwein. 65 M. — 7. Sehr körperreicher, voller, bukett- und gewürzreicher, schwerer Wein. Edler, voller Riesling mit etwas Natursüße. 120 M. — 8. Milder, reifer, schwerer Traminer mit großem und feinem Traminerbukett. Typisch für hochfeine Traminer des Elsaß. 100 M. — 9. und 10. Mischweine aus dem Keller einer Winzergenossenschaft. Geringe, etwas herbe Tischweine mit gewöhnlicher Art. 32 M. — 11. Kräftiger Zwicker des Unterelsaß.

bleiben von kleinen Zuckerresten, die eine natürliche Güte der Weine bedingen, auf die starke Edelfäule der Trauben in Verbindung mit dem hohen Zuckergehalt der Moste zurückzuführen sein.

Bezüglich der für die Festsetzung der gesetzlichen Grenzzahlen an Extraktstoffen in Betracht kommenden Zahlen liegen die jetzt untersuchten Weine des Jahrganges 1904 weit über dem bei Naturweinen sonst beobachteten Mindestgehalte.

Die auf Grund der Mostanalysen gegebene Kennzeichnung des Jahrgangs 1905 (Tabelle IV), daß derselbe durchschnittlich ein nicht schwerer, aber auch nicht

II.

privaten Rebenbesitzern des Landes.

In 100 ccm sind enthalten g																
Alkohol	Gesamtsäure	Flüchtige Säure	Nichtflücht. Säure	Gesamt-Weinsäure	Freie Weinsäure	Milchsäure	Möslingers Säurerest	Extrakt	Extrakt nach Abzug des Zuckers	Extrakt nach Abzug der nichtfl. Säure	Extrakt nach Abzug der Gesamtsäure	Asche	Zucker	Kalk	Magnesia	Ges.-Alkalität in ccm Normal-Natronlauge
weine.																
8,11	0,543	0,054	0,475	0,242	0	0,266	0,354	1,8476	1,8476	1,3726	1,3046	0,1530	0,095	0,0144	0,0127	1,70
9,60	0,455	0,069	0,369	0,158	0	0,334	0,294	1,8710	1,8660	1,4970	1,4110	0,1590	0,105	0,0107	0,0151	1,60
8,22	0,495	0,050	0,432	0,150	0	0,253	0,357	1,8350	1,8270	1,3950	1,3320	0,2100	0,108	0,0115	0,0153	2,00
8,70	0,480	0,044	0,425	0,187	0	0,240	0,331	1,9154	1,9154	1,4904	1,4354	0,1584	0,0888	—	—	1,51
8,67	0,525	0,042	0,472	0,188	0	0,272	0,378	1,8746	1,8698	1,3978	1,3448	0,1636	0,1048	—	—	1,60
9,33	0,520	0,044	0,465	0,182	0	0,172	0,374	1,8596	1,8372	1,3722	1,3172	0,1576	0,1224	—	—	1,57
10,36	0,725	0,041	0,674	0,140	0	0,112	0,604	2,3810	2,2998	1,6258	1,5748	0,1730	0,1812	—	—	1,60
9,26	0,540	0,044	0,485	0,205	0	0,212	0,382	1,9266	1,8942	1,4092	1,3542	0,1516	0,1324	—	—	1,53
8,49	0,560	0,052	0,495	0,233	0	0,311	0,378	1,8940	1,8940	1,3990	1,3340	0,1490	0,090	0,0124	0,0143	1,84
8,11	0,590	0,048	0,530	0,240	0	0,370	0,410	1,9428	1,9428	1,4128	1,3528	0,1500	0,090	0,0124	0,0159	1,94
8,35	0,730	0,050	0,667	0,338	0,098	—	0,449	2,1780	2,1780	1,5110	1,4480	0,1660	0,096	—	—	1,60
8,58	0,615	0,042	0,562	0,325	0,065	—	0,367	1,9030	1,9030	1,3410	1,2880	0,1616	0,084	—	—	1,73
7,70	0,600	0,046	0,542	—	—	—	—	1,9816	1,9816	1,4396	1,3816	0,1400	0,079	—	—	1,47
8,31	0,595	0,052	0,530	0,124	0	—	0,468	2,0788	2,0548	1,5248	1,4598	0,1690	0,124	—	—	1,67
9,01	0,520	0,052	0,455	0,190	0	—	0,360	2,2432	2,1922	1,7372	1,6722	0,1832	0,151	—	—	1,60
8,44	1,045	0,0872	0,936	—	—	0,098	—	2,6030	2,2651	1,3291	1,2201	0,1550	0,4379	—	—	1,40
8,16	0,680	0,046	0,6225	—	—	0,255	—	2,2556	2,1994	1,5769	1,5194	0,1956	0,1562	—	—	2,34
7,88	0,780	0,054	0,713	0,248	0	0,160	0,588	2,7960	2,7360	2,0230	1,9560	0,1636	0,160	—	—	1,67
6,77	0,620	0,066	0,538	0,175	0	0,230	0,447	2,5986	2,5436	2,0056	1,9236	0,2012	0,155	—	—	1,53
weine.																
8,21	0,555	0,048	0,495	0,235	0	—	0,377	2,3060	2,2900	1,7950	1,7350	0,2240	0,116	—	—	2,33

Voller, aber zugleich etwas säuerlicher, besserer Tischwein. — 12. Auf den Beeren angegorener, voller, bukettreicher „Clevner" des Unterelsaß. Schillerwein, etwas dem Lothringer Vin gris ähnelnd. 80 M. — 13. Besserer Tischwein im Zwickercharakter von gemischtem Satz. 42 M. — 14. Kräftiger, pikant säuerlicher Rieslingwein. Guter Qualitätswein des Unterelsaß. 80 M. — 15. Wie Nr. 12. — 16. Pikanter, säuerlicher Clarettwein mit ausgeprägter Art der Lothringer Claretts. Infolge von Überschwefelung nicht ganz vergoren. 50 M. — 17. Pikanter, leidlich reifer, bukettreicher Vin gris. 58 M. — 18. Ziemlich saurer, leichter, pikanter Wein. 58 M. — 19. Milder, voller Tischwein mit Sylvanerart. 48 M.

Geschmackliche Eigenschaften und Wert des Rotweines: 1. Milder, sehr reifer Rotwein mit viel Burgunderart (Typus des „St. Ottrotter Roten"). 75 M.

gerade säurereicher Tischwein von mittlerer Güte sei, hat sich bei der bisherigen Entwicklung der Jungweine bestätigt, auch in denjenigen Mosten, welche im Herbst verhältnismäßig hohe Säuregehalte hatten, ist der Säuregehalt im allgemeinen früh und sehr stark zurückgegangen. Den mit diesen Vorgängen weniger vertrauten Abnehmern der Weine fiel daher beim Einkauf häufig die im Vergleich zum geringen Herbstmostgewicht und geringem, niedrigem Alkoholgehalt als verhältnismäßige Reife sich kennzeichnende Milde der Weine auf.

Die in der Tabelle IV niedergelegten Analysen beziehen sich auf Weine des allerverschiedensten Charakters. Von den geringsten, unreifen, saueren und unsauberen

Tabelle

Jahrgang 1905. Weine aus dem Versuchskeller der

Untersucht zur Zeit des ersten Ablassens oder

Laufende Nr.	Tag der Probeentnahme	Gemarkung	Lage	Bodenart	Traubensorte	Spezifisches Gewicht	Alkohol	Gesamtsäure	Flüchtige Säure	Nichtflücht. Säure	Gesamt-Weinsäure	Freie Weinsäure	An Kali gebundene Weinsäure	Weinstein	An alkalische Erden gebundene Weinsäure	Milchsäure	Möslingers Säurerest
							In 100 ccm										
																	A. Weiß-
1	1906 1.	Colmar	Endlen	Kies	Knipperle	0,9971	8,55	0,465	0,092	0,350	0,090	0	0,090	0,113	0	0,388	0,305
2	1.	„	„	„	Sylvaner	0,9966	7,32	0,490	0,070	0,402	0,178	0	0,178	0,223	0	0,270	0,313
3	1.	„	„	„	Clevner	0,9970	7,66	0,505	0,100	0,380	0,143	0	0,143	0,179	0	0,209	0,308
4	4.	„	„	„	Gutedel	0,9962	6,63	0,560	0,060	0,485	0,275	0	0,146	0,183	0,129	0,258	0,347
5	12. 1.	„	„	„	Riesling	0,9960	8,41	0,610	0,056	0,540	0,2125	0	0,1800	0,226	0,0325	0,300	0,434
6	12. 1.	„	„	„	Muskateller	0,9948	7,26	0,400	0,056	0,330	0,2000	0	0,1995	0,250	0,0005	0,209	0,230
7	12. 1.	„	„	„	Traminer	0,9954	8,80	0,500	0,070	0,413	0,1625	0	0,1625	0,204	0	0,255	0,331
8	4.	„	„	„	Muscadelle	0,9956	7,29	0,610	0,142[1]	0,432	0,1000	0	0,1000	0,125	0	0.474	0,382
9	15. 1.	„	„	„	Gemisch I: Weißclevner, Orangetraube, Blanc doux, Morillon, Sauvignon, Lionaise blanché	0,9952	8,21	0,450	0,056	0,380	0,1925	0	0,1925	0,241	0	0,296	0,284
10	15. 1.	„	„	„	Gemisch II: Elbling, weiß und rot, Wippacher, Pikolit, Hansen, gr. Räuschling, Putzschere	0,9964	7,45	0,530	0,040	0,480	0,2250	0	0,2250	0,282	0	0,316	0,367
11	15. 1.	„	„	„	Gemisch III: Trauben wie bei I u. II, dazu noch Hybriden	0,9958	7,72	0,500	0,072	0,410	0,2025	0	0,2025	0,254	0	0,140	0,309
12	15. 1.	„	„	„	Gemisch IV: Manharttraube, Kokoulukara, Boskokwi, Zierfandler, Lamberttraube, Hennisch, Malvoisier du Piemont	0,9962	7,47	0,520	0,074	0,4275	0,2100	0	0,2100	0,263	0	0,211	0,323
13	1.	„	„	„	Hybriden	0,9965	8,19	0,490	0,080	0,3900	0,1650	0	0,1650	0,207	0	0,318	0,307
14	15. 1.	„	„	„	Clarett I: Portugieser, Burgunder, blau, Pinot grosse race, Müllerrebe, St. Laurent	0,9966	7,86	0,500	0,090	0,3875	0,1725	0	0,1725	0,216	0	0,244	0,301
15	15. 1.	„	Endlen- u. Winzenheimerstr.	„	Clarett II: Lasca, Limberger, Gamay; zahlreiche Rotweintraubensorten v. der Winzenheimerstr.	0,9964	7,96	0,600	0,072	0,5100	0,2450	0	0,1800	0,226	0,065	0,2022	0,387
16	4.	„	Winzenheimerstr.	Lehm	Gemisch zahlreicher Sorten, zuerst geles.	0,9966	6,69	0,640	0,054	0,572	0,3400	0,050	0,1400	0,175	0,150	0,287	0,377

[1]) Die angegebene Zahl ist der Mittelwert aus zwei gut übereinstimmenden Doppelbestimmungen.

III.
landwirtschaftlichen Versuchsstation Colmar.
auch nur wenig später noch als Jungwein.

Wein sind enthalten g																		
Extrakt	Extrakt nach Abzug des Zuckers	Extrakt nach Abzug der nichtfl. Säuren	Extrakt nach Abzug der Gesamtsäuren	Asche	Zucker	Glyzerin	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Stickstoff	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Chlor	Gesamtalkalit. in ccm Normal-Natronlauge	Wasserlösl. Alkalit. in ccm Normal-Natronl.	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin
weine.																	
2,9064	2,8044	2,4544	2,3394	0,3784	0,2020	0,8818	0,0204	0,0292	0,0273 / 0,0271	0,0272	0,2155	0,0022	0,0085 [1]	0,0159	0,0111	4,40	3,73	10,31
2,2960	2,2720	1,8700	1,7820	0,2420	0,1240	0,7554	0,0213	0,0273	0,0359 / 0,0358	0,0359	0,1240	0,0021	0,0120	0,0129	0,0043	2,43	1,67	10,32
2,5500	2,4570	2,0770	1,9520	0,2628	0,1930	0,8719	0,0152	0,0196	0,0257 / 0,0267	0,0262	0,1450	0,0023	0,0098	0,0123	0,0064	3,10	2,27	11,38
1,9828	1,9828	1,4978	1,3228	0,1720	0,0880	0,6233	0,0168	0,0198	0,0231 / 0,0224	0,0228	0,0730	0,0022	0,0145	0,0124	0,0050	1,93	0,97	9,40
2,5092	2,4212	1,8812	1,8112	0,2218	0,1880	0,7842	0.0226	0,0282	0,0215 / 0,0208	0,0212	0,1108	0,0011	0,0155	0,0144	0,0092	2,20	1,20	9,32
1,8146	1,7901	1,4601	1,3901	0,2116	0,1245	0,6227	0,0201	0,0248	0,0187 / 0,0187	0,0187	0,1060	0,0011	0,0118	0,0099	0,0040	2,13	1,33	8,58
2,5566	2,4914	2,0784	1,9914	0,2186	0,1652	0,8451	0,0176	0,0253	0,0334 / 0,0329	0,0332	0,0982	0,0015	0,0110	0,0138	0,0040	2,33	1,53	9,60
1,9910	1,9910	1,5590	1,3810	0,2760	0,0540	0,5076	0,0161	0,0242	0,0163 / 0,0161	0,0162	0,1401	0,0044	0,0108	0,0153	0,0056	3,23	2,53	6,96
2,3066	2,2536	1,8736	1,8036	0,2348	0,1530	0,7968	0,0232	0,0194	0,0310 / 0,0322	0,0316	0,1062 [1]	0,0086 [1]	0,0146	0,0120	0,0029	2,77	1,93	9,70
2,2748	2,2268	1,7468	1,6968	0,2382	0,1480	0,7687	0,0225	0,0270	0,0287 / 0,0287	0,0287	0,1068	0,0062	0,0164	0,0138	0,0050	2,47	1,57	10,32
2,2552	2,2452	1.8352	1,7452	0,2300	0,1100	0,7581	0,0158	0,0226	0,0329 / 0,0329	0,0329	0,0910	0,0052	0,0143	0,0136	0,0042	2,43	1,53	9,82
2,2124	2,1864	1,7592	1,6664	0,2464	0,1260	0,7076	0,0187	0,0229	0,0197 / 0,0197	0,0197	0,1060	0,0043	0,0140	0,0136	0,0046	2,67	1,53	9,47
2.5516	2,4386	2,0486	1,9486	0,2754	0,2130	0,8571	0,0330	0,0273	0,0231 / 0,0224	0,0228	0,1283	0,0062	0,0153 [1]	0,0130 [1]	0,0061	2,87	1,87	10,46
2,5308	2,4928	2,1053	1,9928	0,2916	0,1380	0,8519	0,0150	0,0191	0,0207 / 0,0207	0,0207	0,1282	0,0039	0,0091	0,0122	0,0028	3,07	2,20	10,83
2,4536	2,4086	1,8986	1,8086	0,2088	0,1450	0,8004	0,0178	0,0161	0,0207 / 0,0207	0,0207	0,0854	0,0034	0,0156	0,0145	0,0033	2,33	1,20	10,05
1,9950	1,9790	1,4070	1,3390	0,1580	0,1160	0,6113	0,0189	0,0145	0,0269 / 0,0261	0,0265	0,0627	0,0027	0,0150	0,0147	0,0049	1,93	0,93	9,14

Laufende Nr.	Tag der Probeentnahme	Gemarkung	Lage	Bodenart	Traubensorte	Spezifisches Gewicht	In 100 ccm Alkohol	Gesamtsäure	Flüchtige Säure	Nichtflücht. Säure	Gesamt-Weinsäure	Freie Weinsäure	An Kali gebundene Weinsäure	Weinstein	An alkalische Erden gebundene Weinsäure	Milchsäure	Möslingers Säurerest
17	4.	Colmar	Winzenheimerstr.	Lehm	Gemisch zahlreicher Sorten, später geles.	0,9972	6,28	0,690	0,061	0,613	0,3425	0,038	0,1100	0,137	0,1945	0,251	0,424
18	1.	Wettolsheim	Unter dem Schloß	„	Gutedel	0,9972	5,73	0,585	0,056	0,515	0,3130	0,013	0,1755	0,220	0,1245	0,290	0,352
19	1.	Rufach	Waldweg	„	Weißgemisch: Sylvaner, Grauclevner, Gutedel	0,9967	6,59	0,675	0,060	0,600	0,3250	0,010	0,1995	0,250	0,1155	0,380	0,432
																	B. Rot-
1	29. 1.	Colmar	Endlen	Kies	Burgunder	0,9982	6,98	0,440	0,064	0,360	0,167	0	0,1670	0,209	0	0,310	0,276
2	29. 1.	„	„	„	Portugieser	0,9981	6,30	0,425	0,072	0,335	0,175	0	0,175	0,219	0	0,228	0,248
3	29. 1.	„	„	„	Rotgemisch: Lasca, Burgunder, Portugieser, Gamay, Limberger, St. Laurent	0,9980	6,82	0,480	0,072	0,390	0,185	0	0,185	0,232	0	0,262	0,297

Geschmackliche Eigenschaften und Wert des Weißweines: 1. Voller, schwerer Tischwein mit milder Säure, aber gewöhnlicher Art. Plump. 42 M. — 2. Milder, reifer Tischwein mit ausgeprägter Sylvanerart. 45 M. — 3. Ein sehr voller, stark nach edelfaulen Trauben schmeckender Clevnerwein. 50 M. — Überaus milder säurearmer, leichter Tischwein. Etwas dünn, aber sehr ansprechendes Gutedelbukett. 38 M. — 5. Gewürziger, kräftiger Rieslingwein. Leidlich reif. 60 M. — 6. Ein überaus bukettreicher Muskateller mit milder Säure, aber geringem Körper. Daher übermäßig parfümiert erscheinend. 52 M. — 7) Süßer, reifer, schwerer Traminerwein mit großem Bukett. 65 M. — 8. Säurearmer, sehr weicher Wein mit ganz eigenartigem fremdem Bukett. Fehlerhaft durch flüchtige Säuren. 42 M. — 9. Kräftiger, milder, reifer Zwickerwein mit viel Edelbukett. 55 M. —

Tabelle

Jahrgang 1905. Weißweine, erhoben bei privaten Besitzern und

Laufende Nr.	Jahrgang	Tag der Probeentnahme	Weinbaubezirk	Gemarkung	Lage	Bodenart	Traubensorte
1	1905	2. 2. 06.	Oberelsaß	Rufach	Haul	Kalkboden	Sylvaner, Veltliner, Rotgipfler, Welschriesling
2	1905	2. 2. 06.	„	„	„	„	Buketttraube, Sylvaner und Rotgipfler
3	1905	2. 2. 06.	„	„	„	„	Sylvaner, Burgunder, Gutedel, Hybriden
4	1905	2. 2. 06.	„	„	„	„	Riesling, Burgunder, Gewürztraminer

[1]) Die angegebene Zahl ist der Mittelwert aus zwei gut übereinstimmenden Doppelbestimmungen.

Wein sind enthalten g																		
Extrakt	Extrakt nach Abzug des Zuckers	Extrakt nach Abzug der nichtfl. Säuren	Extrakt nach Abzug der Gesamtsäuren	Asche	Zucker	Glyzerin	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Stickstoff	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Chlor	Gesamtalkalit. in ccm Normal-Natronlauge	Wasserlösl. Alkalit. in ccm Normal-Natronl.	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin
2,0230	2,0190	1,4060	1,3290	0,1590	0,1040	0,5758	0,0223	0,0128	0,0250 / 0,0245 } 0,0248	0,0636	0,0012	0,0159	0,0151	0,0044	2,03	0,73	9,17
1,7776	1,7776	1,2626	1,1926	0,1784	0,0620	0,5028	0,0205	0,0287	0,0233 / 0,0231 } 0,0232	0,0872 [1]	0,0019 [1]	0,0132	0,0118	0,0104	2,00	1,17	8,77
2,0492	2,0492	1,4492	1,3742	0,1636	0,0700	0,5311	0,0113	0,0131	0,0440 / 0,0434 } 0,0437	0,0756	0,0046	0,0107	0,0129	0,0030	2,10	1,33	8,06
Weine.																		
2,6608	2,5818	2,2218	2,1418	0,2698	0,1790	0,8008	0.0188	0,0221	0,0210 / 0,0208 } 0,0209	0,1252	0,0008	0,0124	0,0134	0,0034	3,17	2,33	11,47
2,2932	2,2932	1,9582	1,8682	0,2832	0,0920	0,7145	0,0220	0,0304	0,0215 / 0,0217 } 0,0216	0,1465	0,0040	0,0096 [1]	0,0122	0,0038	2,87	1,93	11,34
2,4954	2,4874	2,0974	2,0074	0,2556	0,1080	0,8090	0,0189	0,0256	0,0177 / 0,0182 } 0,0180	0,1270	0,0021	0,0126 [1]	0,0133	0,0046	2,70	1,63	11,86

10—12. Milde, reife Zwickerweine. 42 M. — 13. Reifer voller Wein mit ausgeprägter Muskatblume. 48 M. — 14—15. Aus faulen blauen Trauben gewonnen. Ausgeprägte Art von Weinen aus edelfaulen Trauben, dabei volle und kräftige körperreiche Clarettweine. 42 M. — 16—17. Charaktervolle, aber nicht ganz reife Zwickerweine. 38 M. — 18. Dünner, leichter Gutedelwein aus Massenweinbergen der Ebene. 30 M. — 19. Kräftiger, aber nicht ganz reifer Zwicker aus Gebirgslage. 38 M.

Geschmackliche Eigenschaften und Wert des Rotweines: 1. Milder, sehr stark zum Braunwerden neigender, etwas bitterlicher Rotwein, mit viel Burgunderart, aber nicht fein. 40 M. — 2. Milder, nicht ganz sauberer Wein mit mäßiger Farbe und ohne Charakter. 28 M. — 3. Angenehm herber Rotwein mit mäßiger Farbe und Neigung zum Braunwerden 36 M.

IV.

untersucht als Jungweine kurz vor, bei oder nach dem ersten Ablassen.

Spezifisches Gewicht	In 100 ccm sind enthalten g														Ges.-Alkalität in ccm Normallauge
	Alkohol	Gesamtsäure	Flüchtige Säure	Nichtflücht. Säure	Gesamt-Weinsäure	Freie Weinsäure	Milchsäure	Möslingers Säurerest	Extrakt	Extrakt nach Abzug des Zuckers	Extrakt nach Abzug der nichtfl. Säure	Extrakt nach Abzug der Gesamtsäure	Asche	Zucker	
0,9946	8,01	0,525	0,072	0,435	0,153	0	—	0,358	2,1644	2,1644	1,7294	1,6394	0,1744	0,099	2,13
0,9956	7,40	0,600	0,058	0,527	0,188	0	—	0,433	2,1508	2,1508	1,6238	1,5508	0,1852	0,093	2,23
0,9948	7,79	0,520	0,048	0,460	0,158	0	—	0,381	2,1996	2,1856	1,7256	1,6656	0,1884	0,114	2,30
0,9944	8,26	0,540	0,052	0,475	0,183	0	—	0,383	2,2622	2,2142	1,7392	1,6742	0,1794	0,148	1,93

Laufende Nr.	Jahrgang	Tag der Probe-entnahme	Weinbau-bezirk	Gemarkung	Lage	Bodenart	Traubensorte
5	1905	2. 2. 06	Oberelsaß	Rufach	Haul	Kalkboden	Elbling, Knipperle,
6	„	2. 2. 06	„	„	„	„	Sylvaner, Buketttraube
7	„	2. 2. 06	„	Westhalten	Lützeltal	„	Orangetraube
8	„	5. 5. 06	„	Sulzmatt	Verschied. Lage	—	Meist Elbling
9	„	5. 5. 06	„	„	Müßwäldele	Sandboden	Elbling, Knipperle
10	„	5. 5. 06	„	„	Ospergasse, Nordlage	„	Gemisch, meist Burgunder
11	„	7. 2. 06	„	Herlisheim	—	—	—
12	„	5. 3. 06	„	Egisheim	Talacker, Back-öfeli	Lehmboden mit rotem Sandstein	Gemisch
13	„	5. 3. 06	„	„	Staibicher	„	Knipperle
14	„	5. 3. 06	„	„	Eich	Ton und Kalk	Elbling
15	„	5. 3. 06	„	„	Holzweg	Kalkboden	Elbling und Gewürztraminer
16	„	8. 3. 06	„	„	Verschied. Lagen	—	—
17	„	8 3. 06	„	„	„	—	—
18	„	9. 3. 06	„	„	Geringe Lage	—	Gemisch
19	„	9. 3. 06	„	„	Gute Lage	—	Knipperle
20	„	9. 3. 06	„	„	„	—	Gemisch
21	„	8. 3. 06	„	Ammers-weier	Ebene	Sandboden	Gutedel, Elbling
22	„	8. 3. 06	„	„	„	Lehm u. Kalk	Gutedel
23	„	8. 3. 06	„	„	Burberg	Kalk	$^5/_6$ Knipperle $^1/_6$ Gutedel
24	„	8. 3. 06	„	„	Neutal	Sand	Riesling
25	„	8. 3. 06	„	Kaisersberg	—	—	—
26	„	15. 2. 06	„	Reichenweier	Verschied. Lagen	Lehmiger Sand-boden	Gutedel,
27	„	15. 2. 06	„	„	„	„	„
28	„	15. 2. 06	„	„	„	Ton und Sand	Knipperle, Gutedel, Weißburgunder
29	„	15. 2. 06	„	„	„	Leichter Boden	Gutedel, Elbling, Knipperle
30	„	15. 2. 06	„	„	„	„	Gutedel
31	„	15. 2. 06	„	„	Kreuzmatt	Grober Sand	„
32	„	15. 2. 06	„	„	—	Schwerer Boden	$^1/_3$ Knipperle, $^2/_3$ Gutedel
33	„	15. 2. 06	„	„	—	Ton und Sand	$^4/_5$ Gutedel, $^1/_5$ Riesling, Burgunder
34	„	15. 2. 06	„	„	—	Tonboden	Meist Gutedel
35	„	15. 2. 06	„	„	—	—	$^1/_5$ Riesling, $^4/_5$ Gutedel
36	„	14. 2. 06	„	„	—	Tonboden	Meist Gutedel
37	„	14. 2. 06	„	„	Phlostik	Kalk und Ton	Riesling
38	„	14. 3. 06	Unterelsaß	Dambach	—	—	—

Spezifisches Gewicht	In 100 ccm sind enthalten g														Ges.-Alkalität in ccm Normallauge
	Alkohol	Gesamtsäure	Flüchtige Säure	Nichtflücht. Säure	Gesamt-Weinsäure	Freie Weinsäure	Milchsäure	Möslingers Säurerest	Extrakt	Extrakt nach Abzug des Zuckers	Extrakt nach Abzug der nichtfl. Säure	Extrakt nach Abzug der Gesamtsäure	Asche	Zucker	
0,9954	7,15	0,550	0,048	0,486	0,193	0	—	0,393	1,9700	1,9700	1,4840	1,4200	0,1740	0,064	2,07
0,9950	7,42	0,580	0,062	0,502	0,203	0	—	0,400	1,9682	1,9682	1,4662	1,3882	0,1722	0,076	1,80
0,9948	7,45	0,525	0,048	0,465	0,233	0	—	0,348	1,9204	1,9204	1,4554	1,3954	0,1644	0,09	1,77
0,9987	6,55	0,885	0,030	0,847	0,180	0	0,140	0,757	2,3884	2,3884	1,5414	1,5034	0,2444	⟨0,1	2,73
0,9958	6,48	0,605	0,048	0,545	0,220	0	0,365	0,435	1,7348	1,7348	1,1898	1,1298	0,1548	⟨0,1	1,83
0,9967	6,98	0,835	0,038	0,787	0,243	0	0,198	0,665	2,1540	2,1540	1,3670	1,3190	0,1656	⟨0,1	2,07
0,9983	5,42	0,640	0,054	0,573	0,1900	0	—	0,478	1,9466	1,9466	1,3736	1,3066	0,2132	0,059	2,60
0,9985	5,83	0,895	0,040	0,845	0,255	0	0,144	0,717	2,1220	2,1140	1,2690	1,2190	0,2004	0,108	2,30
0,9971	6,68	0,560	0,060	0,485	0,135	0	0,430	0,417	2,1496	2,1336	1,6486	1,5736	0,2404	0,116	2,77
0,9962	7,08	0,605	0,048	0,545	0,168	0	0,401	0,461	2,0656	2,0476	1,5026	1,4426	0,1984	0,118	2,67
0,9964	7,12	0,645	0,042	0,592	0,153	0	0,311	0,512	2,1132	2,0962	1,5042	1,4512	0,1988	0,117	2,30
0,9961	6,43	0,665	0,068	0,580	0,258	0	0,350	0,451	1,8008	1,8008	1,2208	1,1358	0,1556	0,060	2,00
0,9961	6,97	0,520	0,092	0,405	0,138	0	0,410	0,336	1,9544	1,9544	1,5494	1,4344	0,2468	0,070	3,00
1,0007	5,45	1,190	0,040	1,140	0,283	0	0,140	0,998	2,4044	2,4044	1,2644	1,2144	0,2124	0,050	2,40
0,9947	7,94	0,490	0,040	0,440	0,115	0	0,387	0,382	2,0180	2,0000	1,5600	1,5100	0,2188	0,118	2,73
0,9979	6,79	0,920	0,038	0,872	0,175	0	0,089	0,785	2,2816	2,2736	1,4016	1,3536	0,2228	0,108	2,60
0,9939	7,39	0,440	0,048	0,380	0,148	0	0,330	0,306	1,6512	1,6512	1,2712	1,2112	0,1924	0,080	1,87
0,9944	7,29	0,450	0,048	0,390	0,133	0	0,330	0,327	1,7244	1,7244	1,3344	1,2744	0,1964	0,100	2,16
0,9951	7,77	0,530	0,048	0,470	0,138	0	0,490	0,401	2,1200	2,1200	1,6500	1,5900	0,2348	0,098	2,80
0,9954	8,21	0,900	0,032	0,860	0,278	0	0,160	0,72	2,2116	2,1936	1,3336	1,2936	0,1940	0,118	1,87
0,9971	6,59	0,430	0,064	0,350	0,158	0	0,410	0,271	2,0644	2,0644	1,7144	1,6344	0,3196	0,0684	3,71
0,9962	6,30	0,590	0,036	0,545	0,2575	0	0,190	0,416	1,8080	1,8080	1,2630	1,2180	0,1656	0,050	1,80
0,9959	7,16	0,750	0,028	0,715	0,2475	0	0,110	0,591	2,0030	2,0030	1,2880	1,2530	0,1732	0,090	2,13
0,9951	7,69	0,670	0,028	0,635	0,1825	0	0,11	0,543	2,0152	2,0152	1,3802	1,3452	0,1900	0,080	2,33
0,9956	6,82	0,500	0,050	0,4375	0,1775	0	0,33	0,348	1,8228	1,8128	1,3753	1,3128	0,2016	0,110	2,33
0,9951	7,17	0,550	0,036	0,505	0,2225	0	0,29	0,393	1,7992	1,7992	1,3392	1,2792	0,1920	0,0996	2,00
0,9944	7,68	0,520	0,048	0,460	0,1975	0	0,31	0,361	1,8992	1,8992	1,4392	1,3792	0,1852	0,0996	2,06
0,9956	6,86	0,735	0,026	0,703	0,2625	0	0,162	0,571	1,8000	1,8000	1,0970	1,0650	0,1890	0,067	1,77
0,9953	6,86	0,560	0,032	0,520	0,2475	0	0,280	0,396	1,7786	1,7786	1,2586	1,2186	0,1792	0,084	1,97
0,9953	6,75	0,550	0,038	0,503	0,2475	0	0,343	0,378	1,7150	1,7150	1,2120	1,1650	0,1690	0,062	2,07
0,9952	7,76	0,765	0,032	0,725	0,2475	0	0,113	0,601	2,1136	2,1136	1,3886	1,3486	0,1746	0,077	2,07
0,9951	6,72	0,550	0,032	0,510	0,2450	0	0,323	0,387	1,7148	1,7148	1,2048	1,1648	0,1680	0,062	2,17
0,9948	8,36	0,875	0,030	0,838	0,3375	0,0575	0,130	0,640	2,1902	2,1772	1,3382	1,3012	0,1534	0,114	1,87
0,9965	6,34	0,560	0,060	0,485	—	—	—	—	1,7878	1,7878	1,3028	1,2278	0,2358	0,1	2,60

Laufende Nr.	Jahrgang	Tag der Probe-entnahme	Weinbau-bezirk	Gemarkung	Lage	Bodenart	Traubensorte
39	1905	14. 3. 06	Unterelsaß	Dambach	—	—	—
40	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
41	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
42	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
43	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
44	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
45	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
46	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
47	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
48	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
49	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
50	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
51	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
52	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
53	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
54	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
55	„	14. 3. 06	„	„	—	—	—
56	„	1. 3. 06	„	„	—	Kies und Lehm	Meist Knipperle
57	„	1. 3. 06	„	„	—	„	„
58	„	22. 11. 06	„	Epfig	Verschied. Lage	—	Gemischter Satz
59	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
60	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
61	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
62	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
63	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
64	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
65	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
66	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
67	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
68	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
69	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
70	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
71	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
72	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
73	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
74	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
75	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
76	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
77	„	22. 11. 06	„	„	„	—	„
78	„	14. 2. 06	„	Wolxheim	„	Ton und Kalk	Riesling
79	„	14. 2. 06	„	„	„	„	Muskateller, Elbling
80	„	14. 2. 06	„	„	„	Lehm und Grundboden	1/4 Rot-, 3/4 Grauburgunder
81	„	14. 2. 06	„	„	„	Ton und Kalk	3/4 Elbling und verschiedene Sorten
82	„	14. 2. 06	„	„	„	Grundboden	Elbling Gutedel usw.

Spezifisches Gewicht	In 100 ccm sind enthalten g														Ges.-Alkalität in ccm Normallauge
	Alkohol	Gesamtsäure	Flüchtige Säure	Nichtflücht. Säure	Gesamt-Weinsäure	Freie Weinsäure	Milchsäure	Möslingers Säurerest	Extrakt	Extrakt nach Abzug des Zuckers	Extrakt nach Abzug der nichtfl. Säure	Extrakt nach Abzug der Gesamtsäure	Asche	Zucker	
0,9956	6,71	0,51	0,052	0,445	—	—	—	—	1,7624	1,7624	1,3274	1,2524	0,2120	⟨0,1	2,40
0,9940	7,79	0,470	0,064	0,390	—	—	—	—	1,8160	1,8160	1,4260	1,3460	0,1920	⟨0,1	2,50
0,9962	6,37	0,510	0,064	0,430	—	—	—	—	1,8002	1,8002	1,3702	1,2992	0,2020	⟨0,1	2,13
0,9956	6,58	0,485	0,050	0,422	—	—	—	—	1,7276	1,7276	1,3056	1,2426	0,2016	0,086	2,30
0,9964	6,62	0,680	0,046	0,622	—	—	—	—	1,8592	1,8592	1,2372	1,1792	0,1980	⟨0,1	2,13
0,9958	6,47	0,505	0,046	0,447	—	—	—	—	1,7242	1,7242	1,2772	1,2192	0,2010	⟨0,1	2,40
0,9986	5,95	0,74	0,032	0,700	—	—	—	—	2,1804	2,1804	1,4804	1,4404	0,2520	⟨0,1	3,07
0,9983	5,98	0,79	0,030	0,752	—	—	—	—	2,0764	2,0764	1,3244	1,2864	0,2148	0,1	2,50
0,9956	6,99	0,505	0,06	0,430	—	—	—	—	1,8832	1,8832	1,4532	1,3782	0,2248	⟨0,1	2,47
0,9953	6,66	0,495	0,058	0,422	—	—	—	—	1,7150	1,7150	1,2930	1,2200	0,1938	⟨0,1	2,23
0,9967	6,18	0,530	0,062	0,452	—	—	—	—	1,8792	1,8792	1,4272	1,3492	0,2312	⟨0,1	2,53
0,9978	5,55	0,600	0,092	0,485	—	—	—	—	1,8198	1,8198	1,3348	1,2198	0,1958	⟨0,1	2,10
0,9939	7,63	0,450	0,048	0,390	—	—	—	—	1,7388	1,7388	1,3488	1,2888	0,1898	⟨0,1	2,33
0,9956	6,79	0,565	0,034	0,522	—	—	—	—	1,7808	1,7808	1,2588	1,2158	0,1842	0,084	2,20
0,9963	6,06	0,520	0,046	0,462	—	—	—	—	1,7024	1,7024	1,2404	1,1824	0,1904	0,072	2,33
0,9955	6,90	0,515	0,044	0,460	—	—	—	—	1,8322	1,8322	1,3722	1,3172	0,1888	0,094	2,33
0,9958	7,15	0,435	0,054	0,367	—	—	—	—	1,9622	1,9242	1,5572	1,4892	0,2588	0,138	2,67
0,9958	6,30	0,550	0,078	0,452	0,180	0	0,379	0,362	1,6704	1,6704	1,2184	1,1204	0,1896	0,058	2,27
0,9957	6,47	0,545	0,080	0,445	0,185	0	0,355	0,3525	1,7160	1,7160	1,2710	1,1710	0,1920	0,066	2,30
0,9980	6,11	0,700	0,040	0,650	0,273	0	—	0,513	2,0950	2,0950	1,4450	1,3950	0,2250	0,076	2,67
0,9971	6,54	0,675	0,038	0,6275	0,263	0	—	0,495	1,9792	1,9792	1,3517	1,3042	0,2078	0,064	2,20
0,9999	5,69	0,995	0,028	0,960	0,323	0	—	0,798	2,3384	2,3384	1,3784	1,3434	0,1992	0,090	2,53
0,9975	5,59	0,675	0,040	0,625	0,348	0,028	—	0,437	1,6730	1,6730	1,0480	0,9980	0,1728	0,048	2,13
0,9996	6,54	1,005	0,036	0,960	0,273	0	—	0,823	2,6228	2,6228	1,6628	1,6178	0,2448	0,100	2,27
0,9982	5,48	0,695	0,058	0,625	0,243	0	—	0,503	1,8436	1,8436	1,2186	1,1486	0,2262	0,084	2,20
1,0000	5,68	0,825	0,032	0,785	0,210	0	—	0,680	2,3332	2,3332	1,5482	1,5082	0,2650	0,100	3,00
0,9995	5,96	0,885	0,020	0,860	0,263	0	—	0,728	2,2636	2,2636	1,4036	1,3786	0,2416	0,098	2,87
0,9972	7,22	0,850	0,028	0,815	0,283	0	—	0,673	2,2450	2,2450	1,4300	1,3950	0,2188	0,074	2,77
0,9975	6,01	0,555	0,032	0,515	0,220	0	—	0,405	1,9186	1,9186	1,4036	1,3636	0,2344	0,100	3,00
0,9963	6,84	0,695	0,034	0,6525	0,255	0	—	0,524	1,9672	1,9672	1,3147	1,2722	0,2028	0,079	2,13
0,9980	5,91	0,835	0,042	0,7930	0,308	0	—	0,628	1,9228	1,9228	1,1298	1,0878	0,2058	0,060	2,50
0,9957	7,18	0,655	0,038	0,6075	0,290	0	—	0,462	1,8602	1,8602	1,2527	1,2052	0,1974	0,077	2,30
1,0001	5,49	1,045	0,024	1,0150	0,330	0	—	0,850	2,3710	2,3550	1,3400	1,3100	0,2096	0,116	2,77
0,9994	5,51	1,085	0,032	1,045	0,378	0,028	—	0,842	2,1042	2,1042	1,0592	1,0192	0,1884	0,085	2,33
0,9991	6,09	1,065	0,028	1,030	0,333	0	—	0,863	2,2932	2,2932	1,2632	1,2282	0,2022	0,092	2,46
0,9975	7,11	0,815	0,026	0,7825	0,245	0	—	0,659	2,2406	2,2296	1,4471	1,4146	0,2080	0,111	2,67
0,9954	6,89	0,535	0,050	0,4725	0,208	0	—	0,368	1,7518	1,7518	1,2793	1,2168	0,2140	0,090	2,77
0,9974	6,49	0,850	0,038	0,8025	0,285	0	—	0,659	2,0486	2,0486	1,2461	1,1986	0,2134	0,064	2,50
0,9995	5,81	1,130	0,042	1,0775	0,333	0	—	0,911	2,1966	2,1966	1,1191	1,0666	0,2180	0,066	2,73
0,9950	7,79	0,760	0,042	0,707	0,438	0,198	—	0,39	2,0550	2,0550	1,3480	1,2950	0,1278 [1]	0,072	1,60
0,9964	6,48	0,685	0,046	0,627	0,333	0,052	—	0,435	1,9424	1,9424	1,3154	1,2574	0,1402	0,067	1,87
0,9953	7,43	0,550	0,048	0,490	0,230	0	—	0,375	2,0822	2,0822	1,5922	1,5322	0,1482	0,049	1,83
0,9965	6,41	0,695	0,036	0,650	0,345	0,060	—	0,4475	1,9662	1,9662	1,3162	1,2712	0,1370	0,073	1,90
0,9970	6,14	0.650	0,040	0,600	0,310	0	—	0,445	1,9694	1,9694	1,3694	1,3194	0,1556	0,065	2,10

[1]) Mittel aus 2 Bestimmungen: 0,1280, 0,1276.

Laufende Nr.	Jahrgang	Tag der Probe-entnahme	Weinbau-bezirk	Gemarkung	Lage	Bodenart	Traubensorte
83	1905	14. 2. 06	Unterelsaß	Wolxheim	Untere Berglage	Grundboden	Knipperle
84	„	30. 4. 06	Lothringen	Schloß Marimont	Bourdonnaye	Lehm	Rote Spätburgunder
85	„	30. 4. 06	„	„	„	„	$^2/_3$ Spätburgunder, $^1/_3$ Weißburgunder
86	„	5. 06	„	Schloß Sainte Marie	Monhofen	„	Riesling

Geschmackliche Eigenschaften und Wert des Weines: 1. Mittelvoller, reifer, nicht sehr charaktervoller milder Zwicker. 45 M. — 2. Mehr säuerlicher, aber durch die Beimischung von Bukett viel charaktervollerer Tischwein. 50 M. — 3. Reifer, durch die Burgunderbeimischung kräftiger Zwicker. 50 M. — 4. Voller, gewürzreicher Edelwein. Reif und sehr bukettreich. 85 M. — 5. Leichter, gewöhnlicher Tischwein. 40 M. — 6. Kräftiger, bukettreicher, besserer Tischwein. 50 M. — 7. Leichter Wein mit dem eigenartigen Bukett der Orangetraube. Für deutsche Verhältnisse fremdartig. Wenig Körper. 48 M. — 8. Geringer Tischwein mit typisch unreifer Säure und Art, wie sie die Folge der Peronospora-Erkrankung sind. 22 M. — 9. Im Weingeschmack kräftiger, aber auch unreifer Wein mit viel Knipperle-Charakter. Unsauber. 24 M. — 10. Ausgeprägt säuerlicher Tischwein mit etwas Clevnerart. 26 M. — 11. Stammt aus ungespritzten und ungeschwefelten Reben, die überaus krank waren. Geringer, unreifer, unsauberer Wein. 18 M. — 12. Leichter angenehm säuerlicher Tischwein. 25 M. — 13. Etwas vollerer aber auch geringer Tischwein. 27 M. — 14. Besserer Tischwein. 30 M. — 15. Besserer Tischwein mit etwas Traminerart. 38 M. — 16 u. 17. Leichte, säuerliche aber ansprechende Tischweine. Beide Mischweine aus einem Winzerkeller. 30 M. — 18. Ganz geringer, unreifer, saurer Wein aus geringster Lage, offenbar auch von kranken Trauben stammend. 20 M. — 19. Vollerer, ziemlich kräftiger Tischwein mit der ausgeprägten Art der Knipperleweine. 30 M. — 20. Leichter, säuerlicher Tischwein. 30 M. — 21—23. Auffallend milde Tischweine mit reifer Säure. 35—42 M. — 24. Harter, kräftiger Rieslingwein. Nicht reif, daher nicht viel Bukett. 48 M. — 25. Stammt von nicht gespritzten und nicht geschwefelten Reben, die überaus krank waren. Dünner, in Säurezersetzung begriffener, zäher, etwas unsauberer Wein. Leer und gering, aber nicht sauer. 22 M. — 26—27. Leichte, aber nicht saure Tischweine aus geringer Lage. 27 hat mehr reife Gutedelart, daher wertvoller. 32 u. 36 M. — 28. Milder und voller Wein mit der Art der Weißburgunder. Vertreter eines vollen Tischweines. 48 M. — 29—31. Leichte, milde Tischweine mit Gutedelart. Typen süffiger Konsumweine. 34—40 M. — 32. Milder voller Tischwein. Sehr reif, trotz der nicht geringen Säure. 38 M. — 33. Milder Tischwein mit etwas Cha-

Gewächsen der Weinberge der Ebene bis hinauf zu den reifen Qualitätsweinen aus guten Lagen sind alle Gewächse mehr oder weniger vertreten.

Sieht man von den allergeringsten, aus stark peronosporakranken Weinbergen stammenden Weinen ab, so bestätigen die in der Tabelle niedergelegten Zahlen im allgemeinen die oben bereits gegebene Charakteristik des Jahrgangs. In der großen Mehrzahl der Fälle bewegen sich die Alkoholgehalte zwischen 6 und 7 $^1/_2$ g, die Säuregehalte zwischen 5—7 ‰. Höhere Säuregehalte werden nur selten beobachtet und zwar entweder in Weinen von stark kranken Trauben oder solchen, die sehr früh untersucht wurden, wie die große Zahl der Weine von Epfig, die schon Mitte November erhoben wurden, zu einer Zeit, wo der natürliche Säurerückgang noch nicht eingetreten war. Die Bedeutung des Zeitpunktes der Untersuchung gerade für den Säuregehalt der Jungweine tritt am deutlichsten bei einer Vergleichung der Weine 58—77 aus der Gemarkung Epfig mit den Weinen 38—55 aus der Gemarkung Dambach hervor. Beide Gemeinden sind bezüglich der Güte der Lagen und der Traubengewächse einander sehr ähnlich, weshalb auch die Alkoholgehalte der Weine beider Gemarkungen im Durchschnitt übereinstimmen. Wenn trotzdem die Weine der

Spezifisches Gewicht	In 100 ccm sind enthalten g														Ges.-Alkalität in ccm Normallauge
	Alkohol	Gesamtsäure	Flüchtige Säure	Nichtflücht. Säure	Gesamt-Weinsäure	Freie Weinsäure	Milchsäure	Möslingers Säurerest	Extrakt	Extrakt nach Abzug des Zuckers	Extrakt nach Abzug der nichtfl. Säure	Extrakt nach Abzug der Gesamtsäure	Asche	Zucker	
0,9976	6,03	0,650	0,036	0,605	0,293	0	—	0,4585	2,0456	2,0456	1,4406	1,3956	0,1720	0,042	2,40
0,9984	5,35	0,910	0,048	0,850	0,438	0,142	0,414	0,560	1,7982	1,7982	0,9482	0,8882	0,1372	<0,100	1,97
0,9972	6,05	0,770	0,050	0,707	0,335	0,069	0,481	0,505	1,8206	1,8206	1,1136	1,0506	0,1494	<0,100	1,77
0,9988	7,13	1,040	0,032	1,000	0,208	0	0,101	0,896	2,4718	2,4298	1,4298	1,3898	0,1954	0,142	2,43

rakter von den Edeltrauben. Mehr Zwickerart. 42 M. — 34. Gewöhnlicher leichter Tischwein. 32 M. — 35. Pikanter, fein säuerlicher Tischwein mit vorwaltendem Rieslingbukett. 48 M. — 36. Leichter Gutedeltischwein. 34 M. — 37. Sehr schöner, pikanter Riesling. Zwar nicht sehr reif, aber ausgeprägte frische Muskatellerart. 70 M. — 38—55: Die Weine sind durch einen Beamten der Station im Rahmen der amtlichen Weinkontrolle erhoben, um festzustellen, ob die Naturweine des Jahrgangs 1905 schon als solche nicht den Grenzzahlen der Bundesratsverordnung vom 2. Juli 1901 entsprechen. Es sind absichtlich vorwiegend Weine kleiner Winzer und bei diesen wieder aus geringsten Lagen erhoben. Nach den Versicherungen der Eigentümer sind die Weine naturrein, doch fällt bei diesen Weinen infolge der Art der Erhebung der Proben die Bürgschaft weg, welche sonst bei der Erhebung der Proben für die Weinstatistik damit gegeben ist, daß man sich nur an persönlich als zuverlässig bekannte Besitzer wendet. Die Proben sind sämtlich geringste kleine Landweine, meist von gemischtem Satz und aus der Ebene. Weine diesen Charakters werden vorwiegend von Großweinhandlungen zur Zuckerung aufgekauft. Preislage 21—24 M. — 56—57. Zwei Weine aus Mischfässern einer Winzergenossenschaft. Gewöhnliche, leicht säuerliche Tischweine. 24 M. — 58—77. Über die Erhebung und den Charakter dieser Weine gilt das für die Nummern 38—55 Gesagte. Die bei letzteren niedrigeren Extrakt- und Säuregehalte erklären sich aus der späteren Untersuchung (Säurerückgang). — 78. Säuerlicher, aber im Bukett und Gewürz hervorragender, pikanter Riesling. 75 M. — 79. Nicht ganz reifer, aber sehr bukettreicher, in der Art würziger Muskatellerweine. Sehr schöner Vertreter der Muskateller aus weniger reifen Jahren. 65 M. — 80. Ein auf den Beeren etwas angegorener, typischer Schillerwein im Charakter der Unterelsässer „Clevner". Nicht ganz reif, aber mit angenehmer Clevnerart. 58 M. — 81. Ein säuerlicher, nicht ganz reifer, aber sauberer und pikanter Tischwein mit feiner Art. 40 M. — 82. Weniger feiner Tischwein. 38 M. — 83. Gewöhnlicher Tischwein. 35 M. — 84—85. Pikantsäuerliche Weine mit schönem Clarettweincharakter, aber unreif, letzteres vorwiegend infolge starker Peronospora-Erkrankung. 36 M. — 86. Sehr bukettreicher, aber sauerer Riesling mit schöner Art. 60 M.

Gemeinde Epfig wesentlich sauerer befunden wurden, so dürfte dies nach den Erfahrungen des Berichterstatters ausschließlich auf den früheren Zeitpunkt der Untersuchung bei den Weinen Epfig zurückzuführen sein (Erhebung der Proben Mitte November).

Besonders bemerkenswert für den Jahrgang 1905 ist der Umstand, daß auch in alkoholarmen Weinen teilweise sehr niedrige Säuregehalte beobachtet wurden, was auf den schon erwähnten starken Säurerückgang in den gewöhnlichen Gewächsen zurückzuführen ist.

Die in der Tabelle niedergelegten Zahlen weichen in keiner Richtung von den bisher bei Naturweinen beobachteten Gehalten ab. Es ist ohne weiteres zuzugeben, daß die gewöhnlichen Gewächse dieses Jahrganges im allgemeinen nicht einen hohen Extraktgehalt aufweisen. Diese Erscheinung beobachtet man aber an Weinen von dem Charakter des Jahrganges 1905 ganz allgemein. Insbesondere muß betont werden, daß auch in den geringsten Gewächsen der Gehalt an Gesamtextrakt noch über demjenigen Mindestgehalte liegt, welcher zurzeit für den Extraktgehalt der gezuckerten Weine gilt. In den meisten Fällen und im Durchschnitt liegt der Extraktgehalt sogar erheblich über dieser Grenze.

In einigen Fällen (Weine Nr. 32, 61, 72 und 84) liegt der Gehalt an Extraktstoffen nach Abzug der nichtflüchtigen Säure oder an Extraktstoffen nach Abzug der Gesamtsäure, oder auch beide Extraktreste unter derjenigen Grenzzahl, welche durch die Bundesratsverordnung vom 2. Juli 1901 für die Mindestgehalte der gezuckerten Weißweine festgesetzt ist.

Derartige Beobachtungen sind an geringen säuerlichen Naturweinen sonst schon gelegentlich — auch in Elsaß-Lothringen — gemacht worden und bieten daher an sich nichts Auffallendes. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich um ganz geringfügige Unterschreitungen der Grenzzahlen. Größere Abweichungen zeigen nur die Weine 61 und besonders 84. Bei letzterem Wein kommt zusammen die Wirkung der starken Peronosporaerkrankung mit dem Einfluß, welchen die eigenartige Darstellung der Clarettweine[1]) auf deren chemische Zusammensetzung ausübt. Beide Umstände wirken dahin, daß der Gehalt an Gesamtextrakt und an Extraktresten ein geringerer wird. In der Hand eines die Weinbeurteilung vernünftig ausübenden Sachverständigen wird gerade der Befund bei dem Clarettwein kaum Veranlassung zu einer Beanstandung geben können, da es sich hier um ein Gewächs mit ausgeprägtem Charakter, hoher Säure und geringem Alkoholgehalt handelt.

Der Wein Nr. 61 bietet dagegen ein sehr auffälliges Bild. Er weicht auch von der Mehrzahl der anderen aus Epfig erhobenen Proben erheblich ab. Der Berichterstatter hält es für nicht ausgeschlossen, daß dieser Wein, wenn er auch nicht absichtlich gestreckt worden ist, doch während der überaus regnerischen Lese fahrlässig durch Regenwasser etwas verdünnt ist.

Der hohe Milchsäuregehalt sehr vieler Proben weist auf den starken Säurerückgang hin. Bemerkenswert ist, daß mehrere Weine, welche noch einen sehr hohen Gesamtsäuregehalt haben, auch verhältnismäßig niedrige Milchsäuregehalte aufweisen, so z. B. die Nummern 18, 20, 24, 37 und 86. Hier handelt es sich offenbar um Weine, in denen ein starker Säurerückgang noch nicht eingetreten und daher noch mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten steht.

Hingewiesen sei auf die ganz auffallende Zusammensetzung des Weines aus der Muscadelle-Traube (hoher Gehalt an flüchtiger Säure, an Mineralstoffen, auffallend niedriger Gehalt an Glyzerin). Es liegt hier dieselbe Erscheinung vor, welche schon an dem 1904er Wein derselben Traubensorte beobachtet wurde (siehe Mitteilung des Berichterstatters. Arbeiten des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, Band XXII, Seite 71). Die abnorme Zusammensetzung dieses Weines ist zweifellos eine Folge der Bakterienerkrankung desselben, durch die eine weitgehende Zersetzung der organischen Substanz und der Bildung von flüchtiger Säure herbeigeführt wird. Zu Veränderungen dieser Art neigen unter den elsässischen Traubensorten besonders der Knipperle und die für unsere Verhältnisse auch sonst nicht passende Muscadelle-Traube.

---

[1]) Siehe den Aufsatz: P. Kulisch, Über die chemische Zusammensetzung der Schaumweine, mit besonderer Berücksichtigung der Darstellung derselben. Zeitschrift für angewandte Chemie. 1898. Heft 25 u. 26.

B. Unter-Elsaß.

Bericht des chemischen Laboratoriums des Kaiserl. Polizei-Präsidiums Straßburg.

Prof. **Dr. Amthor** und **H. Meyering.**

Das Jahr 1904 zeichnete sich durch außerordentliche Trockenheit, verbunden mit großer Hitze aus. Erst Ende September traten ergiebige Regengüsse ein. Wenn der heiße Sommer anfangs einen Wein von durchweg hervorragender Qualität zu versprechen schien, so wurden diese Hoffnungen für das Unter-Elsaß nicht durchweg erfüllt, da im ganzen und großen der 1904er nicht dem 1900 gleichkommt, wenn schon einige Lagen Produkte von hervorragender Güte zeitigten. Die Ursache des teilweise nicht in der gewünschten Weise erfolgten Ausbaus ist wohl zweifellos die durch den Wassermangel bedingte Vegetationsstockung mit der mangelnden Zufuhr qualitätsbildender Körper als Begleiterscheinung. Auch einige Besonderheiten in der chemischen Zusammensetzung weisen auf die gleiche Ursache hin. So fällt der durchweg auffällig niedrige Gehalt an Mineralstoffen auf. Im Zusammenhang damit steht wohl auch der oft recht hohe Gehalt an freier Weinsäure, welche man in größerer Menge meist in Weinen saurer Jahrgänge zu finden gewohnt ist und deren Vorwiegen sich hier aus der mangelnder Kalizufuhr infolge der Trockenheit erklären dürfte. Daß diese freie Weinsäure sich bei dem Ausbau der Weine mehr oder weniger bemerklich machen muß, ergibt sich aus folgender Überlegung: die Äpfelsäure, welche unter den freien Säuren des Weins vorwiegt, wird während der Gärung und Nachgärung zum Teil zu Milchsäure abgebaut, womit eine Herabsetzung des Säuregrades der Weine verknüpft ist. Bei der Weinsäure ist unter normalen Verhältnissen ein in solchem Umfang auftretender Vorgang nicht bekannt, sie verbleibt zum größten Teil im Weine. Da nun aber, wie schon Neubauer feststellte, die Weinsäure saurer schmeckt, wie die Äpfelsäure (und nach Paul und Günther[1]) auch die Milchsäure), so werden stark weinsäurehaltige Weine weniger milde sein.

Bei verschiedenen Weinen wurde Kalk und Magnesia bestimmt, deren Menge in manchen Fällen von Interesse sein dürfte, wenn es sich darum handelt, Verdünnung mit Wasser oder erhebliche Vermehrung durch Zuckerlösung festzustellen. Man wird annehmen können, daß das Jahr 1904 auch für diese Bestandteile Minimalwerte geliefert hat, deren beträchtliche Herabsetzung den Schluß auf größere Streckung zuläßt. Der geringste Gehalt an Kalk (CaO) von 8 Weinen betrug 0,0095 g, an Magnesia (MgO) 0,0107 g in 100 ccm.

Der Säurerest nach Möslinger hat in keinem Fall den Wert von 0,28 unterschritten und sank nur bei einem Wein bis auf 0,3129.

Das Glyzerin-Alkohol-Verhältnis weist Schwankungen von 6,27 : 100 bis 12,44 : 100 auf.

Der niedrigste Gehalt an Mineralstoffen war 0,1235 g in 100 ccm Wein. Die hohen Milchsäuregehalte, die bis zu 0,260 g in 100 ccm ansteigen, beweisen auch in diesem Jahre wieder den starken Säurerückgang.

---

[1]) Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesunheitsamte Bd. XXIII, S. 189.

Weine des

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge, Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Zeitpunkt der Untersuchung 1905	Farbe des Weines
1	Molsheim, Nußpfad	Lehm mit etwas Kalk	Rheinelber, etwas Veltliner, Oberländer	Keine	29. Sept., Trauben reif, nur einige (Oberländer) etwas gefault	—	Jan.	Weiß
2	Molsheim, Felseck	Warmer Kalkboden	Riesling u. etwas Veltliner	„	30. Sept., Trauben reif	—	„	„
3	Bischofsheim	Steiniger Lehmboden	Tokayer	„	—	—	März	„
4	„	„	Tokayer oder Bischemer, Lampert und Knipperle	„	—	—	„	„
5	Gertweiler, Bühl	—	Diverse	Keine, geschwefelt und gespritzt	12. Sept., Trauben reif, etwas angefault	—	Febr.	„
6	Gertweiler, Aue	Schwerer Boden	„	„	19. und 20. Sept.	—	„	„
7	Gertweiler, Gutbrod und Gebrisch	Schwerer Boden, guter Stalldünger	Diverse Weiß- und etwas Rottrauben	Keine, gespritzt u. 1 mal vor der Blüte geschwefelt	21. und 22. Sept., Trauben reif, ohne Fäulnis	—	„	Leicht schillerfarben
8	Weinburg, Im Lohn,	Kalksteinboden, Stalldünger	Rote Veltliner, blaue Muskateller, blauer Burgunder, weißer Sylvaner	Keine, 1 mal gespritzt, 2 mal geschwefelt	27. September, Trauben reif, teilweise edelfaul	—	März	Schillerfarben
9	Saarunion, Rebberg	Dolomit mit lehmhaltigem Humus	Harthengst	Keine	6. und 7. Oktober, stark edelfaul	—	„	Weiß
10	„	„	Roter Burgunder, Welsche	„	10. Oktober, reif	—	April	Rot
11	Kleeburg, Kuchenbach	Kalkboden, Stalldünger	Gemischte	Keine, geschwefelt	4. Oktober, Trauben reif	—	„	Weiß
12	St. Leonhard-Börst, Gemrum-Garten	Sandboden mit tonigem Untergrund, Stalldünger	Roter Pinot	Keine, geschwefelt und gespritzt	3. Oktober, reif	—	„	Rot
13	„	„	Zwicker	—	—	—	„	Weiß
14	„	„	Clevner[1])	—	—	—	Mai	„
15	Oberehnheim, untere Lage	Lehm und Steingeröll, Stalldünger	Riesling, Sylvaner, Gutedel, Burger, Clevner[2])	Springwurm	20. September, gesund und reif	—	„	„
16	Oberehnheim, mittlere Lage	„	„ [3])	„	„	—	„	Schillerfarben
17	Oberehnheim, obere (beste) Lage	„	„ [4])	„	„	—	„	Weiß
18	Wolxheim, Rothsteingrub u. Laquiantsthal	Rotsandstein und Schwarzkalkstein, Stalldünger	Clevner[5])	Etwas Oïdium und Peronospora, geschwef. u. gespritzt	Ende Oktober, vollkommen reif, ein wenig angefault	—	Juni	Rötlich
19	„	„	Riesling[6])	„	„	—	„	Weiß
20	Rosheim	Kalkboden, Stalldünger	Burger, Riesling, Knipperle, Clevner[7])	Keine	4. Oktober, gesund und reif	—	Juli	„
21	Rott	—	Tokayer[8])	—	—	—	Sept.	Bräunl.

[1]) Kalk (CaO) 0,0123, Magnesia (MgO) 0,0155. — [2]) Kalk (CaO) 0,0144, Magnesia (MgO) 0,0135. — [3]) Kalk (CaO) 0,0132, Magnesia (MgO) 0,0107. — [4]) Kalk (CaO) 0,0108, Magnesia (MgO) 0,0121. — [5]) Kalk (CaO) 0,0115,

Jahres 1904.

Spezifisches Gewicht	In 100 ccm sind enthalten g																	Auf 100 g Alkohol kommen g Glyzerin	Säurerest nach Möslinger
	Alkohol	Extrakt	Freie Säuren (Gesamtsäure)	Milchsäure	Flüchtige Säuren	Nichtflüchtige Säuren	Glyzerin	Zucker	Gesamtweinsteinsäure	Freie Weinsteinsäure	Weinstein	Weinsteinsäure an alkalische Erden gebunden	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge u. der nichtflücht. Säuren	Extrakt: nach Abzug der 0,1 g übersteigenden Zuckermenge und der Gesamtsäure	Mineralbestandteile	Alkali der Asche in ccm n-Lauge		
0,9945	8,35	2,028	0,525	0,190	0,041	0,473	0,685	0,132	0,200	0	0,2302	0,0168	1,996	1,523	1,471	0,191	1,97	8,2	0,373
0,9952	7,84	2,008	0,536	0,1803	0,039	0,487	0,686	0,124	0,228	0	—	—	1,984	1,497	1,448	0,197	2,10	8,75	0,373
0,9974	5,99	1,836	0,682	0,196	0,063	0,603	0,593	0,135	0,296	0,0982	0,150	0,078	1,801	1,198	1,119	0,137	1,32	9,91	0,405
0,9960	7,13	2,006	0,708	0,168	0,050	0,645	0,648	0,119	0,273	0,0457	0,150	0,108	1,987	1,342	1,279	0,144	1,52	9,08	0,486
0,9960	7,67	2,13	1,121	0,120	0,050	1,058	0,502	0,092	0,416	0,239	0,094	0,100	2,13	1,072	1,009	0,166	1,18	6,54	0,730
0,9934	8,49	1,810	0,776	0,158	0,049	0,727	0,533	0,072	0,330	0,1545	0,084	0,108	1,810	1,083	1,034	0,171	1,17	6,27	0,484
0,9954	7,67	2,063	0,892	0,109	0,037	0,845	0,738	0,086	0,403	0,226	0,075	0,116	2,063	1,217	1,170	0,1555	1,17	9,62	0,530
0,9950	7,60	2,000	0,735	0,137	0,042	0,682	0,872	0,065	0,3319	0,1856	0,061	0,0975	2,000	1,317	1,265	0,1235	0,97	11,47	0,423
0,9965	6,32	1,861	0,753	0,260	0,043	0,699	0,658	0,086	0,3600	0,0937	0,112	0,1763	1,861	1,162	1,108	0,1415	1,77	10,4	0,472
0,9987	6,86	2,561	0,847	0,129	0,056	0,777	0,853	0,030	0,1912	0	0,1456	0,075	2,531	1,754	1,683	0,241	2,32	12,44	0,681
0,9969	6,66	1,991	0,795	0,208	0,053	0,728	0,701	0,086	0,2756	0,1068	0,0564	0,1238	1,991	1,263	1,196	0,166	1,125	10,52	0,537
0,9960	8,32	2,445	0,765	0,137	0,055	0,596	0,783	0,123	0,2643	0,0130	0,1316	0,1463	2,422	1,825	1,657	0,2165	1,675	9,41	0,457
0,9954	7,33	1,937	0,776	0,232	0,039	0,727	0,697	0,081	0,4200	0,2212	0,1128	0,1088	1,937	1,209	1,160	0,1435	1,325	9,51	0,407
0,9933	8,63	1,945	0,667	0,199	0,041	0,616	0,762	0,108	0,3262	0,1762	0,0517	0,1088	1,937	1,321	1,269	0,144	1,00	8,83	0,364
0,9958	7,06	1,892	0,757	0,191	0,054	0,690	0,654	0,096	0,2926	0,1387	0,0423	0,1200	1,892	1,202	1,134	0,1685	1,025	9,26	0,474
0,9934	7,77	1,661	0,603	0,122	0,055	0,534	0,646	0,073	0,2982	0,1443	0,0658	0,1013	1,661	1,127	1,057	0,1400	1,025	8,32	0,3129
0,9933	8,35	1,946	0,611	0,177	0,056	0,5408	0,790	0,102	0,2325	0,0788	0,0658	0,1013	1,944	1,403	1,332	0,1475	1,025	9,46	0,3852
0,9934	9,06	2,204	0,547	0,1805	0,045	0,490	0,952	0,126	0,1707	0	0,0895	0,0994	2,178	1,687	1,630	0,171	1,35	10,51	0,405
0,9940	8,77	2,305	0,641	0,171	0,067	0,556	0,909	0,151	0,223	0,043	0,094	0,105	2,254	1,698	1,613	0,165	1,20	10,36	0,423
0,9939	8,17	1,980	0,716	0,183	0,049	0,654	0,774	0,097	0,2906	0,0256	0,0611	0,116	1,980	1,325	1,263	0,1405	1,10	9,48	0,466
0,9935	8,20	2,023	0,596	0,170	0,049	0,534	0,774	0,096	0,2306	0,0325	0,1541	0,075	2,023	1,489	1,427	0,1900	1,32	9,43	0,4025

Magnesia (MgO) 0,0148. — [6]) Kalk (CaO) 0,0131, Magnesia (MgO) 0,0159. — [7]) Kalk (CaO) 0,0095, Magnesia (MgO) 0,0134. — [8]) Kalk (CaO) 0,0112, Magnesia (MgO) 0,0182.

An-

Umfang des Weinverschnittgeschäftes im

Zollverwaltungsgebiet	Menge des unter Steuerkontrolle mit Verschnittwein verschnittenen				Ursprungsland des ausländischen Weiß- oder Rotweines (Spalte 4—5)
	inländischen		ausländischen		
	Weißweines hl	Rotweines hl	Weißweines hl	Rotweines hl	
1	2	3	4	5	6
					Der Verschnitt
					a) von einem
Preußen	92	827	—	—	—
Bayern	—	308	—	—	—
Württemberg	—	14	—	—	—
Hessen	42	2 285	—	—	—
Elsaß-Lothringen	—	59	—	—	—
Summe a	134	3 493	—	—	—
					b) von einem
Preußen	7 718	36 352	189	3 859	Frankreich 3795 hl Italien 105 „ Spanien 148 „
Bayern	11 703	61 318	113	293	Frankreich 244 „ Italien 108 „ Österr.-Ung. 49 „ Spanien 5 „
Sachsen	333	2 519	—	35	Frankreich 35 „
Württemberg	1 709	3 751	—	131	Italien 53 „ Spanien 78 „
Baden	3 104	9 766	—	—	—
Hessen	2 392	16 854	—	—	—
Mecklenburg-Schwerin	14	641	—	—	—
Thüringischer Zoll- und Steuerverein	236	420 [1])	—	—	—
Oldenburg	83	207	—	223	Frankreich 223 hl
Braunschweig	71	513	—	476	„ 476 „
Anhalt	14	—	—	—	—
Lübeck	237	2 242	—	112	Frankreich 112 „
Bremen	1 004	4 126	185	2 672	„ 2668 „ Spanien 185 „ Türkei 4 „
Hamburg	905	13 972	67	1 823	Frankreich 1877 „ Türkei 9 „ Italien 4 „
Elsaß-Lothringen	15 566	13 387	36	351	Griechenland 36 „ Frankreich 351 „
Summe b	45 089	166 068	590	9 975	
Außerdem: Luxemburg	103	—	—	—	

[1]) Vergl. Deutsches Handelsarchiv 1906. Erster Teil, S. 1045.

hang.

deutschen Zollgebiet im Kalenderjahr 1905 [1]).

Menge des Verschnitt-		Die Menge des Verschnitt-Weines und -Mostes (Spalte 7—8) verteilt sich auf die Herkunftsländer (Spalte 9—16) in Hektolitern								Gesamtmenge d. verschnittenen Weine usw. (Spalte 2—5 und 7—8) hl
Weines hl	Mostes hl	Frankreich (mit Algier)	Griechenland	Italien	Osterreich-Ungarn	Spanien	Türkei	Vereinigte Staaten v. Amerika	Britisch-Australien	
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ist ausgeführt:										
Weinbauer:										
289	—	7	—	14	—	268	—	—	—	1 208
59	—	—	—	9	—	50	—	—	—	367
7	—	—	7	—	—	—	—	—	—	21
576	—	13	6	—	—	557	—	—	—	2 903
27	—	—	—	—	—	27	—	—	—	86
958	—	20	13	23	—	902	—	—	—	4 585
Weinhändler:										
25 463	—	6 428	1 418	4 766	900	11 842	68	41	—	73 581
31 232	—	1 007	2 280	3 366	74	24 241	260	4	—	104 659
1 752	—	144	26	368	103	1 091	5	15	—	4 639
2 115	—	48	21	335	182	1 392	137	—	—	7 706
4 817	—	177	658	441	—	3 489	34	18	—	17 687
6 759	—	51	203	494	65	5 922	13	—	11	26 005
312	—	85	—	90	17	120	—	—	—	967
547	—	42	7	14	13	471	—	—	—	1 203
286	—	214	—	28	—	44	—	—	—	799
539	—	198	—	101	—	240	—	—	—	1 599
21	—	—	—	21	—	—	—	—	—	35
1 310	—	47	6	1 031	—	226	—	—	—	3 901
4 987	—	1 294	—	414	—	3 247	—	32	—	12 974
8 035	—	534	1 459	1 256	100	4 472	214	—	—	24 802
25 527	—	2 137	553	591	63	21 904	279	—	—	54 867
113 702	—	12 406	6 631	13 316	1 517	78 701	1 010	110	11	335 424
148	—	—	—	—	—	148	—	—	—	251

[2]) Darunter in preußischen Gebietsteilen 51 hl.

Zollverwaltungsgebiet	Menge des unter Steuerkontrolle mit Verschnittwein verschnittenen				Ursprungsland des ausländischen Weiß- oder Rotweines (Spalte 4—5)
	inländischen		ausländischen		
	Weißweines hl	Rotweines hl	Weißweines hl	Rotweines hl	
1	2	3	4	5	6
					c) von einer
Preußen	—	38	—	—	—
Bayern	80	640	—	—	—
Württemberg	122	704	—	—	—
Baden	31	—	—	—	—
Elsaß-Lothringen	573	171	—	—	—
Summe c	806	1 553	—	—	—
Dazu „ b	45 089	166 068	590	9 975	—
„ „ a	134	3 493	—	—	—
Zusammen im deutschen Zollgebiet, außer Luxemburg	46 029	171 114	590	9 975	—
	217 143		10 565		
In Luxemburg	103	—	—	—	—
Dagegen 1904[1]) im deutschen Zollgebiet, außer Luxemburg	44 854	146 774	525	6 834	—
	191 628		7 359		
In Luxemburg	153	44	—	—	—
	197				

[1]) Vergl. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. XXIII, S. 76 u. 77.

Menge des Verschnitt-		Die Menge des Verschnitt-Weines und -Mostes (Spalte 7—8) verteilt sich auf die Herkunftsländer (Spalte 9—16) in Hektolitern								Gesamtmenge d. verschnittenen Weine usw. (Spalte 2—5 und 7—8) hl
Weines hl	Mostes hl	Frankreich (mit Algier)	Griechenland	Italien	Österreich-Ungarn	Spanien	Türkei	Vereinigte Staaten v. Amerika	Britisch-Australien	
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
sonstigen Person:										
8	—	—	—	—	—	8	—	—	—	46
175	—	—	7	3	—	165	—	—	—	895
194	—	—	12	17	—	158	7	—	—	1 020
31	—	—	—	—	—	31	—	—	—	62
833	—	163	2	2	—	668	—	—	—	1 577
1 241	—	163	19	22	—	1 030	7	—	—	3 600
113 702	—	12 406	6 631	13 316	1 517	78 701	1 010	110	11	335 424
958	—	20	13	23	—	902	—	—	—	4 585
115 901	—	12 589	6 663	13 361	1 517	80 633	1 017	110	11	343 609
148	—	—	—	—	—	148	—	—	—	251
95 309	—	8 683	8 772	19 323	2 914	54 411	587	510	109	294 296
225	—	—	—	89	—	136	—	—	—	422

Ergebnisse der Moststatistik für 1905.

Berichte der beteiligten Untersuchungsstellen,

gesammelt im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

---

1. Preußen.

Bericht der önochemischen Versuchsstation Geisenheim a. Rh.

Dr. C. von der Heide.

Das Jahr 1905 war für den Weinbau nicht ganz so günstig wie das vorhergehende. Auf einen milden Winter folgte ein Frühjahr, das im Rheingau und an der Mosel in niederen Lagen vereinzelt Frostschaden anrichtete. Die Reben kamen glücklich durch die Blüte. Im Rheingau war die Witterung während des Sommers sehr günstig, dagegen brachte die feucht-warme Witterung an der Mosel die Peronospora zu vorher nicht bekannter Entwicklung. Der dadurch hervorgerufene Schaden ist enorm. Auch das untere Rheintal blieb von der Blattfallkrankheit nicht verschont. Dagegen trat sie im Rheingau nicht auf. Von Heu- und Sauerwurm-Schaden hörte man dieses Jahr wenig. Leider wurden auch in diesem Jahre in der Nähe der vorjährigen Reblausherde am Morschberg in der Geisenheimer Gemarkung neue Reblaus-Spritz-Infektionen aufgefunden. Der Herbst war regnerisch, so daß große Auslese nicht gehalten werden konnte. Die Menge des geherbsteten Weines war überaus groß; dabei ist die Qualität durchschnittlich mehr als gut. An der Mosel dagegen war die Menge des geernteten Mostes sehr gering; stellenweise verzichteten die Winzer überhaupt auf eine Lese.

Dank dem Entgegenkommen einer großen Anzahl Weingutsbesitzer und Weinproduzenten konnten 289 Moste untersucht werden; während aber im vergangenen Jahre von der Mosel ca. 100 Proben eingesandt wurden, sind uns in diesem Jahr infolge der schlechten Ernte nur 59 von dort zugegangen.

Die Ergebnisse der Untersuchung, die nach den einzelnen Weinbaugebieten geordnet sind, seien in folgender Tabelle mitgeteilt. Die Zusammensetzung der Moste von auf amerikanischen Unterlagen veredelten Reben, die aus der Rebenveredelungsstation auf der Leideck, Gemarkung Eibingen, stammen, sind unter „Rheingau, Gemarkung Eibingen“ mitgeteilt.

Moste des Jahres 1905.

1. Rheingau.

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
1 (259)	Erbach, Marcobrunnen	Lehm mit Schneckenkalk	Riesling	Gespritzt und geschwefelt	2.—10. Nov. keine	—	Weiß	95,5	—	0,97	—
2 (301)	„ Siegelsberg	Kiesiger Tonboden	„	Wenig Peronospora, 2mal gespritzt	15. Nov. etwas Edelfäule	—	„	84,0	—	0,88	—
3 (302)	„ Marcobrunnen	Ton	„	„	„	—	„	90,0	—	0,75	—
4 (303)	„ Herrnberg	Lehm	„	„	17. Nov. etwas Edelfäule	—	„	88,0	—	0,90	—
5 (1)	Eibingen, Leideck	Gesteinsboden	Riesling auf Solonis	Keine	20. Sept. keine	—	„	83,0	—	1,06	—
6 (2)	„	„	Riesling auf Riparia	„	„	—	„	81,4	—	1,34	—
7 (136)	„	„	Sylvaner auf Riparia	„	27. Okt. keine	—	„	67,0	—	1,02	—
8 (137)	„	„	„	„	„	—	„	66,0	—	1,07	—
9 (138)	„	„	„	„	„	—	„	79,0	—	1,02	—
10 (139)	„	„	Sylvaner auf Solonis	„	„	—	„	64,0	—	1,04	—
11 (140)	„	„	Sylvaner auf Rupestris	„	„	—	„	81,0	—	1,00	—
12 (141)	„	„	Sylvaner auf gemischten Unterlagen	„	„	—	„	67,0	—	1,26	—
13 (142)	„	„	Riesling auf Solonis	„	„	—	„	77,0	—	1,57	—
14 (143)	„	„	„	„	„	—	„	73,0	—	1,70	—
15 (144)	„	„	„	„	„	—	„	80,5	—	1,34	—
16 (145)	„	„	„	„	„	—	„	81,0	—	1,72	—
17 (146)	„	„	„	„	„	—	—	74,0	—	1,51	—
18 (147)	„	„	Riesling auf Riparia	„	„	—	—	78,0	—	1,43	—
19 (148)	„	„	„	„	„	—	—	79,0	—	1,36	—
20 (149)	„	„	„	„	„	—	—	78,0	—	1,30	—
21 150)	„	„	„	„	„	—	—	76,0	—	1,55	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
22 (151)	Eibingen, Leideck	Gesteinsboden	Riesling anf Riparia	Keine	27. Oktober keine	—	Weiß	78,0	—	1,59	—
23 (152)	„	„	Riesling auf York Madeira	„	„	—	„	76,0	—	1,21	—
24 (153)	„	„	Riesling auf Gutedel × Riparia	„	„	—	„	83,0	—	1,50	—
25 (154)	„	„	Riesling auf gemischten Unterlagen	„	„	—	„	70,0	—	1,46	—
26 (155)	„	„	Riesling auf Rupestris	„	„	—	„	76,0	—	1,57	—
27 (156)	„	„	Riesling auf Rupestris metallica	„	„	—	„	82,5	—	1,34	—
28 (157)	„	„	Riesling auf Riparia × Rupestris	„	„	—	„	85,0	—	1,41	—
29 (158)	„	„	Riesling auf Amarencis	„	„	—	„	83,5	—	1,41	—
30 (159)	„	„	Riesling auf Riparia Portalis	„	„	—	„	79,5	—	1,38	—
31 (3)	Geisenheim, Fuchsberg	Lehm	Spätburgunder	„	27. Sept. keine	—	Rot	85,0	—	1,31	—
32 (26)	„	„	Elbling	„	13. Okt. keine	—	Weiß	65,8	—	0,99	—
33 (45)	„ Spitzelahn	Kies	Österreicher	„	„	—	„	79,8	—	0,99	—
34 (51)	„ Fuchsberg	Lehm	Sylvaner	„	18. Okt. keine	—	„	72,0	—	0,765	—
35 (71)	„ Kilsberg	Kies und Lehm	Österreicher	„	19. Okt. keine	—	„	79,0	—	0,92	—
36 (77)	„ Lehn	Lehm	Sylvaner	„	20. Okt. keine	—	„	88,0	—	0,82	—
37 (87)	„ Hohenrech	„	$^3/_4$ Österreich., $^1/_4$ Riesling	„	17.—19. Okt. halbfaul	—	„	92,0	—	0,91	—
38 (125)	„ Lickerstein	Starker Lehm	$^2/_3$ Riesling $^1/_3$ Österreich.,	Sauerwurm, gespritzt und geschwefelt	25. Okt. keine		„	89,0	—	1,03	—
39 (185)	„ Decker	Letten	Riesling	Sauerwurm	25.—27. Okt. halbfaul	—	„	95,0	—	1,25	—
40 (186)	„ Altbaum	Kies	„	„	„	—	„	86,0	—	1,04	—
41 (198)	„ Decker	Lehm	„	Keine	4. Nov.	—	„	90,0	—	0,87	—
42 (199)	„ Schorchen	Gesteinsboden	Traminer	„	27. Okt.	—	„	88,0	—	0,92	—
43 (200)	„ Lehn	Lehm	Sylvaner	„	„	—	„	97,0	—	1,13	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
44 (212)	Geisenheim, Klaus	Lehm	Riesling	Keine	27. Oktober	—	Weiß	89,0	—	0,97	—
45 (226)	„ Decker	„	„	„	4. Nov.	—	„	99,0	—	1,12	—
46 (232)	„ Teilers	—	„	—	—	—	„	92,0	—	1,06	—
47 (233)	„ Dechaney	—	„	—	—	—	„	86,5	—	1,12	—
48 (240)	„ Fuchsberg	—	„	—	—	—	„	96,5	—	0,99	—
49 (241)	„	—	„	—	—	—	„	92,5	—	1,00	—
50 (242)	„ Flecht	—	„	—	—	—	„	88,0	—	0,93	—
51 (247)	„	—	„	—	—	—	„	90,0	—	0,90	—
52 (251)	„ Altbaum	—	„	—	—	—	„	93,0	—	0,86	—
53 (260)	„ Katzenloch	—	„	—	—	—	„	98,5	—	0,95	—
54 (261)	„ Weißmauer	Leichter Lehm	Traminer	Keine	27. Okt.	—	„	94,0	—	0,86	—
55 (280)	„ Morschberg	Schiefer	Riesling	„	11. Nov. ½ Edelf.	—	„	91,0	—	0,89	—
56 (289)	„	„	„	„	„	—	„	87,0	—	0,88	—
57 (290)	„ Mäuerchen	—	„	—	—	—	„	113,0	—	1,13	—
58 (291)	„ vorderer Morschberg	—	„	—	—	—	„	92,0	—	0,81	—
59 (292)	„ Rothenberg (Auslese)	Schiefer	„	Keine	15. Nov. ½ Edelf.	—	„	92,0	—	0,70	—
60 (181)	Hallgarten, Reuscherberg	Steiniger Ton	„	„	Ende Okt. keine	—	„	74,0	—	0,82	—
61 (258)	Hattenheim, Engelmannsberg	Kiesiger Lehm	„	Keine; gespr. u. geschw.	2.—10. Nov. keine	—	„	92,7	—	0,83	—
62 (130)	„ Geiersberg	Ton und kiesiger Lehm	„	„	30. Okt. ½ faul	—	„	80,0	—	1,05	—
63 (304)	„ Steinberg	Verwitt. Schiefer	„	„	16. u. 17. Nov. keine	—	„	84,1	—	0,94	—
64 (85)	„ Strüth	Lehm	„	„	6. Nov. ½ faul	—	„	81,0	—	1,04	—
65 (214)	„	Leichter Kies	„	„	28. Okt. wenig faul	—	„	83,0	—	1,01	—
66 (246)	Hochheim, Stein	—	„	—	—	—	„	95,5	—	1,05	—
67 (207)	Johannisberg, Steinstück	Kies	„	Wenig Peronospora; gespritzt und geschwefelt	28.—30. Okt. mäßig faul	—	„	88,0	—	1,17	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
68 (305)	Kiedrich, Gräfenberg	Verwitterter Schiefer	Riesling	Keine, gespr. u. geschw.	16. u. 17. Nov. keine	—	Weißwein	92,3	—	1,07	—
69 (107)	Lorch, Bobenthal	Schiefer	Österreicher	Keine	10.—12. Okt. keine	—	„	70,0	—	0,80	—
70 (109)	„ Lehn	Mergel mit Grauwacke	Kleinberger	„	12.—16. Okt. keine	—	„	71,0	—	0,82	—
71 (108)	„ Mantelweg	Schiefer mit Lehm	„	—	10.—12. Okt. keine	—	„	69,0	—	0,90	—
72 (106)	„ Niederflur	Schiefer	Österreicher	—	8.—10. Okt. keine	—	„	74,0	—	0,81	—
73 (177)	Mittelheim, Erntebringer	Letten mit Kies	Riesling	Wenig Sauerwurm, gespr. u. geschw.	25.—27. Okt. $^1/_3$—$^1/_2$ Edelf.	—	„	84,0	—	1,13	—
74 (206)	„ HinterEichen	„	„	„	„	—	„	87,0	—	1,02	—
75 (282)	„ Edelmann	„	„	Keine, gespr. u. geschw.	5. u. 6. Okt. wenig Edelf.	—	„	85,5	—	0,93	—
76 (244)	„	„	„	„	6. Okt. fast ganz faul	—	„	83,5	—	0,93	—
77 (228)	„	„	„	„	„	—	„	84,0	—	0,95	—
78 (208)	„ Kaiser	Lehm	„	„	26. Okt. meist gesund	—	„	84,0	—	1,09	—
79 (297)	„ Neuberg	Kies	„	„	9. Nov. meist gesund	—	„	91,8	—	0,93	—
80 (227)	„	Schwerer Letten	„	„	6.—9. Nov. ganz faul	—	„	70,0	—	0,85	—
81 (245)	„	Kiesletten	„	„	6. Nov. alles faul	—	„	76,0	—	0,86	—
82 (283)	„ Oberberg	Letten	„	„	7. Nov. wenig Edelfäule	—	„	87,0	—	0,85	—
83 (253)	„	Kiesletten	„	„	2. Nov. fast alles faul	—	„	84,0	—	0,82	—
84 (209)	„ Schlehdorn	Schwerer Lehm	„	„	30. Okt. wenig faul	—	„	89,0	—	0,91	—
85 (230)	Östrich, Deez	Kiesiger Letten	„	„	2. Nov. wenig faul	—	„	87,5	—	0,93	—
86 (183)	„ Dosberg	Leichter Lehm	„	„	Ende Okt. keine	—	„	84,0	—	1,07	—
87 (178)	„ Hallgarter Weg	Kiesiger Ton	„	„	25. Okt. vorwiegend gesund	—	„	89,0	—	1,03	—
88 (229)	„ Hölle	Letten	„	„	3. Nov. Beginn der Fäule	—	„	90,0	—	0,91	—
89 (231)	„	Schwerer Ton	„	„	Ende Okt. keine	—	„	88,0	—	0,90	—
90 (281)	„ Kellerberg	Letten mit Sand	„	„	31. Okt. wenig Edelf.	—	„	79,0	—	0,96	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
91 (296)	Östrich, Kellerberg	Kiesletten	Riesling	Keine, gespr. u. geschw.	7. Nov. fast keine Fäule	—	Weiß	95,5	—	0,87	—
92 (243)	„	Letten	„	„	4. Nov. Beginn der Fäule	—	„	84,0	—	0,91	—
93 (250)	„	„	„	„	5. Nov. zieml. stark Fäule	—	„	89,0	—	0,86	—
94 (211)	„ Kömenau.	Lehm	„	„	Ende Okt. keine	—	„	89,0	—	0,99	—
95 (184)	„ Landflecht.	Ton	„	„	„	—	„	86,5	—	1,24	—
96 (210)	„	Mergel u. Letten	„	„	27. Okt. meist gesund	—	„	87,0	—	0,90	—
97 (249)	„ Lehnchen	Letten u. Kies	„	„	5. Nov. ziemlich faul	—	„	90,0	—	0,85	—
98 (284)	„ Mühlberg	„	„	„	9. Nov. wenig Edelfäule	—	„	78,0	—	0,82	—
99 (179)	„ Neuweg	Lehm	Österreicher	„	25. Okt. keine	—	„	84,0	—	0,91	—
100 (182)	„ Sammberg	Leichter sandiger Lehm	Riesling	„	Ende Okt. ½ faul	—	„	78,0	—	1,06	—
101 (180)	„ Schlehdorn	Lehm	„	„	Ende Okt. keine	—	„	89,0	—	1,17	—
102 (131)	„	„	„	„	„	—	„	83,0	—	1,25	—
103 (165)	Rüdesheim Bischofsberg	Letten	„	„	25. Okt. morschfaul	—	„	88,5	—	0,93	—
104 (191)	„ Brunnen	„	„	„	Ende Okt. keine	—	„	94,0	—	0,90	—
105 (213)	„ Burgweg	Quarz- u. schieferhaltiger Letten	„	Stark Heu- u. Sauerwurm, gespritzt u. geschwefelt	3. Nov. ⅓ Edelfäule	—	„	98,0	—	0,88	—
106 (239)	„ Dickenstein (Auslese)	Schiefer	„	Keine	5. Nov. ½ Edelfäule	—	„	90,0	—	0,73	—
107 (66)	„ Gessel	Bündiger Lehm	Gemischter Satz	„	18. Okt. wenig Edelf.	—	„	92,0	—	1,11	—
108 (167)	„ Hellpfad	Schiefer	Riesling	Sauerwurm, gespritzt u. geschwefelt	20. Okt. keine	—	„	86,5	—	0,99	—
109 (248)	„	„	„	Keine, gespr. u. geschw.	7. Nov. ½ faul	—	„	100,7	—	0,81	—
110 (236)	„ Hinterhaus	Schwerer Ton	„	Sauerwurm, gespritzt u. geschwefelt	5. Nov. Rosinen	—	„	110,7	—	0,97	—
111 (237)	„	Schiefer	„	Keine, gespritzt und geschwefelt	6. Nov. faul u. Rosinen	—	„	99,0	—	0,81	—
112 (238)	„	Tonhaltig	„	„	„	—	„	94,0	—	0,84	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
113 (188)	Rüdesheim, Hohlweg	Ton mit Schiefer	Riesling	Keine, gespr. u. geschw.	28. Okt. Beginn der Fäule	—	Weiß	91,0	—	0,96	—
114 (217)	„ Krachbein	Sandiger Lehm	„	„	31. Okt. morschfaul	—	„	90,0	—	1,04	—
115 (219)	„	„	„	„	„	—	„	93,5	—	1,11	—
116 (170)	„ Kripp	Schieferletten	„	Sauerwurm, gespritzt u. geschwefelt	20. Okt. keine	—	„	94,0	—	0,95	—
117 (204)	„ Pares	Schieferhaltiger Ton	„	Stark Heu- u. Sauerwurm, gespritzt u. geschwefelt	31. Okt. 1/3 Edelfäule	—	„	91,0	—	1,00	—
118 (163)	„ Platz	Lehmig	„	Keine, gespr. u. geschw.	26. Okt. keine	—	„	84,0	—	0,92	—
119 (164)	„	„	„	„	„	—	„	86,0	—	0,90	—
120 (166)	„ Oberer Platz	Ton	„	„	27. Okt. faul und zum Teil geschrumpft	—	„	94,0	—	1,12	—
121 (168)	„ Oberer Kronert	Schiefer	„	Sauerwurm, gespritzt u. geschwefelt	20. Okt. keine	—	„	86,0	—	1,04	—
122 (171)	„ Oberer Stollen	Steinig	„	„	„	—	„	95,5	—	0,82	—
123 (189)	„ Oberer Wilpert	Schiefer	„	Keine, gespr. u. geschw.	28—30. Okt. wenig faul	—	„	90,0	—	0,97	—
124 (190)	„	„	„	„	„	—	„	83,5	—	1,00	—
125 (169)	„ Rosen	„	„	Sauerwurm	20. Okt. keine	—	„	94,0	—	0,97	—
126 (25)	„ Rottland	„	Gutedel und Traminer	Keine	„	—	„	83,2	—	1,18	—
127 (84)	„	„	Riesling	Sauerwurm, gespritzt u. geschwefelt	„	—	„	93,0	—	0,97	—
128 (234)	„	Bündig	„	„	3. u. 4. Nov. Edelfäule u. Rosinen	—	„	99,7	—	0,90	—
129 (235)	„	„	„	„	„	—	„	103,2	—	0,94	—
130 (69)	„ Unteres Rottland	Schiefer	„	„	20. Okt. keine	—	„	92,0	—	1,04	—
131 (96)	„	„	„	„	„	—	„	95,0	—	0,98	—
132 (70)	„	„	„	„	„	—	„	93,0	—	0,96	—
133 (68)	„	„	„	„	„	—	„	93,0	—	1,03	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
134 (97)	Rüdesheim, Hinteres, unteres Rottland	Schiefer	Riesling	Sauerwurm, gespritzt u. geschwefelt	20. Oktober keine	—	Weiß	97,0	—	1,05	—
135 (218)	„ Unterer Wilpert	„	„	„	1. u. 2. Nov. Edelfäule u. Rosinen	—	„	97,0	—	1,04	—
136 (92)	„ Wallmachsberg	Ton	„	Keine, gespr. u. geschw.	20—23. Okt. keine	—	„	86,0	—	0,94	—
137 (93)	„	„	„	„	„	—	„	86,5	—	1,05	—
138 (94)	„	„	„	„	„	—	„	87,0	—	1,00	—
139 (95)	„	„	„	„	„	—	„	88,0	—	1,05	—
140 (113)	„	Ton- bis lehmhaltig	„	„	19.—25. Okt. keine	—	„	86,0	—	1,06	—
141 (112)	„	„	„	„	19.—25. Okt. vereinzelt edelfaul	—	„	89,0	—	1,03	—
142 (67)	„	„	„	„	„	—	„	80,5	—	0,91	—
143 (205)	„ Zollhaus	Roter, fetter Schiefer	„	Stark Heu- u. Sauerwurm, gespritzt u. geschwefelt	31. Okt. ⅓ edelfaul	—	„	99,0	—	0,91	—
144 (172)	„	?	„	Sauerw., gespr. u. geschwefelt	20. Okt. keine	—	„	95,0	—	0,92	—
145 (299)	Winkel, Bellersweg	Schiefer u. Letten	„	Keine, gespr. u. geschw.	11. Nov. keine	—	„	90,8	—	1,12	—
146 (294)	„ Dachsberg	„	Österreicher	„	2. Nov. ½ faul	—	„	81,6	—	0,83	—
147 (298)	„ Dachsberg I	Schiefer	Riesling	„	11. Nov. meist gesund	—	„	88,7	—	0,89	—
148 (300)	„ Dachsberg II	Schiefer u. Letten	„	„	16. Nov. meist faul	—	„	84,4	—	0,92	—
149 (222)	„ Gutenberg	Fetter, gut gedüngter Lehm	„	Keine, gespritzt	24.—30. Okt. etwas Anfang von Edelfäule	—	„	82,5	—	1,05	—
150 (223)	„	„	„	„	„	—	„	80,0	—	1,01	—
151 (225)	„	„	„	„	„	—	„	84,0	—	1,09	—
152 (224)	„	„	„	„	„	—	„	87,0	—	1,09	—
153 (295)	„ Plankner	Schwerer Letten	„	„	6. Nov. meist gesund	—	„	95,3	—	1,00	—
154 (293)	„ Rheingarten	Kies und Lehm	„	Wenig Sauerwurm, gespr. u. geschw.	27. Okt. meist Edelf.	—	„	96,0	—	1,01	—
155 (86)	„ Winkeler Steinacker	„	Österreicher	Keine	17.—19. Okt. halbfaul	—	„	88,0	—	0,80	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben. (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
				2. Rheintal (rechtsrheinisch).							
156 (48)	Braubach, Koppenstein	Schwerer Lehm mit Quarzgeröll	Riesling	Schw. Blattfallkrankheit, gespritzt	12. Okt. keine	—	Weiß	65,7	—	1,23	—
157 (50)	„ Mühlberg	Lehm mit Grauwacke	„	„	14. Okt. keine	—	„	65,0	—	1,17	—
158 (49)	„	„	Kleinberger	„	11. Okt. keine	—	„	63,6	—	1,25	—
159 (65)	Caub, Allenfels	Schiefer	$^2/_3$ Kleinberg. $^1/_3$ Österr. u. Traminer	Etwas Peronospora, einz. Stöcke Schimmelpilz	5. Okt. Kleinberger keine, Österr. faul	—	„	81,0	—	1,01	—
160 (64)	„	„	„	„	4. Okt. Kleinberger keine, Österr. faul	—	„	84,0	—	1,14	—
161 (63)	„ Backofen	Melierter Boden	$^1/_2$ Traminer $^1/_4$ Österreich. $^1/_4$ Kleinberg.	Etw. Schimmelpilz, gespr. u. geschw.	9. Okt. mäßig faul	—	„	75,0	—	0,98	—
162 (62)	„	„	Riesling	„	12. Okt. keine	—	„	76,0	—	1,21	—
163 (56)	„ Grafenhaus	Leichter Schiefer, gut gedüngt, zeitig gekalkt	„	Keine	11. Okt. $^1/_4$ Edelfäule	—	„	75,0	—	0,93	—
164 (58)	„ Herwig	Schiefer	Kleinberger u. Österreich.	Etwas Peronospora und Schimmelpilz, gespr. u. geschw.	4. Okt. $^3/_4$ Edelfäule	—	„	75,0	—	0,83	—
165 (4)	„ Manneweg	„	Elbling	Unw. Oïdium und Peronospora, gespr. u. geschw.	4. Okt. vorwieg. Sauer-, wenig Edelf.	—	„	82,5	—	1,14	—
166 (59)	„	Lehmiger Schiefer	Österreicher	Etwas Peronospora und Schimmelpilz	6. Okt. $^3/_4$ Edeläule	—	„	78,0	—	0,92	—
167 (57)	„ Mühlenberg u. Scheib	„	Riesling	Keine	5. Okt. ganz wenig faul	—	„	58,0	—	1,27	—
168 (61)	„ Schenkelbach	Lehm	Österreicher, einzelne Strecken Riesling und Kleinberger	Ganz wenig Peronospora, viel Springwurm, gespr. u. geschw.	5. Okt. $^1/_4$ Edelfäule	—	„	64,0	—	0,75	—
169 (60)	„ Schloßberg	Leichter Schiefer, gut gedüngt, zeitig gekalkt	Gemischter Satz	Vereinzelt Schimmelpilz gespritzt u. geschwefelt	12. Okt. $^1/_3$ Edelfäule	—	„	88,0	—	1,13	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben. (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
170 (53)	Caub, Schloßberg	Leichter Schiefer, gut gedüngt, zeit. gekalkt	Riesling	Keine, gespr. u. geschw.	9. Okt. 1/4 Edelfäule	—	Weiß	75,0	—	1,14	—
171 (55)	„ Hinterhaus	„	„	Keine	11. Okt. 1/4 Edelfäule	—	„	90,0	—	1,22	—
172 (5)	Gielsdorf, Haide	Kies	Frühburgunder	Peron. u. Oïd. gesp. u. geschw.	26. Sept. etwas Sauerf.	—	„	69,7	—	0,90	—
173 (6)	„ Reeg	Mittelschw. Boden	Spätburgunder	„	3. Okt. etwas Sauerfäule	—	„	60,1	—	1,48	—
174 (7)	Oberlahnstein Burgweg	Fels	Riesling und Kleinberger	Etw. Peronosp. gesp. u. geschw,	6.—10. Okt. etw. Trockenf.	—	„	79,0	—	1,44	—
175 (8)	„ Graubach	„	„	„	„	—	„	71,0	—	1,31	—
176 (42)	„ Helmesthal	Steinig	Kleinberger	Blattfallkrankh., Kalk und Vitriol	9.—13. Okt. keine	—	„	51,6	—	1,50	—
177 (43)	„ Koppelstein	„	Riesling	„	„	—	„	63,7	—	1,26	—
178 (31)	St. Goarshausen, an der Burg Katz	„	Kleinberger	Schimmelpilz und Peronospora, gespr. u. geschw.	4.—9. Okt. keine	—	„	64,0	—	0,73	—
179 (36)	„ Flur 1	Schiefer	Riesling	Keine, gespr. u. geschw.	9. Okt. keine	—	„	64,2	—	1,19	—
180 (35)	„ Hasenbach	Lehm	Kleinberger u. Österreich.	Schimmelpilz und Peronospora, gespr. u. geschw.	4.—9. Okt. keine	—	„	67,1	—	0,86	—
181 (34)	„ Hessern	Steinig	Kleinberger	„	„	—	„	59,0	—	1,07	—
182 (33)	„ Hühnerberg	„	„	„	„	—	„	62,8	—	1,085	—
183 (30)	„ Rabennack	„	„	„	„	—	„	59,0	—	0,95	—
184 (32)	„ Schneeberg	„	„	„	„	—	„	65,7	—	1,00	—
	3. Rheintal (linksrheinisch).										
185 (29)	Bacharach, Lach	Schiefer	Österreicher und Riesling	Keine, gespr. u. geschw.	4. Okt. keine	—	Weiß	68,5	—	1,04	—
186 (28)	„ Wolfshöhle	Schiefer mit etwas Lehm	Riesling	„	5. Okt. keine	—	„	77,0	—	1,22	—
187 (114)	Oberwesel, Engehöll	Schiefer	„	Peronospora, gespritzt	23. Okt. keine	—	„	64,0	—	1,27	—
	4. Weinbaugebiet der Nahe.										
188 (175)	Kreuznach, Kahlenberg	Lehm	Riesling	Etw. Peronos. 3 mal gespr.	15. Okt. keine	—	Weiß	85,0	—	1,15	—
189 (173)	„ Kapellenpfad	„	„	„	„	—	„	72,5	—	1,05	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden.	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
190 (257)	Kreuznach, Kauzenberg	Lehm	Gemischter Satz	Stark Peronospora, gespr. u. geschw.	4.—30. Okt. 1/3 Edelfäule	—	Weiß	71,0	—	1,26	—
191 (256)	„	Sandsteinfels	Riesling	Keine, gespr. u. geschw.	„	—	„	88,0	—	0,97	—
192 (254)	„	Kies	Gemischter Satz	Sehr stark Peronospora, gespritzt u. geschwefelt	„	—	„	73,0	—	1,09	—
193 (216)	„	Verwitterter Fels	Riesling	Keine, gespr. u. geschw.	28. Okt. Edelfäule	—	„	86,0	—	0,99	—
194 (174)	„ Vogelgesang	Toniger Lehm mit Grus	Riesling und Sylvaner	Etwas Peronospora, 3 mal gespr.	15. Okt. keine	—	„	83,0	—	1,09	—
195 (128)	Monzingen, Lay	Verwitterter Fels	Riesling	Keine	24. Okt. keine	—	„	79,0	—	0,80	—
196 (129)	„ Uhlendich	Lehm und Kies	Franken	Peronospora, gespritzt u. trockene Beeren ausgeles.	20. Okt. keine	—	„	75,0	—	0,95	—
197 (215)	Münster a. Stein, Felseneck	Verwitterter Fels	Riesling	Keine, 3 mal gespr. u. geschw.	28. Okt. Edelfäule	—	„	90,0	—	1,05	—
198 (105)	Thalböckelheim, Schloßböckelheimer Felsen	Verwitterter Melaphyr	„	Etw. Peronospora, gespr.	19. Okt. keine	—	„	84,0	—	0,91	—
199 (104)	Waldböckelheim Königsberg	Lehm	„	„	„	—	„	88,0	—	0,86	—
200 (102)	„ Loch	Sand	Meist Österreicher	„	13. Okt. keine	—	„	75,0	—	1,02	—
201 (101)	„ Muckerholl	Lehm	Meist Österreicher und Kleinberger	„	12. Okt. keine	—	„	68,0	—	0,98	—
202 (103)	„ Welschberg	„	Meist Österreicher	„	14. Okt. keine	—	„	70,0	—	0,89	—
	5. Weinbaugebiet der Mosel.										
203 (263)	Bernkastel, Eich- u. Hintergraben	Leichter Schiefer	Riesling und Sylvaner	Sauerwurm u. Peronospora, gespritzt	15. Okt. 1/3 Sauerfäule	—	„	77,5	—	1,34	—
204 (262)	Bernkastel, Haargarten	Mittelschw. Schiefer	„	„	6. Okt. 2/3 Sauerfäule	—	„	71,0	—	1,35	—
205 (264)	„ Puhl u. Rosengarten	Leichter Schiefer	Riesling	„	20. Okt. 1/3 Sauerfäule	—	„	75,0	—	1,40	—
206 (110)	Caseler, Kernapfel	Schiefer	„	Schw. Peronospora, gespr.	11.—24. Okt. keine	—	„	77,0	—	1,17	—
207 (127)	Cues, Osten, hohe Lage	Schwerer Schiefer	„	„	21. Okt. keine	—	„	71,0	—	1,41	—
208 (126)	„	„	Kleinberger u. Sylvaner	„	12. Okt. keine	—	„	65,0	—	1,56	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
209 (23)	Dhron, Hengel, Hofberg	Grund mit Schiefer	Riesling	Etw. Peronospora und Sauerwurm, gespritzt	6. u. 7. Okt. etwas Edelfäule	—	Weiß	77,7	—	1,35	—
210 (287)	„ Hofberg	Schiefer	„	Peronospora, gespritzt u. geschwefelt	6. u. 7. Okt. keine	—	„	76,7	—	1,41	—
211 (9)	Ellenz, besserer Berg	Leichter Schiefer	„	Schwer Schimmel, gespritzt u. geschwefelt	5. Okt. keine	—	„	72,0	—	1,26	—
212 (10)	„ Mittel	Schwerer Schiefer	„	„	6. Okt. 1/6 Sauerfäule	—	„	70,0	—	1,53	—
213 (27)	Enkirch, Hinterberg	Schiefer	„	Peronospora und Oïdium, gespritzt	10. Okt. teilweise Sauerfäule	—	„	66,0	—	1,51	—
214 (115)	Graach, südliche Lage	Leichter Schiefer	„	Keine	20. Okt. wenig Fäule	—	„	77,0	—	1,45	—
215 (269)	„ südöstl. Absberg u. Fergert	Mittelschwerer Schiefer	„	Sauerwurm u. Peronospora, gespritzt	Anfang Okt. 1/3 Sauerfäule (Vorlese)	—	„	72,5	—	1,34	—
216 (274)	„ südl. Braunes	„	„	„	Anfang Okt. 1/3 Edelfäule	—	„	79,0	—	1,31	—
217 (267)	„ südöstl. Göhr	„	„	„	Anfang Okt. 1/2 Sauerfäule (Vorlese)	—	„	72,0	—	1,33	—
218 (277)	„	„	„	„	Ende Okt. keine	—	„	78,0	—	1,34	—
219 (270)	„ südw. Göhrsgrube und Domprobst	„	„	„	Anfang Okt. 1/2 Sauerfäule (Vorlese)	—	„	77,5	—	1,37	—
220 (265)	„ südöstl. Himmelreich	„	„	„	„	—	„	68,6	—	1,36	—
221 (275)	„ südw. Himmelreich u. Humberg	„	„	„	Ende Okt. keine	—	„	78,1	—	1,23	—
222 (268)	„ südw. Humberg	„	„	„	Anfang Okt. 2/3 Sauerfäule (Vorlese)	—	„	72,0	—	1,32	—
223 (271)	„ südw. Ludwigsweg u. Zehnthaus	„	„	„	Anfang Okt. 1/3 Sauerfäule (Vorlese)	—	„	77,0	—	1,35	—
224 (276)	„ südw. Puhl, Mery und Göhrsgrube	„	„	„	Ende Okt. keine	—	„	81,9	—	1,35	—
225 (266)	„ südöstl. Mery u. Puhl	„	„	„	Anfang Okt. 2/3 Sauerfäule (Vorlese)	—	„	70,5	—	1,37	—
226 (272)	„ südöstl. Ried u. Kehl	Schiefer mit Ton	„	„	Anfang Okt. 1/3 Sauerfäule (Vorlese)	—	„	75,7	—	1,28	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden.	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
227 (273)	Graach, südöstl. Sand u. Humberg	Schiefer mit Sand	Riesling	Sauerwurm u. Peronospora gespritzt	Anfang Okt. $^2/_3$ Sauerfäule (Vorlese)	—	Weiß	79,6	—	1,26	—
228 (278)	„ südl. Tirley	Leichter Schiefer	„	„	Ende Okt. $^1/_3$ Edelfäule	—	„	79,5	—	1,13	—
229 (279)	„ südl. Tirley u. Sederbann	„	„	„	„	—	„	82,0	—	1,04	—
230 (111)	Kürenz, Avelsbacher, Grafenberg	Schiefer und Lehm	Riesling und Kleinberger	„	17. Okt. keine	—	„	66,0	—	1,33	—
231 (79)	Lieser, Haydeberg	Blauer Schiefer	Riesling	Peronospora in hohem Maße, sehr wenig Sauerwurm, gespr.	4.—18. Okt. wenig Sauerfäule	—	„	69,0	—	1,47	—
232 (80)	Maring-Noviand, Buvering	„	„	„	„	—	„	70,0	—	1,47	—
233 (82)	„ Düverhin, Ehrlich	„	„	„	„	—	„	68,0	—	1,54	—
234 (81)	„ kleiner Berg	„	„	„	„	—	„	60,0	—	1,55	—
235 (83)	„ Schwarzlai-Bechtel	„ mit Lehmuntergrund	„	„	„	—	„	66,0	—	1,67	—
236 (74)	Neumagen, südöstl.	Schiefer	„	Keine, gespritzt	11. Okt. gesund	—	„	84,0	—	1,10	—
237 (75)	„ südl.	„	„	„	18. Okt. $^1/_2$ gesund $^1/_2$ Edelfäule	—	„	76,0	—	1,41	—
238 (73)	„	„	„	„	6. Okt. etw. Edelfäule	—	„	80,0	—	1,28	—
239 (72)	„	„	„	„	2. Okt. etw. Edelfäule	—	„	78,0	—	1,16	—
240 (39)	„ Engelgrube	„	„	Wenig Wurm	11. u. 12. Okt. keine	—	„	80,6	—	1,265	—
241 (24)	„ Hambuch	„	„	Etwas Peronospora und Wurm; gespritzt	7. Okt. keine	—	„	78,7	—	1,36	—
242 (22)	„ Pichter	„	„	Wenig Wurm, gespritzt	30. Sept. etw. Edelfäule	—	„	77,4	—	1,39	—
243 (285)	„ Rosengärtchen	Schwerer Schiefer	„	Peronospora, gespritzt u. geschwefelt	2. Okt. keine	—	„	85,9	—	1,33	—
244 (308)	Pfalzel, Augenschein SSO.	Sandiger Lehm	„	Sehr stark Peronospora, etwas Sauerwurm, gespr. u. abgefangen	23. Okt. etwas Sauerfäule (ausgel.)	—	„	84,2	—	1,37	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
245 (47)	Senheim	Mittelschwerer Schiefer	Riesling	Peronospora, Oïdium und etwas Sauerwurm, gespritzt und geschwefelt	12. u. 13. Okt. wenig faul	—	Weiß	74,7	—	1,46	—
246 (46)	„ Büchbersch	Leichter Schiefer	„	„	8. Okt. wenig faul	—	„	79,6	—	1,26	—
247 (21)	Traben, Pichter	Schiefer und Grund	„	Peronospora, gespritzt	8. Okt. etwas Sauerfäule	—	„	60,6	—	1,34	—
248 (310)	Trier, Irminen, am Markusberg	Buntsandstein	„	Mäßig Peronospora, etwas Sauerwurm, gespritzt, mit Klebefächern abgefangen	25. Okt. etwas Sauerfäule (ausgelesen)	—	„	82,4	—	0,93	—
249 (309)	„	Tonmergel	Kleinberger	„	„	—	„	70,8	—	0,99	—
250 (306)	„ Neuberg	Schiefer	Riesling	Wenig Peronospora, gespritzt, mit Klebefächern abgefangen	„	—	„	79,5	—	1,06	—
251 (286)	Trittenheim Geteil	Grundiger Schiefer	„	Peronospora, gespritzt und geschwefelt	4. u. 5. Okt. keine	—	„	85,4	—	1,43	—
252 (288)	„ Mokley	„	„	„	9. u. 10. Okt. keine	—	„	83,5	—	1,22	—
253 (13)	Wehlen	Schiefer	„	Etwas Peronospora, 3 mal gespritzt	8. Okt. ½ faul	—	„	72,2	—	1,40	—
254 (14)	„	„	„	„	„	—	„	72,0	—	1,44	—
255 (15)	„	„	„	Stark Peronospora, 1 mal gespritzt	„	—	„	77,2	—	1,30	—
256 (16)	„	„	„	Etwas Peronospora, 3mal gespritzt	„	—	„	70,0	—	1,57	—
257 (196)	Wittlich, Dreschert	„	„	Keine	16. Okt. ½ Edel- ½ Sauerfäule	—	„	74,0	—	1,15	—
258 (197)	„ Kunk	„	„	„	„	—	„	72,0	—	1,30	—
259 (195)	„ Portnersberg	„	„	„	„	—	„	72,0	—	1,40	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
260 (76)	Zeltingen	„	„	Keine, gespritzt und geschwefelt	14. Okt. keine	—	Weiß	81,5	—	1,43	—
261 (52)	„ Schloßberg	„	„	„	„	—	„	70,1	—	1,29	—
	6. Weinbaugebiet der Saar.										
262 (40)	Ayl, Rauberg	Schiefer	Riesling	Peronospora, 3mal gespritzt mit Bordelaiser Brühe	10. Okt. ¼ Edelfäule	—	Weiß	75,3	—	1,36	—
263 (41)	„ Scheydt	„	„	„	„	—	„	74,3	—	1,21	—
264 (307)	Canzem, Großer Berg	„	„	Stark Peronospora, sehr wenig Sauerwurm und Wickler, gespritzt	17. Okt. wenig Sauerfäule	—	„	86,9	—	1,28	—
265 (98)	Coenen, Kaul	„	„	Peronospora, gespritzt	8. Okt. keine	—	„	57,0	—	1,28	—
266 (176)	Niedermanning, südw.	Tonschiefer	„	Stark Peronospora, gespritzt	24. Okt. keine	—	„	70,0	—	1,23	—
267 (20)	Ockfen, Bockstein	Schwerer Schiefer	„	Peronospora im höchsten Grade, etwas Sauerwurm, gespritzt, Sauerwurm abgefangen	3. Okt. Edel- und Sauerfäule	—	„	71,0	—	1,24	—
268 (17)	„ Feils	Leichter Schiefer und Kies	„	„	„	—	„	79,0	—	1,22	—
269 (19)	„ Geisberg	Schwerer Tonschief.	„	„	„	—	„	72,5	—	1,33	—
270 (18)	„ Herrnberg	Leichter Schiefer	„	„	„	—	„	72,0	—	1,32	—
271 (99)	Wawern, Hohlbuche	Schiefer	„	Peronospora, gespritzt	8. Okt. keine	—	„	70,5	—	1,07	—
272 (100)	„ Seifen	„	„	„	„	—	„	59,0	—	1,01	—
273 (203)	„ südl.	„	„	Peronospora und Sauerwurm, gespritzt	„	—	„	76,0	—	—	—
274 (202)	„	„	„	„	„	—	„	80,0	—	1,07	—
275 (201)	„	„	„	„	„	—	„	80,0	—	1,07	—

Laufende Nummer	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
				7. Weinbaugebiet der Ahr.							
276 (118)	Ahrweiler, Rosenthal	Tonschiefer	Spätburgunder	Etwas Peronospora, gespritzt	18. Okt. Edelfäule	—	Rot	78,5	—	1,23	—
277 (117)	„ Steinkaul	„	„	Keine	16. Okt. Edelfäule	—	„	73,5	—	1,17	—
278 (116)	„ Thurmberg	„	„	Wollige Rebenschildlaus Zerdrücken	11. Okt. Edelfäule	—	„	80,0	—	1,05	—
279 (220)	Mayschoß, Berglage	Schiefer	„	Wenig Peronospora und Schimmelpilz gespritzt und geschwefelt	30. Okt. etwas faul	—	„	77,0	—	1,34	—
280 (221)	„	„	„	„	„	—	„	82,0	—	1,33	—
				8. Weinbaugebiet der Lahn.							
281 (11)	Nassau, Klingelbächer	Schiefer	Riesling	Oïdium, Peronospora, Sauerwurm, gespritzt und geschwefelt	6. Okt. $^1/_5$ Sauerfäule	—	Weiß	67,5	—	1,26	—
282 (12)	„ Oberberg	„	Spätburgunder	„	„	—	Rot	79,0	—	1,20	—
				9. Sonstige Weinbaugebiete.							
283 (187)	Crossen a. O., steiler Südabhang	Sandiger Lehm	Gemischter Satz	Peronospora, gespritzt	17. Okt. keine	—	Weiß	62,5	—	1,17	—
284 (38)	Freyburg a. Unstrut, verschieden	—	Riesling	Keine	11. Okt. keine	—	„	68,4	—	1,15	—
285 (37)	„	—	Sylvaner, Elbling, Gutedel	„	11. Okt. geringe Sauerfäule	—	„	64,4	—	0,99	—
286 (88)	Grünberg, Bürgerruh	Grober Kies	Sylvaner und Gutedel	Keine, gespritzt	12.—15. Okt. keine	—	„	72,0	—	0,84	—
287 (89)	„	„	Blauer Spätburgunder und Blauschönedel	„	12.—15. Okt. stark Edelfäule	—	Rot	76,0	—	1,005	—
288 (91)	Grünberg, Tansitzerstraße	Leichter Sand	„	„	„	—	„	72,0	—	0,95	—
289 (90)	„	„	Sylvaner	„	„	—	Weiß	73,0	—	0,88	—

2. Bayern.

A. Unterfranken und Aschaffenburg.

Bericht der landwirtschaftlichen Kreisversuchsstation Würzburg.

Direktor **Dr. Th. Omeis.**

Der Jahrgang 1905 muß qualitativ zu den guten Jahrgängen gerechnet werden; freilich kam er seinem Vorgänger, dem 1904er nicht gleich und kann er sich nicht rühmen, sog. „Spitzen“ zu besitzen. Quantitativ stellte sich der 1905er da, wo nicht Schädlinge (Peronospora) oder elementare Ereignisse (Frost, Hagel) die Ernte schmälerten, befriedigend; mancherorts wurde ein voller Herbst erzielt, wohingegen in denjenigen Gemarkungen, in welchen die „Lederbeerenkrankheit“ stark auftrat, $^1/_2$ oder auch nur $^1/_3$ Herbst gemacht wurde.

Über den Verlauf des nach so mancher Richtung hin merkwürdigen Weinjahres 1905 sei Nachfolgendes gesagt:

Die ersten Vorbedingungen für ein gutes Jahr: Reifes Holz, nicht zu strenger Winter, reichlicher Ansatz von Gescheinen waren allenthalben erfüllt, und man setzte allseits die größten Hoffnungen auf einen vorzüglichen Herbst. Auch der Nachtfrost vom 23. auf den 24. Mai, der in manchen Weinbergen, und zwar vorwiegend in Tallagen (des Maintales), sowie besonders auch in solchen Weinbergen Schaden verursachte, in deren unmittelbarer Nähe sich Kleefelder (in Klee gelegte Weinberge) befanden oder welche stark verunkrautet waren, beeinträchtigte — einzelne Fälle ausgenommen — die Aussicht auf einen vorzüglichen Herbst im allgemeinen nicht wesentlich. Als jedoch Anfang Juli aus mehreren Gemarkungen das bedenkliche Auftreten der gefürchteten „Lederbeerenkrankheit“ — anfangs von den Weinbergsbesitzern meist nicht richtig erkannt — gemeldet wurde, befiel wohl sämtliche Weinbergsbesitzer ein Bangen um die Ernte. Zum Glück blieb die Lederbeerenkrankheit, eine spezielle Form der Peronospora, im allgemeinen lokalisiert, so daß also die durch diese Krankheit verursachte wirtschaftliche Schädigung nicht das gesamte fränkische Weinbaugebiet betraf; insbesondere ist die Lederbeerenkrankheit in den altrenommierten Weinorten nicht oder doch nicht in erheblichem Grade aufgetreten. Das Jahr 1905 mahnt alle Weinbergsbesitzer, die erste Bespritzung der Reben in Zukunft möglichst frühzeitig, stets schon vor der Blüte vorzunehmen; spätere Bespritzungen mit Kupfervitriolbrühe können die bereits erkrankten Beeren nicht mehr retten, denn dieses Bekämpfungsmittel ist kein Heil-, sondern ein prophylaktisches Mittel, was vielfach seitens der Weinbergsbesitzer und Winzer nicht entsprechend beachtet wird.

Die Lederbeerenkrankheit zeigte sich in zum Teil sehr hohem Grade auch in anderen Weinbaugebieten des Deutschen Reiches, so insbesondere im Elsaß, an der Mosel, in der Rheinpfalz, in Baden, sowie auch im Rheingau, und dürfte die Ursache des Auftretens dieser Krankheit in den besonderen Witterungsverhältnissen im Juni zu suchen sein, welche der Entwickelung des Krankheitspilzes günstig waren (warme Gewitterregen, starke Nekel). Nebenbei sei bemerkt, daß die Bekämpfung der

Peronospora in Unterfranken auch im Berichtsjahre wieder oberpolizeilich angeordnet war.

Während der Sommer regenarm war, trat gegen den Herbst zu ein wesentlicher Umschwung in der Witterung ein; der Oktober zeigte sich sehr ungnädig, was für das Ausreifen der Trauben von Nachteil war. Etwa 6 Wochen lang hielt sich die Sonne hartnäckig hinter den dichten Wolkenschleiern verborgen, und nur wenige Tage gab es, an denen die Sonne anhaltender die Rebberge beschien. Unter solch' ungünstigen Witterungsverhältnissen konnte natürlich die Qualität nicht denjenigen hohen Grad erreichen, den man noch im Spätsommer erwartete.

Manchenorts trat auch der sog. „rote Brenner" auf, ein Schädling pilzlicher Natur, der vielfach mit Peronospora verwechselt wird, bei dem aber die für diese Krankheit charakteristischen weißlichen Pilzrasen an der Unterseite der Blätter fehlen. Auch infolge des „roten Brenners" fallen die Blätter frühzeitig ab; das rechtzeitige Spritzen der Reben mit Kupfer-Kalk- oder Kupfer-Soda-Brühe ist auch gegen diese Rebkrankheit ein gutes Mittel.

Von lokaler Bedeutung waren ferner die Hagelschläge vom 10. August und 5. Oktober, welche in manchen Weinbergen die Beeren mehr oder minder beschädigten; je nach dem geringeren oder höheren Grade der Verwundungen durch die Hagelkörner war nur eine Schädigung der Beeren hinsichtlich der Reife vorhanden oder es platzten die Beeren und verloren alsdann teilweise oder ganz ihren Saft. Da wo die Traubenstiele schwer verletzt wurden, welkten die Beeren und starben vielfach ganz ab.

Registriert mag ferner noch werden der heftige Gewitterregen am 13. Juli in der Umgegend von Würzburg, welcher bei manchen Weinbergen die Erde in großen Massen abschwemmte [1]).

Die vom Berichterstatter gemachten Beobachtungen mit dem Sonnenschein-Autographen zur Messung der Sonnenscheindauer, sowie die Beobachtungen mit dem Regenmesser ergaben im Versuchsweinberge der Versuchsstation (Lage: Hinterer Hohbug, nordwestlicher Berghang) nachstehendes Resultat:

	Jahr 1905			Jahr 1904		
	Sonnenscheindauer		Regenmenge	Sonnenscheindauer		Regenmenge
	Stdn.	Min.	mm	Stdn.	Min.	mm
Vom 17. bis Ende April	44	50	5,6	75	15	11,7
Im Monate Mai	189	10	4,5	204	50	59,4
„ „ Juni	241	35	36,7	239	50	39,1
„ „ Juli	270	15	80,0	281	12	6,6
„ „ August	189	34	60,1	224	40	52,3
„ „ September	79	20	51,6	122	35	66,9
Vom 1.—19. Oktober (Tag der Lese)	33	50	77,8	55	0	20,3
Summa:	**1057**	**34**	**316,3**	**1203**	**42**	**256,3**

[1]) Der Konstatierung der Reblaus (Phylloxera vast.) in einigen Gemarkungen des fränkischen Weinbaugebietes sei hier nur der Vollständigkeit halber gedacht.

	Jahr 1905	Jahr 1904
Die am Beobachtungsorte gezogenen Sylvaner-Trauben erreichten bei Kopferziehung mit Bogenschnitt einen Reifegrad von	76,6° Oechsle mit 0,77% Säure	82° Oechsle mit 0,9% Säure

Das Ergebnis der Untersuchung naturreiner, unvergorener fränkischer Moste der verschiedensten Typen ist in beigegebener Tabelle zusammengestellt; die Zahlen bezüglich Oechsle-Grade und Säuregehalt bewegen sich in nachfolgenden Grenzen:

Grade Oechsle: von 53,3° bis 94,1°;
Säure: von 0,645% bis 1,35%.

Edelfäule-Auslesen, z. B. am Leisten (Gemarkung Würzburg) zeigten ca. 100° Oechsle.

Die Moste mittlerer Weinbergslagen bezw. Qualität zeigten durchschnittlich 70 bis 80° Oechsle bei 0,8 bis 0,9% Säure; geringere Lagen und Sorten zeigten durchschnittlich 55 bis 70° Oechsle bei meist 0,9 bis 1,1% Säure.

Ganz allgemein ist der Säuregehalt des 1905er kein hoher, was auch für den Riesling gilt.

Welch' Unterschied auch im Berichtsjahre wieder hinsichtlich der Qualität der Sylvaner-Moste einerseits und der Elbling-Moste anderseits vielfach bestand, mögen folgende Zahlen zeigen:

	Most von der Sylvaner-Traube	Most von der Elbling-Traube
a) Gemarkung: Himmelstadt		
Grade Oechsle	68	55,3
Säure	1,06%	1,12%
b) Gemarkung: Randersacker, Lage: Hint. Hohbug, nordwestl. Berghang		
Grade Oechsle	76,7	65
Säure	0,77%	1,05%

(Die zum Vergleich herangezogenen Rebstöcke stammten in beiden Fällen natürlich aus demselben Weinberge in gleicher Höhenlage.)

Schon in früheren Berichten wurde darauf hingewiesen, daß auch in Franken vereinzelt Naturweine vorkommen, welche relativ arm an Mineralstoffen sind; diese Erscheinung dürfte nach Ansicht des Berichterstatters ihre Ursache z. T. in einer gestörten Nährstoff- bezw. Mineralstoffaufnahme der Rebwurzeln haben; eine solche Störung kann hervorgerufen werden durch anhaltende Trockenheit des Bodens, wobei die Wurzeln mangels Wasser in geringerem Maße Mineralstoffe aus dem Boden aufnehmen und den Traubenbeeren zuleiten, als dies in normalen Jahren bei ausreichendem Feuchtigkeitsgehalte des Bodens geschieht. Wohl war der Sommer 1905 ein abnorm trockener, allein gegen den Herbst zu stellte sich, wie eingangs geschildert, ausgiebiger Regen ein, der der Mineralstoffaufnahme der Würzelchen noch förderlich

gewesen sein dürfte. So zeigte der Most von stets an der gleichen Stelle eines Weinberges entnommenen Trauben in den Jahren 1904 einerseits und 1905 andrerseits folgenden Gehalt an Mineralstoffen:

		Jahr 1904 Mineralstoffe	Jahr 1905 Mineralstoffe
Gemarkung: Himmelstadt	Sylvaner-Most . .	0,177 %	0,274 %
Lage: An der Kalter	Elbling-Most . .	0,170 %	0,20 %
		Beide Moste lieferten aschenarme Weine.	Beide Moste lieferten Weine mit normaler Asche.

Sieht man von den ganz geringen Sachen ab, so darf wohl gesagt werden, daß der 1905er Franken-Most einen guten, sehr brauchbaren, selbständigen, reintönigen und vielfach auch blumigen Wein geben wird, der zweifelsohne von den sachkundigen Konsumenten geschätzt werden wird.

Moste des Jahres 1905.

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mitttel, die dagegen angewendet worden sind	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rot-, Weiß-, Schillerwein)	Direkt gef. spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C.	In 100 ccm Most sind enthalt. g: Bereits gebildeter Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Ursprüngl. Grade Oechsle bei 15° C.
1	Würzburg, Leisten	Schwerer Kalkboden, alle 3 Jahre Stalldünger	Riesling	Keine Krankheiten beob., vorschriftsmäßig mit Kupferbrühe gespritzt	6./7. Nov. leichte Edelfäule	Trockener Sommer, nasser Herbst	weiß	1,0920	0,21	0,975	—	94,1
2	„	„	Gemischter Satz	„	„		„	1,0935	0,05	1,005	—	94,0
3	„ Stein	„	Riesling	„	Ende Okt. leichte Edelfäule		„	1,0925	0,16	0,885	—	94,1
4	„ Schalksberg	Schwerer Kalkboden, Stalldünger 1904	Sylvaner u. Elbling	„	30. Okt. die Hälfte sauerfaul		„	1,0760	0,05	0,780	—	76,5
5	„ Stein	„	Gewürztraminer	„	29. Okt. keine Fäule		„	1,0880	0,05	0,675	—	88,5
6	„ Abtsleite	Schwerer Kalkboden, alle 4 Jahre Stalldünger	Gem. Satz, hauptsächl. grüner Sylv.	„	18. Okt.		„	1,0720	0,11	0,855	—	73,1
7	„ Neuberg	Mittelschwerer kalkh. Lehmboden, 1903 schwache Gabe Stalldünger, außerdem Straßenabraum	St. Laurent	„	11. Sept.		rot	1,0710	0	1,350	—	71,0
8	„	„	Frühburgunder	„	„		„	1,085	0	0,828	—	85,0
9	„	„	Portugieser	„	„		„	1,0700	0	0,924	—	70,0

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet worden sind	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rot-, Weiß-, Schillerwein)	Direkt gef. spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C.	In 100 ccm Most sind enthalt. g: Bereits gebildeter Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Ursprüngl. Grade Oechsle bei 15° C.
10	Würzburg, Neuberg	Mittelschwerer kalkhalt. Lehmboden, 1903 schwache Gabe Stalldünger, außerdem Straßenabraum	Grüner Sylv.	Keine Krankheiten beob., vorschriftsmäßig mit Kupferbrühe gespritzt	13. Okt. Trockenfäule	Trockener Sommer, nasser Herbst	Weiß	1,0712 Zuckergewichtsanalyt. 15,776 %	0,16	0,810	0,286	72,8
11	„ (ober. Schild)	„	Brauner Sylv.	„	„			1,0780	0,16	0,840	—	79,6
12	„ Lindlesberg	Kalkig. Lehmboden Stalldünger 1900	Gemischter Satz	„	25. Okt. 1/3 sauerfaul			1,0690	0,16	0,855	—	70,6
13	„ Roßberg	Mit Letten gemischter Sandboden, alle 4 Jahre Stalldünger	Gemischter Satz, haupts. Sylvaner	„	11. Okt.			1,0650	0,21	0,900	—	67,1
14	Randersacker, Pfülben	Schwerer Kalkboden, alle 4 Jahre Stalldünger	Gemischter Satz, haupts. Grüner Sylvaner	Keine Krankheiten beob., vorschriftsm. gespritzt	13. Okt.			1,0760	0,16	0,930	—	77,6
15	„ Lämmerberg	Schwerer Kalkboden, alle 3 Jahre Stalldünger	Riesling	„	Ende Okt. leichte Edelfäule			1,0880	0,37	0,960	—	91,7
16	„ Hint. Hohbug	Schwerer Kalkboden. mit Stalldünger im 2. Jahre der Pflanzung gedüngt 5jähr. Weinberg	Grüner Sylvaner	„	20. Okt. teilw. Trockenfäule			1,0767	0	0,774	0,293	76,7
17	„	„	„	„	„			1,0732	0	0,780	0,296	73,2
18	„	„	Braune Sylvaner	„	„			1,0750	0	0,795	—	75,0
19	„	„	Elbling (sog. Grobes)	„	„			1,0645	0,05	1,050	—	65,0
20	„	Schwerer Kalkboden, ohne Stalldünger, 7jähr. Weinberg	Traminer	„	„			1,0705	0,11	0,795	—	71,6
21	„	Schwerer Kalkboden	Trollinger	„	20. Okt. ohne Fäule			1,0640	0,11	1,087	—	65,1
22	Rödelsee, Küchenmeister	Kalkh. Lehmboden, gipsführ., alle 4 Jahre Stalldünger	Gemischter Satz, vorw. grüner Sylv.	„	20. Okt.			—	—	0,75	—	90,0
23	„ Schwanenleite	„	„	„	14. Okt.			1,0760	0,16	0,810	—	77,6
24	Kitzingen, Repperndorfer Berg (bess. Qualität)	Kalk. schwerer Lehmboden, mit Pferdedünger u. viel Straßengrabenabhub gedüngt	„	Etwas Peronospora, vorschriftsmäßig mit Kupfer-Sodabrühe gespritzt	12.13. Okt. die faulen Trauben wurden separat gekeltert			1,0780	0,26	0,825	—	80,6
25	„ (2. „)	„	„	„	„			1,0770	0,32	0,645	—	80,2

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet worden sind	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rot-, Weiß-, Schillerwein)	Direkt gef. spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C.	In 100 ccm Most sind enthalt. g: Bereits gebildeter Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Ursprüngl. Grade Oechsle bei 15° C.
26	Iphofen, Berg	Kalkh. schwerer Lehmboden, gipsführend, alle 4 Jahre Stalldünger	Gemischter Satz, vorw. grüner Sylv.	Keine Schädlinge beob., vorschriftsm. gespritzt	19. Okt.	Trockener Sommer, nasser Herbst	Weiß	1,0860	0,16	0,840	—	87,6
27	Homburg Kallmuth	Kalkh. Lehmboden	Sylvaner	Etwas Peronospora (Lederbeerenkrankh.), mit Kupferbrühe vorschriftsm. gespritzt	21. Okt.			1,0780	0,11	0,802	—	79,1
28	Kreuzwertheim	Bundsandsteinform, Stalldünger	Sylvaner u. Elbling	„	12. Okt.			1,0630	0,32	1,170	—	66,2
29	Retzstadt, Beeten	Kalkh. Lehmboden, steinig, 1903 Stalldünger	Grüner Sylvaner	Lederbeerenkrankheit, z. T. stark, mit Kupferbrühe gespr.	Mitte Okt.			1,0575	0,16	0,945	0,274	59,1
30	„	„	Elbling	„	„			1,0570	0	1,31	0,250	57,0
31	Himmelstadt, „An d. Kalter“	Mittelschwerer kalkh. Lehmboden, 1902 Stalldünger, außerdem 1903 Thomasmehl und Kainit	Grüner Sylvaner	„	„			1,0680	0	1,065	0,274	68,0
32	„	„	Elbling	„	„			1,0522 (Zuckergewichtsanalyt. 11,42 %)	0,11	1,128	0,202	53,3
33	„ östl. Lage	Kalkh. Lehmboden, mittelschwer, 1902 Stalldünger, außerd. Thomasmehl u. Kainit	Gemischter Satz	„	„			1,0670	0,16	1,170	—	68,6
34	Laudenbach, westl. Bergabhang	Sandiger Lehmboden, mit Superphosphat und Kainit gedüngt	„	„	10. Okt. keine Fäule			1,0625	0,05	1,125	—	63,0
35	Thüngen, Riedberg	Kalkh. Lehmboden, nur Stalldünger	„	Lederbeerenkrankheit, vorschriftsm. gespritzt	14.—18. Oktober Sauerf.			1,0700	0,21	0,990	—	72,1
36	Escherndorf, Dallmus	Schwerer Lehmboden, kalkh., nur Stalldünger	„	K. Schädl. beob., vorschriftsm. gespritzt	12. Okt. Edelfäule			1,0850	0,26	0,795	—	87,6
37	„ Holzw. Berg	„	„	„	„			1,0680	,016	0,922	—	69,6
38	Astheim, Wagenstraße	Sandboden	„	„	11. Okt.			1,0680	0,58	0,990	—	73,8
39	Castell, Hohenart (1. Qual.)	Keuper, nur Stalldünger	Sylvaner u. Traminer	Peronospora gering, vorschriftsmäßig gespritzt	9. Okt. (bei stark. Reg.) Edel- u. Sauerf.			1,0700	0,37	0,832	—	73,7

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet worden sind	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rot-, Weiß-, Schillerwein)	Direkt gef. spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C.	In 100 ccm Most sind enthalt. g: Bereits gebildeter Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Ursprüngl. Grade Oechsle bei 15° C.
40	Castell, Hohenart (2. Qual.)	Keuper, nur Stalldünger	Sylvaner u. Traminer	Peronospora im geringen Grade, vorschriftsmäßig mit Kupferbrühe gespr.	23. Okt. Edelfäule	Trockener Sommer, nasser Herbst	Weiß	1,0630	0,37	0,787	—	66,7
41	Schweinfurt, Mainleite	Kalkig. Lehmboden. Stalldünger vor 3 Jahren	1/2 Sylvaner, 1/3 Elblingen, Rest Tramin.	„	9. Okt. (bei stark. Regen) Edel- und Sauerf.			1,0680	0,21	0,915	—	70,1
42	„ Lettleite	Schwerer Lehmboden, seit 10 Jahren ohne Düngung	Gemischter Satz: 1/2 Sylvaner, 1/4 Traminer u. Riesling, ferner 1/4 Grobes (Elbling)	Etwas roter Brenner, vorschriftsmäßig gespritzt	9. Okt. wenig Sauerf.			1,0615	0,11	1,050	—	62,6
43	Steinbach, Berg	Leichter Lehmboden, Stalldünger	Sylvaner, Gutedel	—	11. Okt. etwas Edelfäule			1,0600	0,16	0,982	—	61,6
44	Hammelburg, Fürstenberg	Kalkiger, Boden Stalldünger	Riesling	Nur wenig Stöcke Peronospora, 2mal mit Kupfer-Sodabrühe gespr.	6. Okt. Fäule infolge der nassen Witter.			1,0740	0,69	1,185	—	80,9
45	„ Pfaffenberg	„	Sylvaner	„	„			1,0740	0,21	0,930	—	76,1
46	Röttingen, Fallberg (1. Qual.)	Kalkiger Lehmboden, Stalldünger	Gutedel und Sylvaner	Wenig Peronospora, vorschriftsmäßig gespritzt	6. Okt. keine Fäule			1,0590	0,37	1,080	—	62,7
47	„ Auberberg (geringste Qualität)	„	1/2 Sylvaner, 1/2 schwarze Trauben	„	„			1,0475	0,80	0,945	—	55,5
48	Hörstein, Abtsberg	Glimmerschiefer Stalldünger	Riesling	Peronospora (Lederbeerenkrankheit) 3mal gespr.	Anf. Nov. ganz leichte Edelfäule			—	—	—	—	89,0
49	„	„	Gem. Satz	„	„			—	—	—	—	83,0

B. Pfalz.

Bericht der landwirtschaftlichen Kreisversuchsstation Speyer.

Professor **Dr. Halenke.**

Ich habe von jeher den Standpunkt vertreten, daß den Mosten ein besonderer statistischer Wert im allgemeinen nicht zukomme und daß das Ergebnis der Mostuntersuchungen in keinem Verhältnisse zu dem Aufwande an Zeit und Mühe stände, welcher durch diese Untersuchungen, besonders aber durch die auf einen verhältnismäßig kurzen Zeitraum zusammengedrängte Erhebung einer größeren Anzahl von typischen Mostproben, verursacht wird. Ausgenommen sind meines Erachtens

nur diejenigen Fälle, in denen es sich um die Beantwortung ganz besonderer Fragen handelt, und vor allem diejenigen, wohl sehr vereinzelten Fälle, in denen es gelingt, die nachweislich aus den ganz gleichen Mosten resultierenden Jungweine zwecks eingehender Untersuchung der letzteren zu gewinnen.

Hält es schon schwer, aus den Untersuchungsergebnissen der Moste, eines Rohmaterials, über dessen Entwickelung zum Wein niemand auch nur ein annähernd zuverlässiges Urteil zu fällen vermag, zutreffende Schlußfolgerungen nach irgend einer Richtung zu ziehen, so trifft dies noch im besonderen für die Moste des Jahrgangs 1905 zu, von denen man nicht recht weiß, welches Prognostikon man ihnen stellen sollte und wenn das letztere auch nicht hervorragend günstig ausfallen kann, so geben doch anderseits die Moste des Jahres 1905 auch keinen Anlaß, den Jahrgang zu den schlechteren zu zählen. Ausschlaggebend für die Beurteilung eines Jahrgangs bleibt in letzter Linie doch die von den verschiedensten Verhältnissen abhängige, endgültige Entwickelung des Weines, die man in der Praxis als den Ausbau der Weine zu bezeichnen pflegt, und diese Entwickelung, ich möchte sagen, dieser Werdegang des Weines läßt sich eben, abgesehen von einigen Punkten, wie die mit Sicherheit zu bestimmende Alkoholstärke usw., aus der Beschaffenheit des Mostes nicht vorhersagen.

Ich beschränke mich deshalb im nachstehenden auf eine gedrängte Übersicht der von uns untersuchten Moste des Jahres 1905 in bezug auf die konstatierten Oechslegrade und den Gehalt an Gesamtsäure.

Es gelangten von den 1905er Mosten 179 Proben aus den verschiedenen Teilen der Pfalz zur Untersuchung; die letztere würde außer der Festsetzung der Oechslegrade und des Gehaltes an Gesamtsäure, bei einer größeren Anzahl von Mosten auch auf den Gehalt an Säurestoffen, auf die Alkalität der Asche und auf den Gehalt an Gesamtweinsteinsäure ausgedehnt.

Es wurden von den untersuchten 179 Mostproben Oechslegrade konstatiert:

Zwischen	50°	und	55°	bei	2	Proben,	d. s.	1,2 %,
„	55°	„	60°	„	8	„	„ „	4,6 „
„	60°	„	65°	„	34	„	„ „	19,5 „
„	65°	„	70°	„	42	„	„ „	24,2 „
„	70°	„	75°	„	24	„	„ „	13,2 „
„	75°	„	80°	„	14	„	„ „	8,0 „
„	80°	„	85°	„	20	„	„ „	11,6 „
„	85°	„	90°	„	9	„	„ „	5,3 „
„	90°	„	100°	„	15	„	„ „	8,6 „
„	100°	„	120°	„	6	„	„ „	3,5 „
Über	120°				—	„	„ „	— „
					179 Proben.			

Bemerkung. Von den untersuchten 179 Proben wurden 5 Proben, nämlich die Nummern 32, 33, 97, 138 und 139, deren Alkoholgehalt sich zwischen 0,53 und 7,40 g pro 100 ccm Wein bewegte, bei der vorstehenden Übersicht unberücksichtgt gelassen.

Eine Gegenüberstellung der 1905er und der 1904er Moste ergibt bezüglich der Mostgewichte keineswegs eine ungünstige Beurteilung des Jahrgangs 1905, insoweit eine solche Schlußfolgerung aus dem Untersuchungsergebnisse einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Mosten überhaupt zulässig erscheint.

Es zeigen ein Mostgewicht zwischen 80 und 85° Oechsle:

Im Jahre 1904 = 77,38% der untersuchten Proben
„ „ 1905 = 76,24 „ „ „ „

Auch in bezug auf die höheren und niedrigeren Mostgewichte stellen sich nach der vorgenommenen Untersuchung die beiden Jahrgänge 1904 und 1905 ziemlich ähnlich.

In bezug auf den Gehalt der 1905er Moste an Gesamtsäure gibt eine ähnliche Übersicht folgendes Gesamtbild.

Es zeigten von 179 untersuchten Mosten einen Gehalt an Gesamtsäure:

unter	0,6 g	per 100 ccm Most	keine Probe				
von 0,6 g	bis	0,8 g	„ „ „	„	19	Proben	= 10,6%
„ 0,8 g	„	1,0 g	„ „ „	„	90	„	= 50,3 „
„ 1,0 g	„	1,5 g	„ „ „	„	69	„	= 38,6 „
„ 1,5 g	„	1,6 g	„ „ „	„	1	„	= 0,5 „

Demnach ergibt die Untersuchung der 1905er Moste auch in bezug auf die Gesamtsäure Zahlen, die denjenigen der 1904er Mosten ziemlich ähnlich sind.

Es wurden untersucht:

im Jahre 1904 = 190 Mostproben
„ „ 1905 = 179 „

Es zeigten einen Gehalt von Gesamtsäure zwischen 0,8 und 1,5 g per 100 ccm Most:

im Jahre 1904 = 85,8% der untersuchten Proben
„ „ 1905 = 88,9 „ „ „ „

Es zeigten einen Gehalt an Gesamtsäure zwischen 1,5 und 1,6 g bezw. darüber hinaus per 100 ccm Most:

im Jahre 1904 = 6,8% der untersuchten Proben
„ „ 1905 = 0,5 „ „ „ „

Wenn auch über die Säureveränderung im Weine, besonders über den sogenannten Säureabbau, irgend welche Schlüsse aus der Untersuchung der Moste nicht gezogen werden können, so gibt doch diese Untersuchung in der Richtung der Säure kein ungünstiges Bild über die Kreszenz des Jahrgangs 1905 für das Weinbaugebiet der Pfalz.

Im Hinblicke auf die zur Zeit noch ganz unkontrollierbaren Verhältnisse und Bedingungen, unter welchen der Säurerückgang im Weine durch Umwandlung der Apfelsäure in Kohlensäure und Milchsäure erfolgt, kann auch die Frage, ob bei einem Jahrgange von der Beschaffenheit des 1905er eine Verbesserung im Sinne des § 2 des Weingesetzes überhaupt geboten erscheint, und bejahenden Falles, wie weit diese Verbesserung gehen darf, nicht mit der nötigen Bestimmtheit beantwortet werden.

Nachdem die Untersuchung der 1905er Moste unserseits bei einer großen Anzahl von Proben auch auf den Gehalt von Mineralbestandteilen ausgedehnt wurde, erscheinen

einige Bemerkungen auch hierüber am Platze. Es wurde der Gehalt an Mineralstoffen ermittelt:

in 118 Proben = ca. 70 % der untersuchten Proben.

Es stellt sich der Gehalt an Mineralstoffen:

unter 0,14 g per 100 ccm Wein bei keiner Probe
zwischen 0,14 „ und 0,20 g bei keiner Probe
„ 0,20 „ „ 0,30 „ „ 62 Proben = 52,5 %
„ 0,30 „ „ 0,40 „ „ 47 „ = 40,0 „
über 0,40 „ „ 9 „ = 7,5 „

Es besteht demnach aller Wahrscheinlichkeit nach auch bei dem Jahrgange 1905 der Pfalzweine keinerlei Befürchtung, daß die vergorenen Weine in dem einen oder andern Falle unter die durch die Bundesratsbekanntmachung vom 2. Juli 1901 für gezuckerte Weine festgesetzten Grenzwerte für Mineralstoffe herabsinken könnten.

Zum Schlusse ist noch zu bemerken, daß der bewährte Modus der Probeentnahme durch den Weinkontrolleur des Regierungsbezirks Pfalz infolge der ungewöhnlich starken Inanspruchnahme des genannten Beamten im Herbste 1905 verlassen und zum großen Teil wieder zur Probeerhebung unter Mitwirkung der Bürgermeisterämter übergegangen werden mußte.

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtriert. Mostes bei 15 °C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g				
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Alkalität d. Asche in ccm N.-Lauge	Gesamtweinsteinsäure
1	Arzheim, Katzenbusch	Mittelschw. Letten, Stallmist vor 3 Jahren	Gutedel u. schwarze Muskateller	—	3. Okt., nasse Fäule	Trockener Sommer, Sept. anhaltend. Regen	Schiller	67,0	0,26	0,908	0,264	2,65	0,56
2	„ Serflingen	Lehmboden, Stallmist vor 3 Jahren	Österreicher	Oïdium, Schwefeln	3. Okt., wenig nasse Fäule	„	Weiß	68,4	—	1,162	—	—	—
3	Berghausen	—	—	—	—	—	„	69,8	—	1,195	0,292	3,15	0,682
4	„	—	—	—	—	—	Schiller	75,0	—	0,990	—	—	—
5	„	—	—	—	—	—	Weiß	74,0	—	1,176	—	—	—
6	Bergzabern, Altenberg	Kalkstein, Letten, Stallmist	Gemischte Sorten	Blattfallkrankheit, Spritzen	29. Sept.	Große Trokkenheit	Schiller	70,4	—	1,171	—	—	—
7	„ Untergewann	Letten, Stallmist	„	Blattfallkrankheit, Spritzen u. Schwefeln	„	„	Weiß	60,8	—	1,186	0,329	3,20	0,604
8	„ Berling	Sand, Stallmist	Österreicher	„	„	„	„	63,6	—	1,445	—	—	—
9	Birkweiler, Schweigacker	Letten, Kuhdung	—	Blattfallansatz, 2 mal gespritzt	6. Okt., gesund	Trokkenheit	„	63,2	—	1,210	0,258	2,60	0,671
10	„ Kastanienbusch	Kies	Traminer	Keine, gespritzt	—	„	Schiller	73,2	—	0,840	—	—	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g				
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Alkalität d. Asche in ccm N.-Lauge	Gesamtweinsteinsäure
11	Böchingen, Achtmorgen	Kalk und Lehm, Kuhdung	Österreicher	Peronospora, gespritzt	1. Okt., gesund, etwas Fäule	Zu trokken im Somm., zu naß i. Herbst	Weiß	69,0	—	0,878	0,242	2,55	0,634
12	„ Im Kreuz	Lehm	„	„	„	„	„	69,0	—	1,046	—	—	—
13	Galgenacker	Lehm, naß	„	„	30. Sept., gesund, etwas Fäule	„	„	60,5	—	1,502	0,316	3,25	0,700
14	Burweiler	—	„	Keine	Gesund	Juni bis Sept. große Hitze, dann naß	„	68,6	—	0,874	0,261	2,45	0,502
15	„	—	—	—	—	—	„	70,6	—	0,706	—	—	—
16	Dackenheim	Leicht. Lehm, Kuhmist	Portugieser	—	—	—	Rot	68,1	—	0,950	—	—	—
17	„	Schw. Lehm, Kuhmist u. Chilisalpeter	—	—	—	—	„	61,1	—	0,749	0,278	2,85	0,562
18	„	Lehmig. Sand mit Kies, Kuhdung	—	—	—	—	Weiß	66,0	—	0,941	0,314	2,50	0,410
19	„	Ton m. Kies, Kuhdung	—	—	—	—	„	75,2	—	0,990	—	—	—
20	Deidesheim	—	Portugieser	—	—	—	Rot	77,5	—	0,806	0,627	5,20	0,375
21	„ Forster Straße	Letten	Gemischter Satz	Heu- und Sauerwurm, 2mal gespr. u. geschw.	6. Okt., teilweise edelfaul	—	Weiß	93,5	—	0,816	0,412	3,60	0,345
22	„ Weinbach	„	—	—	—	—	„	91,8	—	0,806	—	—	—
23	„ Stingelpfad	„	—	Heu- und Sauerwurm	11. Okt., Edelfäule	—	„	93,6	—	0,878	—	—	—
24	„ Maushöhle	Steingerölle	—	„	„	—	„	99,0	0,11	0,845	0,385	3,42	0,322
25	„ Haide	Sand, Waldstreu	Österreicher	Gespritzt u. geschwefelt	4. Okt., mäßige Fäule	Viel Regen	„	84,2	—	0,768	0,353	3,43	0,345
26	„ Hofstück	Lehm, Letten, Stallmist	Österreicher u. Riesling	„	10. Okt., starke Fäule	„	„	100,2	—	0,845	—	—	—
27	„ Hohenmorgen	Lehm, Letten, Sand, Stallmist	Riesling	„	18. Okt., starke Fäule	—	„	98,3	—	1,065	0,315	3,0	0,457
28	„	—	—	—	—	—	„	93,8	—	1,022	0,290	2,4	—
29	Diedesfeld	Chilisalpeter	Österreicher	—	20. Sept.	—	„	71,8	—	1,090	0,351	2,60	0,340
30	„	Nicht gedüngt	„	—	„	—	„	69,1	—	1,344	0,306	3,10	0,547
31	„ Dauschgarten	Lehmiger Sand, Mist u. K. A. S.	Franken u. Riesling	3mal gespritzt und geschwefelt	25. Sept.	Verhagelt	„	70,0	—	1,200	0,398	3,65	0,570
32	„ Häusel	Kies, Mist, Kompost u. K. A. S.	Laurent[1])	„	18. Sept.	Halb verhagelt	Schiller	—	7,40	1,174	0,292	3,05	0,435

[1]) Bereits vergoren.

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g				
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Alkalität d. Asche in ccm N.-Lauge	Gesamtweinsteinsäure
33	Dürkheim, Kieslage	Laubstreu	—	—	15. Sept.	—	Rot	—	6,21	0,912	0,480	4,90	0,436
34	„ Sandlage	„	—	—	„	—	„	66,2	0,16	1,013	0,382	4,0	0,521
35	„ Lehmboden	Laubstreu alle 2 Jahre	—	Peronospora	„	—	„	65,5	0,64	0,970	0,514	5,20	0,502
36	„ Kiesboden	—	—	—	—	—	„	62,5	0,74	0,984	0,455	4,55	0,517
37	„ Lehmboden	—	—	—	—	—	„	67,2	0,16	0,960	0,460	4,65	0,547
38	„ Lage Benn	Letten mit Kalk	—	—	—	—	Weiß	80,6	0,16	0,890	0,336	3,50	0,350
39	„ Schlittweg	Kies	—	—	—	—	„	81,8	—	0,788	—	—	—
40	„ Köpfel	Sand	—	—	—	—	„	80,2	—	0,854	0,280	2,75	0,390
41	„	Sand, Waldstreu, alle 2 Jahre	—	—	—	—	„	82,6	0,16	0,912	0,411	3,60	0,375
42	„	Letten, Waldstreu alle 2 Jahre	—	—	—	—	„	82,7	—	0,884	—	—	—
43	„	Lehm, Waldstreu	—	—	—	—	„	84,2	—	0,931	0,368	3,40	0,390
44	Ebernburg, Weidenberg	Fels, Mistdünger	—	Peronospora, gespritzt u. geschwefelt	14. Okt., gesund und etwas faul	Sehr sonnig	„	69,2	—	1,084	0,220	2,15	0,675
45	„ Kohlertöpfchen	Kies, Mistdünger	—	—	13. Okt.	„	Schiller	70,8	—	0,900	—	—	—
46	„ Steinkaut	Schiefer, Mistdünger	—	Keine	14. Okt., gesund	Nordseite	„	72,2	0,11	1,224	0,226	2,22	0,697
47	Edenkoben, Heckenweg	Lehm, Kuhdung	Österreicher	Blattfallkrankheit, Wurm gespritzt	28. Sept., gesund	Hagelschlag, günstig	Weiß	72,8	—	1,008	—	—	—
48	„ Alte Haid	„	„	Keine, gespritzt u. geschwefelt	28. Sept., etwas faul	Hagelschlag	„	76,0	—	1,027	0,284	3,05	0,694
49	„ Bösgewann	Lehm, Chilisalpeter	„	„	28. Sept., gesund	„	„	54,0	0,26	1,392	—	—	—
50	„ Höhn	Lehm, Ton, Geröll, Stalldung	Österreicher u. Riesling	Oïdium u. Peronospora	28. Sept., wurmfaul	„	„	80,2	—	0,960	0,281	2,75	0,664
51	Edesheim	—	—	—	27. Sept.	—	„	62,5	—	1,25	—	—	—
52	„ Elfmorgen	—	Österreicher	—	—	—	„	69,3	—	1,008	0,308	2,95	0,457
53	„ Forst	—	„	—	Etwas faul	—	„	67,0	—	1,075	—	—	—
54	„ Edesheim	—	—	—	—	—	„	57,0	—	1,046	0,216	2,22	0,589
55	Essingen, Roßberg	Lehmboden, Stalldünger	Franken	Keine	Etwas faul	—	„	62,0	—	1,056	0,294	3,05	0,645
56	Frankweiler, Fleckweg	Letten, Lehm, Strohdünger	Österreicher	Sauerwurm	30. Sept. Etwas faul	Lange Trokkenkeit und zu später Regen	„	69,4	—	0,970	0,284	3,20	0,682
57	„ Blenk	Lehm, Sand, Strohdünger	„	„	„	„	„	66,6	—	1,238	—	—	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g				
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Alkalität d. Asche in ccm N.-Lauge	Gesamtweinsteinsäure
58	Frankweiler, „ Burgacker	Letten, Strohdünger	Österreicher	Sauerwurm	30. Sept., etwas faul	Lange Trockenh. u. zu spät. Regen	Weiß	61,0	—	1,018	0,271	2,95	0,637
59	Forst, Hellholz	Sandboden, Stalldünger	Franken	Keine, gespritzt u. geschwefelt	9. Okt., leicht angefault	Im Sommer außergewöhnliche Hitze u. Trockenheit	„	90,6	0,11	0,768	0,322	3,10	0,400
60	„ Gerling	—	„	—	22. Okt.	—	„	109,2	—	0,922	0,350	3,70	0,397
61	„ Kirchenstück	—	Riesling	—	23. Okt.	—	„	108,6	—	9,989	0,300	3,05	0,435
62	Freinsheim, Untere Schulgewann	—	„	—	10. Okt.	—	„	85,0	—	1,230	0,209	2,28	0,778
63	„ Hochgewann	—	Gemischter Satz	—	12. Okt.	—	„	90,0	—	0,960	—	—	—
64	„ Heidweg	—	„	—	14. Okt.	—	„	98,5	0,11	0,936	0,370	3,20	0,290
65	Friedelsheim	Lehm	—	—	—	—	Rot	74,1	—	1,027	0,341	3,25	0,544
66	„	Sand	—	—	—	—	„	68,5	—	0,643	—	—	—
67	„	„	—	—	—	—	Weiß	97,2	—	0,980	0,344	3,48	0,350
68	„	Lehm	—	—	—	—	„	100,7	—	0,797	—	—	—
69	Gleisweiler, Oberfeld Hintermorgen	Sandboden, Kuhdung	Österreicher u. Riesling	Gesund	20. Sept.	—	„	71,6	—	0,941	0,210	2,25	0,622
70	„ Unterfeld Wetwe	Lehmboden	„	„	„	—	„	66,0	—	0,912	—	—	—
71	Gleishorbach, Schmalzacker	Lehm, Stalldung	Österreicher u. Gutedel	„	1. Okt., gesund	—	„	63,0	0,11	1,253	0,276	3,15	0,667
72	Godramstein, Misch	Sand, Lehm, Kuhdung	Österreicher	Sauerwurm, Blattfallkrankheit, gespritzt	Ende Sept., Edelfäule	Lange Trokkenheit, dann Regen	„	65,4	—	1,133	0,313	3,10	0,590
73	„ Affolter	Kalk, Lehm, Kuhdung	„	„	„	„	„	68,6	—	0,922	—	—	—
74	Göcklingen, Rixborn	Kies	Gutedel	Peronospora, Oïdium, Rebsticher, Springwurm, Heu- und Sauerwurm, Kupferkalkbrühe, Schwefel, Ablesen der Schädlinge	22. Sept., Trockenfäule, teilweise verhagelt	Hagel und zuletzt viel Regen	„	67,3	—	0,960	0,333	3,60	0,634
75	„ Mörzheimerweg	Lehmboden	Österreicher	„	„	„	„	62,5	—	1,128	0,330	3,45	0,637
76	Gönnheim, a. Brechbach	Leichter Lehm	—	—	—	—	Rot	70,0	—	0,893	0,334	3,75	0,492

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g				
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Alkalität d. Asche in ccm N-Lauge	Gesamtweinsteinsäure
77	Gönnheim, Ruth	Lehmig. Kies, Stalldung u. künstlicher Dünger	—	Gespritzt	—	—	Rot	65,1	—	0,730	—	—	—
78	„ Senbacher Maurer	Schwerer Ton	—	—	—	—	Weiß	80,6	0,16	1,325	0,265	2,55	0,532
79	„ Bannzaum	Leichter Ton	—	—	—	—	„	83,0	—	1,104	—	—	—
80	„ Ruth	Sand	—	—	—	—	„	10,3	—	0,850	0,343	3,25	0,350
81	Grünstadt, Röte	Guter Boden, Stalldung	Portugieser	Geschwefelt	18.—20. Sept.	Anhalt. warm	Rot	64,8	—	0,826	0,285	2,90	0,574
82	Hainfeld, Holzweg	Lehm	Österreicher	—	30. Sept., gesund	—	Weiß	67,2	—	1,094	0,300	3,20	0,596
83	„ Weiß Kreuz	Kies	„	—	30. Sept., stark wurmfaul	—	„	70,6	—	1,037	—	—	—
84	Hambach	—	Portugieser	—	—	—	Rot	86,0	—	0,710	0,320	3,05	0,290
85	„ mittlere Lage	Sandig. Lehm mit Kies u. Stalldung	Österreicher, Riesling und Portugieser	—	Wurmfaul	Heißer, trockener Sommer, wenig Feuchtigkeit	Weiß	76,2	—	0,893	0,235	2,55	0,500
86	„ ober. Lage	„	„	—	—	„	„	83,6	—	0,888	—	—	—
87	„ Kaiserstuhl	„	„	—	—	„	„	88,2	—	0,980	0,265	2,65	0,600
88	Heiligenstein, Hof	—	Gemischter Satz	Geschwefelt u. gespritzt	26. Sept.	—	„	77,1	—	0,950	—	—	—
89	Herxheim a. Bg., Sommerthal	—	—	—	—	—	Rot	69,4	—	0,960	0,306	3,25	0,540
90	„ mittlere Lage	Letten, Kalk, Lehm	—	—	—	—	Weiß	87,7	—	0,970	0,242	2,85	0,536
91	Heuchelheim, Wald, vorderer Berg	Sandboden, Kunstdünger	Gutedel	Peronospora u. Sauerwurm gespritzt	22.—23. Sept., wurmfaul	Hagel u. Regen schädlich gewirkt	„	69,0	0,11	0,936	—	—	—
92	„ Schwarzacker, Brühl	Letten, Stalldung	Österreicher	„	26. Sept., wurmfaul	„	„	66,5	0,21	1,205	0,330	3,35	0,667
93	Ilbesheim, Kalmit	Kalkboden, Stalldung und künstlicher Dünger	Gutedel	Peronospora gespritzt	29. Sept., naßfaul	Regen im Sept.	„	70,2	—	1,00	—	—	—
94	„ Bächel	Leicht. Lehmboden, Stalldung u. künstlicher Dünger	Österreicher	„	29. Sept., gesund	—	„	60,0	—	1,325	0,240	2,35	0,697
95	Kallstadt, Saisenböhl	Lehm mit Sand	Portugieser	—	—	—	Rot	76,3	—	1,123	0,326	3,15	0,570
96	„ Saumagen	Schwerer, gelber Lettenboden	—	—	—	—	Weiß	95,0	0,26	0,830	—	—	—
97	„ Nil	Schwerer Lettenboden	—	—	—	—	„	86,8	0,53	0,850	0,346	3,65	0,340

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrirt. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g				
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Alkalität d. Asche in ccm N.-Lauge	Gesamtweinsteinsäure
98	Knöringen, Roßberg	Lehmboden, Stalldünger	Franken	Peronospora u. Sauerw., gespritzt	29. Sept.	Hagel	Weiß	61,0	0,11	1,152	0,222	2,35	0,592
99	Königsbach	—	Portugieser	—	—	—	Rot	66,5	—	0,792	0,398	3,80	0,446
100	„ Altenweg	Steiniger Sandboden	Riesling, Österreicher	Oïdium und Peronospora, geschwefelt u. gespritzt	10. Okt., edelfaul	Heißer Sommer, nasser Sept.	Weiß	94,0	—	0,960	0,313	2,45	0,364
101	„ Mühlweg	Schwer. Sand, Stalldung	„	„	„	„	„	78,0	—	0,845	—	—	—
102	Landau, Böhl, beste Lage	Letten und Sand, Mist	Gemischter Satz	„	4. Okt., etwas faul	Hagel	„	55,8	—	1,094	0,282	2,45	0,634
103	„ mittl. Lage	„	„	„	„	„	„	67,4	—	0,894	—	—	—
104	„ geringe Lage	Sand, Pfuhl	„	„	„	„	„	64,2	—	0,874	0,255	2,25	0,525
105	Lauterecken, Schäfersberg	Schiefer	Österreicher, Traminer, Riesling	Peronospora,	17. Okt., ziemlich gute Fäule	Viel Regen zu letzter Zeit	Schiller	59,6	—	0,941	0,333	2,85	—
106	„	„	„	—	17. Okt., keine Fäule	„	Weiß	68,4	—	0,898	—	—	—
107	„ Oberberg	Lehm	Österreicher, Riesling	Sehr stark Peronospora	16. Okt., geringe Fäule	„	Schiller	52,2	—	1,167	0,374	3,50	—
108	Leinsweiler, Sonnenberg	Mist	Gutedel	Grau- u. Blattkrankheit, geschwefelt und gespritzt	1. Okt.	Im Sept. Regen	Weiß	70,4	—	0,888	0,268	3,25	0,585
109	„ Rothenberg	„	Österreicher	„	„	„	„	62,0	—	0,994	—	—	—
110	„ Ziegelofen	„	„	„	„	„	„	63,4	—	1,205	0,274	2,85	0,585
111	Leistadt, Kalkofen	Kalk und Letten, Mist	Portugieser	—	—	—	Rot	63,4	0,16	0,936	0,300	3,0	0,484
112	„ Höbel	Kalk, Mist	Österreicher	—	—	—	Weiß	78,7	—	0,730	0,274	2,50	0,330
113	Maikammer	Lehm	Portugieser	Sauerwurm, gespritzt und geschwefelt	19. Sept., wurmfaul	Hagel	Rot	57,2	0,16	1,181	0,346	2,85	0,350
114	„	Trockener Sand	Österreicher	Keine, gespritzt und geschwefelt	26. Sept.	Starker Hagel	Weiß	65,0	—	0,989	—	—	—
115	„	Letten	„	„	30. Sept.	„	„	61,0	—	1,248	0,343	2,45	0,590
116	Neustadt	Lehm, Schwemmsand	Portugieser	Gesund, 2 mal gespritzt und 5 mal geschwefelt	18. Sept.	—	Rot	73,7	—	0,893	0,384	3,50	0,427
117	„ Gimmeldinger, Kieselberg u. Böchner	Ton- u. Kalkstein, Kuhdung	„	Oïdium und Peronospora, geschwefelt und gespritzt	19. Sept.	—	„	69,1	—	0,845	0,431	3,30	0,368
118	„ Haardter, Mortetler	Lehm, Kies Kuhdung	Österreicher	„	29. Sept., sauerfaul	Etwas Hagel	Weiß	73,8	—	1,157	0,368	3,30	0,457
119	„ Neustadter Lang	„	„	„	30. Sept., sauerfaul	„	„	73,0	—	1,027	—	—	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g				
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Alkalität d. Asche in ccm N.-Lauge	Gesamtweinsteinsäure
120	Neustadt, Neustadter Erkenbrecht	Lehm, Kies, Kuhdung	Riesling	Oïdium und Peronospora, geschwefelt und gespritzt	1. Okt., sauerfaul	Ziemlich bedeutender Hagelschlag	Weiß	81,8	—	1,430	0,380	2,75	0,450
121	Niederkirchen, Rittersee	Sandboden, Mist	Franken	Keine	9. Okt., wenig faul	—	„	80,6	—	0,980	0,303	3,0	0,412
122	„ Garten, Dorf	Lehmboden, Mist	„	„	„	—	„	88,0	—	0,864	—	—	—
123	Nußdorf, Gernnördlich	Lehmboden, Stalldung	Österreicher	Wurm, geschwefelt und gespritzt	3. Okt., schwache Fäule	—	„	69,2	—	1,325	0,293	2,75	0,450
124	„ Ochsenloch	Kalkstein, Stalldung	„	Peronospora, geschwefelt und gespritzt	3. Okt., gesund	—	„	75,2	—	0,998	—	—	—
125	„ Godransteiner Weg	Lehmboden, Stalldung	„	Gesund, geschwefelt und gespritzt	4. Okt., geringe Fäule	—	„	64,5	—	1,363	0,276	2,70	0,630
126	Obermoschel, Seelberg	Sand, Stallmist	Traminer	Blattfallkrankheit, geschwefelt und gespritzt	9. Okt., gesund	Sonne u. Regen	„	69,2	—	0,884	0,327	2,65	0,375
127	„ Schloßberg	Kies, Stallmist	Riesling und Österreicher	„	„	„	„	62,0	—	0,926	—	—	—
128	„ Sauerborn	Schiefer, Stallmist	Traminer und Gutedel	„	10. Okt., gesund	„	„	62,4	0,11	0,854	0,330	2,90	0,388
129	Ranschbach, Hasenpfad	Kalkboden, Stallmist	Gutedel und Franken	Peronospora, gespritzt	„	—	„	69,0	—	0,788	—	—	—
130	„ Auf der Heide	Sandboden, Stallmist	Franken	„	„	—	„	80,2	—	0,835	0,208	2,25	0,664
131	Rhodt	Chilisalpeter	—	—	—	—	„	65,0	—	1,286	0,244	2,65	0,656
132	„ Weyherweg	Kalk, Letten, Stalldünger	Gemischter Satz	Peronospora, gespritzt	29. Sept., wenig wurmfaul	Bis Aug. trocken, Sept. feucht	„	66,2	—	1,186	0,292	3,05	0,712
133	„ Groß.Nußbaum	Lehm, Stalldünger	Österreicher	„	1. Okt., wenig wurmf.	„	„	61,2	—	1,248	0,294	2,85	0,645
134	„ Henken	Lehmiger Boden, Stalldünger	Gemischter Satz	„	2. Okt., wenig wurmfaul	—	„	74,1	—	0,946	—	—	—
135	„ Roschbach, Im Morgen	Letten, Stalldünger	Franken	Blattfallkrankheit, gespritzt	5. Okt., etwas wurmfaul	Im Sept. feucht	„	69,5	—	0,989	0,262	2,55	0,540
136	„ Langenstein	Lehm, Stalldünger	„	„	5. Okt., etwas faul infolge des feuchten Wetters	„	„	61,5	—	1,224	—	—	—
137	„ Unterer Langenstein	„	„	„	6. Okt., etwas faul infolge des feuchten Wetters	„	„	61,6	0,11	1,411	0,309	3,05	0,532
138	Ruppertsberg Linsenbusch	Letten, Kuhdung	Riesling, Franken und Traminer[1])	—	2. Okt., gesund und edelfaul	Trockenheit	„	14,8	7,0	0,854	0,260	2,90	0,279

[1]) Bereits vergoren.

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g				
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Alkalität d. Asche in ccm N.-Lauge	Gesamtweinsteinsäure
139	„ Schloßberg	Kies, Kuhdung	Franken und Traminer[1])	—	2. Okt., gesund und edelfaul	Trokkenheit	Weiß	46,0	3,7	0,835	—	—	—
140	St. Martin, Steidig	Letten, Kalk, Stalldung	Franken	Sauerwurm, keine Gegenmittel	8. Okt.	Hagelschlag	„	65,4	—	0,984	0,208	2,05	0,641
141	„ Steckelfeld	Sand, Stalldünger	„	Keine	„	„	„	61,8	—	1,094	—	—	—
142	„ Berg	Steinig. Sand, Stalldünger	„	„	9. Okt.	„	„	59,4	—	1,160	0,246	2,55	0,570
143	Schweigen, St.Paulin	Mergelboden mit Sand, Stalldünger	Österreicher, Riesling	Peronospora, gespritzt	1. u. 2. Okt., gesund	Große Trokkenheit	„	68,6	—	1,114	0,269	2,70	0,622
144	„ Wormberg	Lehmboden, Stalldünger	Österreicher, Gutedel	„	„	„	„	61,4	—	1,027	—	—	—
145	„ Seugen	Letten, Stalldünger	Elbig	„	„	„	„	63,2	—	1,084	0,236	2,65	0,645
146	Siebeldingen, Sonnenschein	Stalldung	Österreicher	Spring- und Sauerwurm	—	—	„	66,2	—	0,768	0,327	3,35	0,607
147	„ Hohnort	„	„	—	—	—	„	65,0	—	0,941	—	—	—
148	Ungstein, Schleit	Kiesboden	Portugieser	—	—	—	Rot	78,0	—	0,960	0,381	3,40	0,350
149	„ Lehmgrube	Lehmboden	„	—	—	—	„	68,6	—	0,898	—	—	—
150	„ Altenbach	Sandboden	„	—	—	—	„	69,7	—	1,037	0,294	2,80	0,472
151	„ Rieswingert	—	—	—	—	—	Weiß	88,5	0,26	0,912	0,490	4,38	0,285
152	„ Weilberg	—	—	—	—	—	„	90,0	0,32	0,894	—	—	—
153	„ Herrenberg	—	—	—	—	—	„	100,0	0,11	0,826	0,338	4,07	0,375
154	Wachenheim, Schloßberg	Letten, Kuhdung	Österreicher	Blattfallkrankheit, geschwefelt und gespritzt	7. Okt., gesund	Anhalt. Hitze, sehr wenig Regen	„	81,2	—	0,835	0,229	2,48	0,457
155	„ Klährt	„	„	„	„	„	„	90,0	—	0,792	—	—	—
156	„ Friedelsheimer Weg	Letten mit Sand, Kuhdung	Gemischter Satz	„	7. Okt., angefault infolge von Überreife	„	„	74,6	—	0,816	0,268	2,40	0,397
157	„ Oberstnest	—	—	—	—	—	„	84,6	—	0,750	0,290	2,90	0,390
158	„ Mühlweg	—	—	—	—	—	„	80,6	—	0,845	—	—	—
159	„ Neuberg	Kies	Österreicher, Traminer	Gesund, geschwefelt und gespritzt	10. Okt., faul	Nasse Witterung	„	90,6	—	0,894	0,280	2,47	0,424
160	„ Höhe	Lehm	Österreicher	„	„	„	„	98,4	0,11	1,114	—	—	—
161	„ Schenkenböhl	Letten, Kuhmist	Österreicher, Riesling	Keine, geschwefelt und gesprilzt	5. Okt., edelfaul	—	„	91,0	—	0,845	0,349	3,50	0,390
162	„ Engenweg	Lehm, Kuhmist	„	„	6. Okt., gesund	—	„	83,0	—	0,884	—	—	—

[1]) Sehr stark angegoren.

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g				
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Alkalität d. Asche in ccm N.-Lauge	Gesamtweinsteinsäure
163	Wachenheim, Belz	Lehm mit Kalk	Riesling,	Keine, geschwefelt und gespritzt	17. Okt., gesund	Nasse Witterung	Weiß	103,0	—	1,018	0,285	2,75	0,418
164	Walzheim, Hinterweg	Leichter Lehm	Österreicher, Franken	Peronospora, Oïdium, Spring- und Heuwurm	4. Okt., naßfaul	Nasse Witterung im Sept.	„	62,7	—	1,162	0,280	2,75	0,581
165	„ Silberberg	Lehmboden	„	„	5. Okt., wenig naßfaul	„	„	78,0	—	0,975	—	—	—
166	Weisenheim a. S., Auf der Hald	Sand, Kalk, Letten, Stalldung u. künstliche Dünger	Österreicher und Riesling	Peronospora, geschwefelt und gespritzt	11. Okt., etwas faul	Sommer trocken, Sept. naß	„	82,0	—	0,730	0,313	3,05	0,427
167	„ Schlauchweg	Lehm, Stalldung	Riesling	„	12. Okt., sehr faul	„	„	89,2	—	1,075	—	—	—
168	„ Eiersheimer Mühle	Sand, Kies, Letten, künstliche Dünger	„	„	11. Okt., etwas faul	„	„	77,0	—	1,104	0,245	2,05	0,570
169	Weyer, Hinkelberg	Sand, Stalldung	Franken,	Gesund, geschwefelt und gespritzt	4. Okt., leicht angefault	„	„	73,0	0,11	0,975	0,260	2,55	0,525
170	„ Blenk	„	Gutedel und Franken	„	„	„	„	65,2	—	1,075	—	—	—
171	Weyher, Armster	Kalk, Stalldung	Traminer, Gutedel, Franken	„	„	Trockener Sommer, nasser Herbst	„	61,2	—	1,152	0,214	2,25	0,652
172	Wolfstein, Erzengel	Porphyr, Kuhdung	Österreicher, Portugieser	Oïdium, geschwefelt und gespritzt	13. Okt., teilweise faul	„	„	71,6	—	0,816	0,280	2,70	0,476
173	„ Eisenknopf	Kalk, Kuhdung	Österreicher	„	12. Okt., teilweise faul	„	„	63,4	—	1,363	—	—	—
174	„ Muhl	Schiefer, Kuhdung	Österreicher, Traminer	„	13. Okt., teilweise faul	„	„	76,1	0,32	0,931	0,305	3,07	0,472
175	Wollmesheim, Obergewann	Kalk, Stalldung	Gutedel	Fäulnis, Peronospora, gespritzt	29. Sept., stark faul	Feuchte Witterung, Hagel	„	60,2	—	1,004	0,297	3,15	0,525
176	„ Kaffet	Lehm, Stalldung	Österreicher	„	1. Okt.	„	„	56,5	—	1,383	—	—	—
177	„ Hainäcker	„	„	„	3. Okt.	„	„	59,2	—	1,594	0,290	3,0	0,652
178	„ Zell	Ton, künstliche Dünger	Portugieser	Keine	25. Sept., gesund	Trocken u. heiß	Rot	71,0	—	0,830	0,315	3,12	0,484
179	„	Lehm, Stallmist	Österreicher	„	18. Okt., gesund	Trockenheit und Hitze, zuletzt anhaltende Nässe	Weiß	79,0	—	0,768	0,271	2,75	0,465

3. Sachsen.

Bericht der Kgl. Zentralstelle für öffentliche Gesundheitspflege zu Dresden.
Geh. Medizinalrat Prof. Dr. **Renk.**

Die Anzahl der im Jahre 1905 untersuchten Mostproben ist etwas niedriger ausgefallen, als im Vorjahre; einer der Produzenten, welche bisher regelmäßig Proben eingesendet hatten, hat wegen Nichtreifens der Trauben überhaupt nicht gekeltert, sondern die Trauben verkauft; ein anderer hat ohne Angabe des Grundes an Stelle von sechs Proben nur deren drei geliefert.

Sämtliche Mitteilungen stimmen darin überein, daß die Witterung des Jahres

Moste des

Weinbaugebiete

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorten	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben. (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben.	Farbe des Mostes	Spezifisches Gewicht bei 15° C
1	Niederlößnitz Eckberg, Süd und Südwest	Kiesboden, (Kuhdünger) Komposterde bezw. künstlicher Dünger	Roter und weißer Traminer, Rheingrauer Kleinberger, gelber Elbrich, Gutedel	Aufteten des falschen Meltaues	7.—17. 10.	Trockenes Frühjahr, warmer Sommer mit viel Niederschlägen, naßkalter Herbst	weiß	1,0786
2	Niederlößnitz Eckberg, Südwest	Kiesboden mit etwas Ton (Kuhdünger)	Spätburgunder	„	2.—6. 10.	„	rot	1,0787
3	Oberspaar, Poselberge, Süd	Sand und Kies. Kuhdünger und kompostierte Erde	Blauer und weißer Burgunder, Kleinbrauner, Gutedel, Elbinger, Sylvaner, Rheingrauer	Starkes Auftreten der Peronospora	16. u. 17. 10.	„	„	1,0618
4	Meißen, Ratsberg, Süd-Ost	„	„	—	14. u. 15. 10.	„	„	1,0679
5	Oberspaar (Dompropstberg) 50—80 m über dem Elbspiegel, größtenteils südlich	Verwitterter Syenit. Kuhdünger, Komposterde kompostierter Pferdedünger, auch künstlicher Dünger	Riesling	Starkes Auftreten der Peronospora. Spritzen mit Bordelaiser Brühe	9.—12. 10.	„	schillerfarben	1,0539
6	Sörnewitz, Rote Presse, 10—80 m über dem Elbspiegel südlich	„	Burgunder, Traminer, Gutedel, Elbinger	Mäßiges Auftreten der Peronospora.	„	„	rot	1,0596

1905 eine sehr ungünstige war; auf ein dem Austrieb der Reben und der Blüte günstiges Frühjahr folgten im Juli und August heftige Gewitter und Platzregen mit niedriger Temperatur, dann von Mitte August bis Ende September trocknes Wetter, nach welchem sich Anfang Oktober kaltes, rauhes, regnerisches Wetter einstellte. Unter diesen klimatischen Einflüssen hat sowohl Qualität als Quantität erheblich gelitten; auch sind Schädlinge allenthalben beobachtet worden.

Die übrigen Einzelheiten, sowie die chemische Zusammensetzung der Moste sind aus der beifolgenden Tabelle zu ersehen, in welcher die gleiche Reihenfolge der Produzenten eingehalten worden ist, wie im Vorjahre.

Jahres 1905.

Niederlößnitz und Meißen.

Grade nach Oechsle	Polarisation im 20 mm Rohr °	In 100 ccm sind enthalten g													Bemerkungen	
		Freie Säure	Alkohol	Extrakt	Mineralstoffe	Schwefelsäure	Milchsäure	Zucker	Nichtzucker	Phosphorsäure	Eisenoxyd	Kalk	Magnesia	Kali	Salizylsäure	Borsäure
80,0	— 7,62	0,9375	0	20,41	0,3242	0,0147	0,0553	18,61	1,80	0,0397	Spuren	0,0107	0,0108	0,1712	0	in untergeordneter Menge vorhanden
80,0	— 7,60	1,1700	0	20,44	0,3400	0,0161	0,0960	18,65	1,79	0,0345	„	0,0069	0,0087	0,1817	0	0
63,0	— 5,72	1,0425	0	16,02	0,4268	0,0216	0,1114	14,06	2,40	0,0790	„	0,0159	0,0171	0,2219	0	0
69,0	— 6,40	1,0200	0	17,62	0,4442	0,0294	0,1045	15,61	2,01	0,0907	„	0,0135	0,0162	0,2351	0	0
54,0	— 4,75	1,4550	0	13,96	0,4130	0,0316	0,0723	11,03	2,93	0,0938	„	0,0165	0,0125	0,2057	0	0
61,0	— 5,02	1,3370	0	15,45	0,3404	0,0169	0,0937	12,85	2,60	0,0525	„	0,0136	0,0128	0,1735	0	0

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Trauben-sorten	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben. (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben besonders eingewirkt haben	Farbe des Mostes	Spezifisches Gewicht bei 15° C
7	—	Verwitterter Syenit. Kuhdünger, Komposterde kompostierter Pferdedünger, auch künstlicher Dünger	Burgunder, Traminer, Sylvaner, Riesling, Portugieser	—	9.—12 10.	Trockenes Frühjahr, warmer Sommer mit viel Niederschlägen, naßkalter Herbst	schillerfarben	1,0592
8	Proschwitz b. Meißen, Süd	Verwitterter Granit und Humus. Stalldünger, Kalk und Teicherde.	Roter Burgunder, Gutedel, Schönpfeiler, Traminer, Kleinbrauner	Auftreten der Peronospora	17. 10. Trockene Beerenfäule	„	rot	1,0629

4. Württemberg.

Bericht der Kgl. Weinbau-Versuchsanstalt Weinsberg. Prof. Dr. **R. Meißner.**

Infolge der sehr günstigen Vegetationsbedingungen des Jahres 1904 war das Holz der Reben im Herbst recht gut ausgereift. Der Winter 1904/05 wies nur wenige Frosttage auf, und deshalb überwinterten die Rebstöcke vorzüglich. Da die Witterung im März und ebenso im April 1905 rauh war, so wurde in erwünschter Weise der Austrieb der Knospen hintangehalten. Erst Anfang Mai begannen die Triebe kräftig zu wachsen und hatten bis zum 10. Mai eine Länge von etwa 10 cm erreicht. Ein Teil davon wurde jedoch, namentlich in den unteren Lagen, einmal in der Nacht vom 9. zum 10. Mai, dann aber in heftigerem Maße in der Nacht vom 23. zum 24. Mai durch Frost zerstört. Ein nennenswerter Schaden ist aber hierdurch nicht entstanden, da die unteren Lagen einmal die geringeren sind, anderseits die erfrorenen Reben wieder austrieben und neue Gescheine bildeten. Der Blütenansatz war im ganzen Lande ein reichlicher, ebenso wie der Austrieb der Knospen ein gleichmäßiger zu nennen war. Durch die warme Witterung des Juni ging die Blütezeit der Reben gut und schnell vorüber, und zwar in der zweiten Hälfte des Juni innerhalb 8—10 Tagen. Hierdurch geschah es, daß der Heuwurm seine verhängnisvolle Arbeit nicht beginnen konnte. Nach der Blüte entwickelten sich die jungen Träubchen, da das günstige Vegetationswetter anhielt, sehr schnell. Auch die weitere Entwicklung der Reben und der Trauben war bis Mitte September eine sehr gute, so daß man stellenweise im Lande auf einen vorzüglichen Herbst rechnete. Aber die Hoffnung ist arg getäuscht worden.

Abgesehen von den Frösten (9. und 23. Mai) wurden die Weinberge, namentlich des Unterlandes, am 10. August 1905 von heftigen Hagelwettern heimgesucht, die in wenigen Minuten die Trauben und die Reben stellenweise stark beschädigten.

Grade nach Oechsle	Polarisation im 200 mm Rohr °	In 100 ccm sind enthalten g													Bemerkungen	
		Freie Säure	Alkohol	Extrakt	Mineralstoffe	Schwefelsäure	Milchsäure	Zucker	Nichtzucker	Phosphorsäure	Eisenoxyd	Kalk	Magnesia	Kali	Salizylsäure	Borsäure
60,0	— 4,79	1,1325	0	15,35	0,3860	0,0215	0,0182	12,81	2,54	0,0598	Spuren	0,0146	0,0127	0,1963	0	in untergeordneter Menge vorhanden
64,0	— 5,91	1,1225	0	16,31	0,3124	0,0178	0,0960	14,04	2,27	0,0444	0,0128	0,0101	0,0110	0,1594	0	„

Vorher schon hatte die Peronospora ihren Einzug gehalten und zwar mit solcher Heftigkeit, wie sie seit langem nicht beobachtet worden war. Es wurden nicht nur die Rebblätter angegriffen, sondern der Pilz ging auch auf die Trauben über und gab die Veranlassung zur Bildung von Lederbeeren. Die letzteren vertrockneten zwar oder fielen ab, aber hier und dort wurde der Ertrag hierdurch doch wesentlich geschmälert. Das Oïdium hat sich in dem Jahre 1905 nur wenig gezeigt. Da, wo man rechtzeitig und mehrmals gespritzt und geschwefelt hatte, ist man so ziemlich Herr der beiden genannten Pilze geworden. Im andern Falle hat man aber die Nichtbefolgung der Spritzvorschriften bitter büßen müssen.

An tierischen Schädlingen sind im Jahre 1905 folgende in den Weinbergen des Landes aufgetreten:

Zunächst wurde im März das Auftreten der Schildläuse und damit im Zusammenhang stehend später das Auftreten des Rußtaues, jenes schwarzen Pilzüberzuges auf den Rebblättern, in den verschiedenen Weinbaugebieten Württembergs beobachtet. Die vorher kleinen Läuse entwickelten sich im April außerordentlich schnell. Man hat gegen dieselben den Kampf an verschiedenen Orten mit Erfolg aufgenommen, indem man die Läuse zerdrückte.

Die Heuwurmmotten machten sich seit Anfang Juni 1905 besonders im Zabergäu bemerkbar und wurden durch Klebfächer gefangen.

Durch Einsendung von Rebenblattmaterial an die Weinbau-Versuchsanstalt wurde die Beobachtung gemacht, daß sich die Blattmilbe (Phytoptus vitis) in manchen Gegenden zahlreich einstellte.

Auch der Blattfallkäfer (Eumolpus vitis) trat hier und dort, namentlich im Unterlande auf und schadete den Blättern und den Trauben in folgender Weise:

Der Käfer hatte linienförmig die Blätter und Weinbeeren angefressen, die letzteren waren beim Weiterwachsen an den Fraßstellen aufgesprungen. Daß es tatsächlich Eumolpusfraß war, sah man an den verschiedenen Stadien des Aufspringens gerade an den Fraßstellen. An manchen Stellen bemerkte man nur einen ganz kleinen Riß, der sich bei weiterem Wachstum der Beeren vergrößerte, bei anderen war der Riß bald größer, spaltenförmig. Rechts und links davon waren die braunen, infolge des Fraßes abgestorbenen Gewebepartien der Weinbeeren sichtbar. Manche Weinbeeren waren der ganzen Länge nach aufgesprungen.

Das alles ist zwar unliebsam gewesen, es hat aber die Hoffnungen unserer Weingärtner nicht sehr getrübt. Was die große Enttäuschung brachte, war das fortgesetzt schlechte Wetter in der zweiten Hälfte des September und im Oktober, besonders auch während der Lese, die infolge davon schon anfangs Oktober vorgenommen werden mußte. Die meisten Sorten fingen an zu faulen. Durch das Regenwetter und die eingetretene Fäulnis aber wurde die Qualität der Traubensäfte verringert, wie auch aus der untenstehenden Tabelle klar hervorgeht.

Über die in Württemberg erzielten Weinerträge machen die „Mitteilungen des Königl. Statistischen Landesamts Nr. 1, 1906“ folgende Angaben:

„Die gesamte im Ertrag stehende Weinbaufläche betrug im Jahre 1905 16773 ha (im Vorjahre 16836 ha), d. i. 79,1 % der dem Weinbau überhaupt dienenden Fläche mit 21206 ha.

Der gesamte Weinertrag des Landes im Jahre 1905 betrug 385936 hl, das macht auf 1 ha der im Ertrag stehenden Fläche 23,01 hl gegen 30,47 hl im Jahre 1904 und 21,31 hl im Durchschnitt der 78 Vorjahre 1827/1904. Der Menge nach war demnach die Weinernte des Jahres 1905 eine gut mittlere. Einen höheren Ertrag in dem zurückliegenden Zeitraum bis 1871 weisen nur 9 Jahre auf (1874, 1875, 1884, 1885, 1888, 1896, 1900, 1903, 1904).

Der höchste Ertrag wurde im Jahre 1905 wie fast alljährlich in dem der Ausdehnung nach kleinsten Weinbaugebiet, der Bodenseegegend, gewonnen, nämlich 31,39 hl auf 1 ha, der niederste im oberen Neckartal mit Albtrauf, nämlich 13,60 hl auf 1 ha. Vergleicht man die Erträge des Jahres 1905 in den einzelnen Weinbaugebieten mit den mittleren Erträgen, wie sie sich aus dem Durchschnitt von 1827/1904 berechnen, so ergibt sich folgendes:

	Weinertrag von 1 ha		
	1905 hl	1827/1904 hl	mehr (+), weniger (—) %
Oberes Neckartal mit Albtrauf	13,60	24,51	— 44,5
Unteres Neckartal	24,02	23,20	+ 3,4
Remstal	21,78	21,74	+ 0,2
Enztal	19,30	17,47	+ 10,5
Zabergäu	28,67	23,48	+ 22,1
Kocher- und Jagsttal . . .	21,16	16,95	+ 24,9
Taubergrund	24,34	13,14	+ 85,2
Bodenseegegend	31,39	40,73	— 22,9

Unter dem Mittel blieb der Ertrag im oberen Neckartal mit Albtrauf und in der Bodenseegegend. Im Enztal, Zabergäu, Kocher- und Jagsttal und namentlich im Taubergrund ist ein das Mittel von 1827—1904 übersteigender Ertrag erzielt worden, während in dem der Ausdehnung nach größten Weinbaugebiet, dem unteren Neckartal, sowie im Remstal die vorjährige sich nur wenig über den mittleren Ertrag erhebt.

Von dem gesamten Weinerzeugnis wurden 244803 hl = 63,4 % unter der Kelter, bezw. überhaupt während des Herbstes verkauft. Der Kelterverkauf im Jahre 1905 bewegte sich demnach auf gleicher Höhe wie im Durchschnitt der 78 Vorjahre mit 63,3 %, blieb aber hinter demjenigen des guten Weinjahres 1904, wo 70,3 % der Weinernte unter der Kelter abgesetzt wurden, beträchtlich zurück. Von dem gesamten Weinerzeugnis wurden unter der Kelter verkauft:

	1905 %	1904 %	Im Durchschnitt von 1827—1904 %
im oberen Neckartal mit Albtrauf	51,8	65,5	54,7
„ unteren Neckartal	64,5	72,0	66,1
„ Remstal	80,8	87,4	80,0
„ Enztal	69,5	63,1	67,2
„ Zabergäu	66,1	68,9	65,8
„ Kocher- und Jagsttal	60,2	65,6	58,1
„ Taubergrund	39,1	43,8	29,4
in der Bodenseegegend	56,5	61,5	42,9

Im oberen und unteren Neckartal war der Kelterverkauf geringer, in allen anderen Weinbaugebieten höher als im 78jährigen Durchschnitt 1827—1904. Weitaus am günstigsten gestaltete sich, wie fast alljährlich, der Weinabsatz im Remstal, wo mehr als $^8/_{10}$ unter der Kelter verkauft worden sind, während im Taubergrund die unter der Kelter verkaufte Menge kaum $^4/_{10}$ des gesamten Weinertrags ausmacht.

Der Durchschnittspreis für 1 hl berechnet sich für das ganze Land zu 37,08 M. gegen 40,91 M. im Jahre 1904 und 36,38 M. im Durchschnitt der Jahre 1871/1904, stellt sich also immerhin noch etwas über das Mittel der letzten 34 Jahre. Er beziffert sich am höchsten im Enztal mit 41,80 M., am niedrigsten im Taubergrund mit 27,96 M. Verschiedene Weinorte notierten Höchstpreise von 60 M. und darüber, so Hohenstein O.-A. Besigheim 60 M., Walheim 65 M., Mühlhausen O.-A. Cannstatt 66 M., Rotenberg 60 M., Markgröningen 68 M., Gündelbach O.-A. Maulbronn 62 M., Stuttgart 65 M., Cannstatt 68 M., Untertürkheim 70 M., Unterriexingen 60 M. Noch höhere Preise erzielten einzelne Gutsverwaltungen (z. B. das Gut Schaubeck bei Kleinbottwar 70 M.) und die Kgl. Hofdomänenkammer (Untertürkheimer 121 M.).

Der Erlös aus dem unter der Kelter verkauften Weine berechnet sich zu 9076652 M. gegen 14744641 M. im Jahre 1904 und 7689156 M. im Durchschnitt der 34 Vorjahre 1871/1904. Höhere Keltererlöse hatten in diesem Zeitraum die Jahrgänge 1874 (13454753 M.), 1875 (15249929 M.), 1876 (9983852 M.), 1881 (10274365 M.), 1884 (13822057 M.), 1887 (9649392 M.), 1893 (9899396 M.), 1895 (13077568 M.), 1900 (13385063 M.), 1903 (9450557 M.) und 1904. Während

im Jahre 1904 15 Weinbauorte einen Erlös von je mehr als 200000 M. aus dem unter der Kelter verkauften Wein aufzuweisen hatten, verzeichneten im Jahre 1905 nur 3 Gemeinden einen diesen Betrag übersteigenden Keltererlös, nämlich Stuttgart (551600 M.), Hohenhaslach (288000 M.), Fellbach (232500 M.). Mehr als 100000 M. betrug der Erlös aus dem unter der Kelter verkauften Wein in nachstehenden 20 Gemeinden: Besigheim (120543 M.), Bönnigheim (113666 M.), Hessigheim (105000 M.), Lauffen a. N. (125308 M.), Cleebronn (158694 M.), Neipperg (112548 M.), Nordheim (145641 M.), Stetten (133000 M.), Eßlingen (191413 M.), Heilbronn (195000 M.), Flein (185003 M.), Mundelsheim (167000 M.), Horrheim (119512 M.), Großheppach (108120 M.), Korb (158600 M.), Weinsberg (120000 M.), Eberstadt (101737 M.), Markelsheim (108000 M.), Beutelsbach (110124 M.), Schnait (115266 M.).

Der Geldwert des gesamten Weinerträgnisses des Jahres 1905 berechnet sich bei Zugrundelegung der aus den Kelterverkäufen sich ergebenden Durchschnittspreise zu 14082179 M. gegen 20308627 M. im Jahre 1904 und 11598025 M. im Durchschnitt der Jahre 1871/1904. Höher war der Wert der Weinernte während dieses Zeitraums nur in den 8 Jahren 1874 (19367881 M.), 1875 (23760877 M.), 1876 (15036372 M.), 1881 (14158662 M.), 1884 (20910397 M.), 1895 (18654152 M.), 1900 (18876906 M.) und 1904.

Für 1 ha der im Ertrag befindlichen Weinbaufläche berechnet sich im Jahre 1905 der durchschnittliche Geldrohertrag zu 840 M. gegen 1207 M. im Vorjahre und 652 M. im Durchschnitt der Jahre 1871/1904."

Die Mostproben, deren Untersuchungszahlen unten angeführt sind, wurden von den Assistenten der Anstalt, Dr. Galler und Dr. Reis, an Ort und Stelle entnommen. Für die Auswahl der Proben war, wie in den früheren Jahren, in erster Linie der

Moste des

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte
1	Hemigkofen am Bodensee, bergige Lage	Sand- u. Kiesböden, Stalldünger	Dünnelbling $^2/_3$, Dickelbling $^1/_3$
2	Hemigkofen am Bodensee	Mergelboden und Stalldünger	Dünnelbling und Gutedel
3	Metzingen, südliche Höhenlage	Basalttuff und Juramergel, ungedüngt	Portugieser, Malvasier, Gutedel, Sylvaner und Burgunder
4	Metzingen, südöstliche Lage	Feuchter, sandiger Lehmboden, Stalldünger	Portugieser, Sylvaner, Malvasier, Weißelbling und Gutedel
5	Reutlingen, südliche Berglage	Tonschieferboden, Abfälle von Leimsiedereien	Sylvaner, Elbling, Trollinger und Schwarzriesling
6	Untertürkheim, südliche und südwestliche Lage	Keuper u. schwerer Tonboden, Stalldünger	Trollinger und roter Urban
7	Untertürkheim, südwestliche Lage	Lehm- und Schieferboden, Stalldünger und Erddüngung	Portugieser
8	"	Lehmboden, Stalldünger und Erddüngung	Grüner Sylvaner und Gutedel

Gesichtspunkt maßgebend, neben den besten Gewächsen einer Gegend auch solche aus mittleren und geringeren Lagen im Naturzustande zu erhalten. Von den untersuchten 98 Mosten lagen die Oechslegrade

I.

zwischen	53,9—59°	Oechsle	bei	7	Mosten
„	60—69°	„	„	49	„
„	70—79°	„	„	39	„
„	80—89°	„	„	3	„

II.

Die Gesamtsäuregehalte bewegten sich:

zwischen	0,6—0,7 g	in	100 ccm	Most	bei	1	Most
„	0,7—0,8 g	„	„	„	„	6	„
„	0,8—0,9 g	„	„	„	„	14	„
„	0,9—1,0 g	„	„	„	„	32	„
„	1,0—1,1 g	„	„	„	„	26	„
„	1,1—1,2 g	„	„	„	„	13	„
„	1,2—1,3 g	„	„	„	„	2	„
„	1,3—1,4 g	„	„	„	„	3	„
„	1,4—1,5 g	„	„	„	„	1	„

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die Qualität der 1905er Moste weit geringer ist als diejenige der 1904er. Auffallend bleibt, daß die Säuregrade verhältnismäßig niedere sind. Der aus diesen Traubensäften hervorgehende Wein wird nur mittlere Güte besitzen.

Jahres 1905.

Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gew. des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
					Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
Peronospora, 2mal gespritzt m. Kupferkalkmilch	4. Oktober, $^{3}/_{10}$ edelfaul	Mittelwarmes Klima	Weiß	57,2	0	1,3575	—
„	„ $^{2}/_{10}$ „	Warme Lage	„	68,4	0	1,140	—
Keine Krankheiten vorhanden, 2mal geschwefelt, 1mal gespritzt	1.—5. Oktober	Windige Lage	Rot	60,7	0	1,035	—
„	1.—6. „	Vor Wind geschützte Lage	Weiß	55,7	0	1,11	—
Peronospora, Oïdium, gespritzt und geschwefelt	8. Okt., etwas Sauerfäule	Heiß u. trocken	Schiller	56,1	0	0,915	—
Peronospora, wiederholt gespritzt	26. Oktober	Günstig	Rot	64,7	0	1,32	—
„	28. Sept. bis 2. Okt., Edel- und Sauerfäule	Mildes Klima	„	64,4	0	0,75	—
Peronospora, Oïdium, gespritzt und geschwefelt	13.—17. Oktober, teilweise Edelfäule	„	Weiß	71,3	0	0,975	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte
9	Untertürkheim, südliche und südwestliche Lage	Lehmboden, Stalldünger und Erddüngung	Blaue Clevner
10	Untertürkheim, südliche Berglage	Keuper und Sandboden, Stalldünger und Erddüngung	Weißriesling
11	Untertürkheim, südliche und südwestliche Lage	Keuper u. schwerer Tonboden, Stalldünger	"
12	"	Keuper und Muschelkalk, Stalldünger	Trollinger, Urban u. Weißriesling
13	Untertürkheim, südliche Lage	Keuper und bunter Sandstein, Stalldünger	Trollinger, Urban, Portugieser und Weißriesling
14	Untertürkheim, südwestliche Berglage	Bunter Sandstein	Portugieser
15	Cannstatt, südwestliche Berglage	Keupermergel, Stallmist und Erddüngung	Grüne Sylvaner und Gutedel
16	"	"	Weißriesling
17	"	"	Blauer Sylv., Trollinger u. Urban
18	Bietigheim, südliche Berglage	Muschelkalk, Stalldünger	Trollinger, Weißriesling, Sylvaner und Elbling
19	Bietigheim a. d. Enz, südöstliche Lage	Stalldünger	Gemischte Sorten
20	Hohenhaslach, südliche Lage	Ton- u. Mergelboden, Stalldünger	Trollinger
21	"	"	Grüner und blauer Sylvaner und Gutedel
22	Roßwag (Enztal), südliche Berglage	Kalksteine im Untergrund	Lemberger und Trollinger
23	"	"	Lemberger, Sylvaner u. Trollinger
24	Maulbronn (Eilfingerberg), südliche Lage	Keupermergel und Stalldünger	Portugieser
25	"	"	Sylvaner, Riesling und Gutedel
26	"	"	Blaue Clevner
27	"	"	Grüne Sylvaner, Gutedel, Weißer Burgunder und Weißriesling
28	"	"	Weißriesling
29	"	"	Trollinger
30	Bönnigheim	Roter Kiesboden, Stalldünger	Lemberger
31	"	Starker Kiesboden, Stalldünger	Sylvaner und Elbling
32	Kleinheppach (Remstal), Berglage	Leberboden, Stallmist und Erddüngung	Trollinger und Urban
33	Kleinheppach, höhere und niedere Berglage	"	Weiße Burgunder, blaue Sylvaner und Trollinger
34	Kleinheppach, Berglage	"	Weißriesling
35	Kleinheppach, Berg- und Mittelfeldlagen	Leberboden	Trollinger, Urban und blaue Sylvaner
36	"	—	Grüne Sylvaner
37	Neustadt (Remstal), südliche Lage	Muschelkalk, Stallmist und Erddüngung	Weißriesling
38	Neustadt, Remstal	"	Blaue Sylvaner und Trollinger
39	Stetten (Remstal), südwestliche Lage	Keupermergel, Stallmist und Erddüngung	Portugieser

Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gew. des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
					Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
Mit Erfolg 2mal gespritzt und geschwefelt	18. Oktober	Mildes Klima	Rot	68,4	0	0,8025	—
2mal gespritzt und geschwefelt	27. und 28. Oktober, teilweise edelfaul	„	Weiß	80,9	0	0,9525	—
Mehrmals gespritzt	26. Oktober Edelfäule,	„	„	76,7	0	1,0125	—
Gespritzt u. geschwefelt	12.—15. Oktober, etwas edelfaul	„	Rot	71,2	0	0,9750	—
„	18.—20. Oktober, etwas edelfaul	„	„	70,2	0	0,9600	—
„	2. Oktober	„	„	63,2	0	0,757	—
„	17.—19. Oktober	„	Weiß	70	0	0,990	—
„	20. Okt., teilweise edelfaul	„	„	69,3	0	1,050	—
„	20. und 21. Oktober	„	Rot	71,7	0	1,027	—
Peronospora	3. Oktober, Edelfäule	—	Schiller	65,1	0	1,170	—
Peronospora, 3mal gespritzt	„	—	„	63	0	1,20	—
Peronospora, gespritzt mit Kupferkalkmilch	19. Oktober	Warm, frostfrei	Rot	54,8	0	1,0875	—
„	10.—11. Okt., Edelfäule	Frostlage	Weiß	64,2	0	0,870	—
„	6. Okt., etwas Sauerfäule	—	Rot	64,5	0	0,960	—
Teilweise von der Peronospora befallen	6. Oktober	—	„	66,5	0	0,825	—
2mal gespritzt, 1mal geschwefelt	4. Oktober, Sauerfäule	Gute Lage	„	70,5	0	0,765	—
„	5. „ Edelfäule	„	Weiß	79,4	0	0,90	—
„	4. „ Sauerfäule	„	Rot	69,0	0	0,885	—
„	5. „ Edelfäule	„	Weiß	75,7	0	0,8175	—
„	21. „ „	Gut	„	80,0	0	0,8850	—
„	17.—19. Oktober	„	Rot	53,9	0	1,0350	—
1mal gespritzt u. geschw.	5. Oktober	—	„	71,5	0	1,0275	—
„	5. Okt., etwas Edelfäule	—	Weiß	73,4	0	1,1625	—
2mal gespritzt u. geschw.	17.—21. Oktober	Mild	Rot	55,8	0	0,9825	—
„	„ etwas edelfaul	„	Schiller	69,5	0	0,9075	—
„	„	„	Weiß	73,8	0	0,9225	—
Blattfallkrankheit, gespritzt	18. und 19. Oktober, etwas edelfaul	„	Rot	66,8	0	1,050	—
„	„	„	Weiß	78,2	0	0,8475	—
2mal gespritzt u. geschw.	17.—20. Oktober, teilweise edelfaul	„	„	73,6	0	0,9675	—
„	17.—20. Oktober	„	Rot	65,7	0	1,0275	—
Peronospora, gespritzt	29. und 30. Oktober, Edel- und Sauerfäule	„	„	63,4	0	0,915	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte
40	Stetten (Remstal), südliche Lage	Lehmboden, Stallmist und Erddüngung	Weißriesling
41	"	"	Grüner Sylvaner und Gutedel
42	Stetten (Remstal), südöstliche Lage	Roter Leberboden und Stallmistdüngung	Trollinger
43	"	"	Gutedel
44	Stetten (Remstal), südwestliche Lage	"	Portugieser
45	Schnait (Remstal), südöstliche Lage	Keuper- und Sandboden, Stalldünger	Sylvaner, Elbling und Weißriesling
46	"	Keupermergel und Sandboden, Stalldünger	Sylvaner, Weißriesling und Trollinger
47	Korb (Remstal), südwestliche Lage	Keuper und Stalldünger	Sylvaner, Trollinger u. Affentaler
48	Korb (Remstal), südliche Berglage	Schwerer Sandboden, Stalldünger	Sylvaner und Weißriesling
49	Beihingen, südliche Lage	Muschelkalk, Stalldünger	Elbling, Sylvaner und Gutedel
50	"	"	Trollinger und Affentaler
51	Kleinbottwar, südl. Lage	Keuper und Stalldünger	Weißriesling
52	"	"	Trollinger, Lemberger u. Affental.
53	Lauffen a. N., südl. Lage	Stalldünger	Trollinger
54	Lauffen a. N., Berglage	"	90 % Trollinger, 10 % Rotriesling
55	Lauffen a. N., Berglage Süd-Süd-Ost	"	" (Auslese)
56	Lauffen a. N., südl. Lage	"	Trollinger
57	Mundelsheim a. Neckar, südliche Lage	Muschelkalk, Stelldünger	Schwarzer Burgunder
58	Talheim, südwestl. Lage	Starker Lehmboden, Stalldünger	Clevner und Schwarzriesling
59	Klingenberg, mittl. Lage	Keuper, Stalldünger	Trollinger und Lemberger
60	Schwaigern, mittl. Lage	"	Weißriesling
61	Heilbronn, südl. Lage	"	Trollinger
62	"	"	Lemberger
63	Verrenberg, südl. Berglage	"	Traminer
64	Verrenberg, südl. Lage	"	Sylvaner
65	"	"	Clevner
66	Kochersteinsfeld, südliche Lage	Schwerer Muschelkalkboden, Stalldünger	Lemberger, Trollinger und Schwarzriesling
67	"	"	Sylvaner und Weißriesling
68	Jagsthausen, südwestliche Lage	Muschelkalk, Stalldünger	Schwarzriesling, Affentaler, Burgunder, Trollinger u. Portugieser

Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gew. des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
					Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
2 mal mit Erfolg gespritzt	17.—20. Oktober, teilweise edelfaul	Mild	Weiß	73,5	0	0,960	—
2 mal gespritzt u. geschw.	"	"	"	69,4	0	0,8775	—
"	10.—12. Oktober	—	Rot	59,5	0	1,315	—
"	"	—	Weiß	68,3	0	0,8325	—
"	29. Sept., Edelfäule	—	Rot	68	0	1,125	—
Peronospora, mit Kupferkalkbrühe bekämpft	4.—6. Oktober	—	Weiß	64,6	0	1,05	—
"	Anfang Oktober	—	Schiller	61,4	0	0,99	—
Keine Krankheiten	6. Okt., Edel- u. Sauerfäule	Günstig	Rot	64,4	0	1,0725	—
Gespritzt u. geschwefelt	6. Okt., teilweise edelfaul	"	Weiß	78,5	0	0,915	—
"	7.—9. Okt., keine Fäule	—	"	67,8	0	1,0275	—
"	"	—	Rot	61,7	0	1,170	—
"	16. Okt., keine Fäule	—	Weiß	80,7	0	1,0050	—
"	22. Okt, keine Fäule	—	Rot	62,8	0	0,8775	—
2 mal gespritzt, 4 mal geschwefelt	6. Oktober, Edelfäule	—	"	61,1	0	1,2075	—
"	2. " "	—	"	66,2	0	1,050	—
"	2. Okt., 7 % "	—	"	64,2	0	1,125	—
"	5. Oktober, "	—	"	64,1	0	1,1785	—
2 mal gespritzt, 3 mal geschwefelt	29. Sept., Sauerfäule	Gut	"	62,1	0	0,9225	—
3 mal gespritzt, 4 mal geschwefelt	12. Oktober	Unter d. Trockenheit notgelitten	"	71,7	0	1,0425	—
2 mal gespritzt u. geschw.	10. und 11. Oktober	Günstig	"	68,8	0	0,975	—
"	11. u. 12. Okt., Edelfäule	"	Weiß	63,4	0	0,84	—
Gespritzt u. geschwefelt	15. Oktober, Edelfäule	Sommer sehr trocken, Sept. naß und kalt	Rot	60,8	0	1,0425	—
"	"	"	"	71,8	0	0,7350	—
Heuwurmmotte, durch Klebfächer bekämpft, gespritzt u. geschwefelt	22. Oktober	Vorsommer günstig, Sommerende wenig Sonnenschein, viel Regen	Schiller	75,8	0	0,6225	—
"	5. Oktober, Rohfäule	"	Weiß	69,6	0	1,125	—
"	"	"	Rot	77,4	0	1,0725	—
Peronospora, mit Erfolg bekämpft mit Kupferkalkbrühe	28. September	23./24. Mai durch Frost notgelitten, durch Hagel wurden viele Beeren beschädigt	"	69,2	0	1,065	—
"	"	"	Weiß	71,2	0	1,02	—
Krankheiten sind keine aufgetreten, die Weinberge wurden 2 mal gespritzt und geschwefelt	28. und 29. September, Edel- und Sauerfäule	Günstig	Rot	69,6	0	1,170	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte
69	Jagsthausen, südwestliche Lage	Muschelkalk, Stalldünger	Weißriesling, weiße und blaue Sylvaner, weiße Burgunder, Veltliner, Gutedel
70	Möckmühl, südl. Lage	„	Weißriesling
71	„	„	Sylv., Gutedel, Elbl., Clevner, Portugieser und Schwarzriesling
72	Ingelfingen, südl. Berglage	Kalkmergel, Stalldünger	Sylvaner, Riesling, Muskateller, Veltliner, Krachmostgutedel
73	„	„	Riesling, Muskateller, Sylvaner, Veltliner, Krachmostgutedel
74	Weikersheim (Karlsberg), südliche Berglage	Muschelkalk und sandiger Lehm, Stall- und Kunstdünger	Tauberschwarz (Süßrot)
75	Weikersheim	Schwerer Lehm, Stall- und Kunstdünger	Sylvaner und Gutedel
76	Mergentheim	Kipperboden, Stalldünger	„
77	Weiler (Friedrichshof), südliche Lage	Mergel, Stalldünger und Erde	Weißriesling
78	„	Mergel, Sand und Lehm, Stalldünger	Trollinger
79	Eichelberg (Friedrichshof), südliche Lage	Keuper, Stalldünger	Traminer
80	„	„	Elbling, Sylvaner und Riesling
81	„	Keuper, Stalldünger u. Mergel	Weißriesling
82	Eichelberg, südl. Lage	Keuper, Stalldünger und Erde	Lemberger
83	Weinsberg (ob. Schemelsberg)	Schwerer Keupermergel, Stalldg.	Portugieser
84	„ (unt. Schemelsberg)	„	Sylvaner
85	„ (mittl. Schemelsberg)	„	„
86	„ „	„	Blaue Sylvaner
87	„ (Wanne)	Schwerer Keupermergel	Elbling
88	„ (unt. Schemelsberg)	Schwerer Keupermergel, Stalldg.	Sylvaner
89	„ „	„	Schwarzriesling
90	„ (Schemels- u. Burgberg)	„	Traminer
91	„ (Schemelsberg)	„	Lemberger und Trollinger
92	„ (Ranzenberg)	Schwerer Keupermergel	Trollinger
93	„ „	„	Weißriesling
94	„ (Schemelsberg)	Schwerer Keupermergel, Stalldg.	Affentaler
95	„ „	„	Trollinger und Lemberger
96	„ „	„	Trollinger
97	„ „	„	Urban
98	„ „	„	Weißriesling

Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gew. des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
					Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
Krankheiten sind keine aufgetreten, die Weinberge wurden 2mal gespritzt und geschwefelt	30. Sept. bis 4. Okt., Edel- und Sauerfäule	Günstig	Weiß	68,1	0	0,96	—
Bis auf ganz minimales Auftreten der Peronospora blieben die Reben vollständig gesund und bis zum Herbst schön belaubt	4.—5. Oktober, teilweise edelfaul	„	„	73,5	0	1,110	—
„	2.—4. Oktober	„	Rot	69,5	0	0,975	—
Gegen Blattfallkrankheit mit Kupferkalkbrühe gespritzt	10. Okt., Edelfäule	—	Weiß	78,9	0	0,9675	—
Gespritzt u. geschwefelt	5. „ „	—	„	66,9	0	0,8175	—
Peronospora wurde mit Erfolg bekämpft	5.—7. „ „	Unbeständiges Wetter	Rot	68,5	0	0,96	—
„	18. u 19. Okt., Edelfäule	„	Weiß	77,3	0	1,020	—
Peronospora und etwas Lederbeeren	11. Oktober, Edelfäule	—	„	68,8	0	0,9825	—
Oïdium und Peronospora schwach aufgetreten, 2mal gespritzt u. geschw.	21. Oktober, Edel- und Sauerfäule	—	„	71,6	0	1,1250	—
„	„	—	Rot	63,6	0	1,0275	—
Schädlinge nicht stark aufgetreten, 2mal gespritzt und geschwefelt	11. Oktober, keine Fäule	—	Schiller	76,8	0	0,765	—
„	9. „ „	—	Weiß	71,9	0	0,9075	—
Krankheiten nur schwach aufgetreten, gespritzt und geschwefelt	20. „ Edelfäule	Etwas Hagelschlag	„	76	0	1,0650	—
Oïdium u. Peronospora nur sehr schwach aufgetreten, gespritzt u. geschwefelt	19. „ keine Fäule	„	Rot	77	0	1,01	—
„	25. September	Günstig	„	74,7	0	0,8475	—
„	26. „	„	Weiß	66	0	1,080	—
„	27. „	„	„	64,2	0	0,9965	—
„	27. „	„	Schiller	75	0	0,90	—
„	30. „	„	Weiß	72	0	1,43	—
„	3. Oktober	„	„	71,5	0	0,8925	—
„	5. „	„	Rot	73,5	0	1,0075	—
„	7. „	„	Schiller	74,6	0	0,94	—
„	11. „	„	Rot	66,9	0	0,9075	—
„	13. „	„	„	64	0	0,9450	—
„	13. „	„	Weiß	71	0	0,9525	—
„	14. „	„	Rot	75,2	0	1,1175	—
„	17. „	„	„	70,4	0	0,795	—
„	17. „	„	„	66,6	0	1,005	—
„	17. „	„	„	74,2	0	0,9075	—
„	18. „	„	Weiß	69,0	0	0,9450	—

5. Baden.

Bericht der Großherzoglichen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Augustenberg.
Prof. Dr. **J. Behrens.**

Ergebnisse der Untersuchung badischer Weinmoste des Jahrgangs 1905.

I. Witterung und Stand der Reben.

Der Jahrgang 1905 hat die — allerdings hochgespannten — Erwartungen des Winzers im allgemeinen enttäuscht.

Infolge der heißen trockenen Witterung, welche in den Monaten Juni, Juli und, zum großen Teil wenigstens, August 1904 geherrscht hatte, war das Rebholz vorzüglich ausgereift in den Winter gekommen und vermochte ohne Schaden zu überwintern. Der März des Jahres 1905 brachte allerdings abnorme Wärme: das Monatsmittel der Temperatur übertraf in den in Betracht kommenden Landesteilen die Norm um $1\,^3/_4$ bis $2\,^1/_2\,^0$. Indessen waren der eigentlich warmen Tage nur wenige; an diesen hat die Temperatur abnorm hohe Werte erreicht, während in den meisten Tagen der Temperaturüberschuß nur gering oder die Temperatur normal war. Der Temperaturüberschuß vermochte daher ein Austreiben der Reben nicht anzuregen.

Der April brachte mit wenig Ausnahmen wieder kühles Wetter, so daß das Monatsmittel überall um $^1/_2$ bis $1\,^0$ zu niedrig ausgefallen ist. So war auch der April dem Austreiben der Reben nicht günstig. Erst am Schluß des Monats stieg die Temperatur wesentlich, und diese Temperatursteigung setzte sich im Monat Mai zunächst fort.

Immerhin war auch der Mai trüb und kühl. Die Monatsmittel der Temperatur lagen am Bodensee $1\,^0$, sonst $^1/_2\,^0$ unter der Norm, und nur der in den letzten Tagen des Monats eingetretenen sommerlichen Wärme ist es zu danken, daß das Monatsmittel nicht noch tiefer gesunken ist. Zeitweise sank die Temperatur so tief, daß sich Spätfröste einstellten. Besonders starke Spätfröste sind am 23. u. 24. Mai eingetreten und haben vereinzelt, besonders in Frostlagen und im Gebiet des Taubergrundes, schwere Schäden an den durch die warme Witterung der letzten April- und der ersten Maitage hervorgelockten Rebtrieben angerichtet.

Während die Monate März und April niederschlagsreich waren, blieb die Niederschlagsmenge im Mai bereits hinter dem langjährigen Mittel zurück, und die Trockenheit wurde auch von den nächstfolgenden Monaten in gesteigertem Maße übernommen. Stellenweise ist die Niederschlagsmenge im Juni allerdings infolge starker Gewitterregen sogar größer gewesen als die normale Menge. Indessen vermochten selbst an solchen unregelmäßig über das Land verteilten Orten die wenigen, aber um so kräftigeren Gewitterregen den Eindruck des Monats als eines trockenen nicht zu verwischen. Mit der Trockenheit verband sich große Wärme. Das Monatsmittel der Lufttemperatur hat in den in Betracht kommenden Landesteilen die Norm um $^3/_4$ bis $1\,^1/_3\,^0$ übertroffen.

Auf den warmen trockenen Juni folgte ein ebenso trockener und heißer Juli: die Temperaturmittel sind um 2—$3\,^0$ höher ausgefallen als normal. Die Niederschläge sind nur in Form kurzer, vielfach aber um so kräftigerer Gewitterregen gefallen und sind in den weitaus meisten Landesteilen weit hinter der Norm zurückgeblieben.

Im Gegensatz zu den vorhergehenden drei Monaten hat dann der August fast überall reichliche Niederschläge gebracht. Die erste Hälfte des Monats war allerdings noch heiß und trocken. Leider war mit dem großen Niederschlagsreichtum der zweiten Augusthälfte auch eine wesentliche Depression der Lufttemperatur verbunden. Im letzten Monatsdrittel herrschte überall herbstlich kühle Witterung. Das Monatsmittel der Temperatur fiel in der Seegegend um 1 ⁰ zu niedrig aus, während es in den übrigen Weinbaugebieten allerdings die Norm noch um einige Zehntel Grade übertraf.

Im September haben nun die ersten Tage noch sommerlich warmes Wetter gebracht, während im zweiten und letzten Drittel des Monats trübes, kühles und regnerisches Wetter herrschte. Der Wärmemangel hat, gemessen im Monatsmittel der Temperatur, ca. 1 ½ ⁰ betragen.

Ebenso ist der Oktober ungewöhnlich kühl, trübe und niederschlagsreich gewesen. Der Wärmeausfall hat nicht weniger als 3 ½—4 ½ ⁰ betragen! Im letzten Drittel des Monats trat Frost sehr häufig, auch in warmen Lagen, auf. Die größte Kälte, die an Beobachtungsstationen in Weinbaugebieten gemessen wurden, schwankt zwischen — 2,2 und — 5,2 ⁰ C.

Die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen sind in den Tabellen I, II und III niedergelegt.

Tabelle I gibt Auskunft über die in Weinbaugebieten beobachteten mittleren Lufttemperaturen, Temperaturminimum, Niederschlagshöhen und Niederschlagsverteilung in den Monaten April bis Oktober.

In Tabelle II sind die Angaben über die klaren und trüben Tage und die sog. Sommertage zusammengefaßt, d. h. die Tage, an denen die Lufttemperatur auf oder über 25 ⁰ gestiegen ist, und nach deren Zahl der Weinbautreibende die Aussichten des Winzers beurteilt.

Tabelle III bringt die Angaben über die Sonnenscheindauer in zwei Beobachtungsstationen. Auch in dieser Beziehung zeichnen sich die Monate September und Oktober vor den andern in sehr ungünstiger Weise aus.

Der in der dritten Dekade des Mai eingetretene Temperaturabfall hat wie bereits oben erwähnt, immerhin nur in beschränktem Umfang und an wenigen Orten Schaden angerichtet. An den durch die warme Witterung der letzten Tage des Mai und des Juni mächtig geförderten Trieben zeigten sich, entsprechend der günstigen Witterung der für die Gescheinsanlage in den Augen maßgebenden Monate Juli und August des Vorjahres, zahlreiche Gescheine, so daß ein reicher Herbst erhofft werden durfte, wenn nur die Blüte normal verlief. Die warme Witterung förderte das Wachstum der Reben außerordentlich und schon im letzten Drittel des Monats Juni, also sehr früh, trat die allgemeine Blüte ein. Ihr Verlauf war der denkbar günstigste, so daß der vielfach vorhandene Heuwurm merkbaren Schaden wohl nirgends angerichtet hat. Ende Juni war die Traubenblüte überall beendet. Der Beerenansatz ließ, der günstigen Blütezeit entsprechend, nichts zu wünschen übrig und die fortdauernde Hitze versprach die Entwickelung der Beeren ebenso zu fördern, wie sie das bezüglich der Entwickelung der Blüte getan hatte. Zunächst ging denn auch alles nach Wunsch.

Tabelle

Ergebnisse der metereologischen

Meteorologische Stationen	Höhe über dem Meere m	April				Mai				Juni			
		Lufttemperatur Mittel °C	Niedrigste beobachtete Temperatur °C	Monatssumme der Niederschlagshöhen mm	Zahl der Tage mit > 0,1 mm Niederschlag	Lufttemperatur Mittel °C	Niedrigste beobachtete Temperatur °C	Monatssumme der Niederschlagshöhen mm	Zahl der Tage mit > 0,1 mm Niederschlag	Lufttemperatur Mittel °C	Niedrigste beobachtete Temperatur °C	Monatssumme der Niederschlagshöhen mm	Zahl der Tage mit > 0,1 mm Niederschlag
Meersburg am Bodensee	435	8,0	— 3,8	81,6	16	11,8	1,8	58,9	13	17,7	8,8	29,4	14
Schelingen im Kaiserstuhl	314	—	—	64,9	17	—	—	46,5	15	—	—	92,1	15
Freiburg	272	9,9	— 1,9	72,9	21	13,3	2,4	58,9	16	18,7	9,5	110,3	21
Gengenbach	181	9,0	— 2,6	77,4?	14?	12,9	0,2	45,9	16	17,4	8,9	133,0	17
Karlsruhe	117	9,4	— 0,6	31,1	11	13,4	1,0	29,0	10	18,9	9,5	33,2	13
Heidelberg	115	9,3	— 1,2	18,5	13	14,2	2,9	36,7	14	19,6	10,1	28,6	12
Wertheim (Tauber- und Maintal)	141	6,6	— 6,9	44,4	12	12,8	1,2	26,8	7	17,8	7,8	41,7	14
Pülfringen (Taubergegend)	354	—	—	26,8	14	—	—	23,1	12	—	—	24,2	12

Tabelle II.

Stationen	Juni			Juli			August			September			Oktober		
	Klare Tage	Trübe Tage	Sommertage (Maximum auf oder über 25 °)	Klare Tage	Trübe Tage	Sommertage (Maximum auf oder über 25 °)	Klare Tage	Trübe Tage	Sommertage (Maximum auf oder über 25 °)	Klare Tage	Trübe Tage	Sommertage (Maximum auf oder über 25 °)	Klare Tage	Trübe Tage	Frosttage (Maximum auf oder unter 0 °)
Meersburg .	3	5	7	11	3	22	7	8	5	3	14	—	1	16	11
Freiburg .	1	6	8	7	3	22	5	10	13	1	11	3	3	13	10
Gengenbach	2	9	8	7	5	24	7	13	9	—	16	2	3	19	11
Karlsruhe .	5	5	13	9	3	26	5	8	12	3	16	3	2	16	7
Heidelberg .	6	3	14	11	4	23	8	5	12	2	14	3	—	15	6
Wertheim .	1	5	11	6	1	20	4	6	10	1	14	1	—	20	9

Tabelle III.

Dauer des wirksamen Sonnenscheins.

Monat	Karlsruhe (117 m über dem Meere)			Königstuhl bei Heidelberg (563 m über dem Meere)		
	Stunden	% der möglichen	Tage ohne Sonnenschein	Stunden	% der möglichen	Tage ohne Sonnenschein
Juni	260,9	54	1	270,1	54	1
Juli	301,4	62	0	288,4	59	0
August	214,8	48	1	232,7	52	1
September . .	106,9	28	9	104,8	28	12
Oktober . . .	57,4	17	9	59,2	18	8

Auch der Umstand, daß in einigen Lagen das Wachstum der Beeren vielfach nicht die gewünschten Fortschritte machte, erschien als unbedenkliche, wenn auch höchst unerwünschte Folge der allzugroßen Trockenheit. Das Wachstum des Holzes ließ im allgemeinen nichts zu wünschen übrig. Von Krankheiten (Peronospora viti-

I.

Beobachtungen 1905.

Juli				August				September				Oktober			
Lufttemperatur Mittel °C	Niedrigste beobachtete Temperatur °C	Monatssumme der Niederschlagshöhen mm	Zahl der Tage mit > 0,1 mm Niederschlag	Lufttemperatur Mittel °C	Niedrigste beobachtete Temperatur °C	Monatssumme der Niederschlagshöhen mm	Zahl der Tage mit > 0,1 mm Niederschlag	Lufttemperatur Mittel °C	Niedrigste beobachtete Temperatur °C	Monatssumme der Niederschlagshöhen mm	Zahl der Tage mit > 0,1 mm Niederschlag	Lufttemperatur Mittel °C	Niedrigste beobachtete Temperatur °C	Monatssumme der Niederschlagshöhen mm	Zahl der Tage mit > 0,1 mm Niederschlag
21,0	9,4	48,7	11	17,6	9,8	198,7	18	14,2	7,8	150,5	19	4,8	— 3,7	95,0	18
—	—	82,5	13	—	—	111,6	16	—	—	106,4	18	—	—	72,2	14
21,8	10,5	96,3	16	19,1	9,8	138,6	19	15,0	6,0	143,0	22	6,0	— 4,2	104,6	25
20,3	10,0	103,3	16	18,1	9,5	79,9	18	14,4	5,8	116,4	21	5,3	— 5,2	118,3	22
21,8	10,5	23,6	8	18,8	10,5	73,2	17	14,3	5,3	76,9	20	6,1	— 3,0	101,6	23
21,7	11,0	91,2	11	18,7	9,3	63,8	16	14,7	7,2	77,6	25	6,2	— 2,2	84,7	25
20,1	9,7	111,3	9	17,4	7,0	49,2	9	13,7	4,0	62,4	14	5,2	— 4,7	95,4	20
—	—	71,3	14	—	—	69,9	16	—	—	40,6	15	—	—	74,5	24

cola, Oïdium Tuckeri) war der Rebstock bisher scheinbar vollständig verschont geblieben, und da man überdies meist bereits vor der Blüte, überall nach der Blüte mit Kupferkalkbrühe gespritzt, vielfach auch geschwefelt hatte, so schien der Winzer auch gegen Verluste durch diese Feinde gesichert.

Leider wurde diese Hoffnung schwer enttäuscht. Bereits in den ersten Tagen des Juli traten in verschiedenen Landesteilen die beunruhigenden Anzeichen für ein bedrohliches Auftreten der Peronospora auf. Und zwar zeigte sich der Pilz vielfach nicht wie sonst vorzugsweise, fast allein, auf den Blättern, sondern insbesondere auch auf den Kämmen und Beeren der Trauben, in rechtzeitig und gut bespritzten Reben sogar vornehmlich auf diesen Teilen. Von den befallenen Kämmen, die durch den Pilz bald getötet wurden und sich dann braun färbten, drang er in die Beeren ein, die er ebenfalls tötete. Auf den jungen, noch zahlreiche Spaltöffnungen besitzenden Beeren, vielfach auch auf den Kämmen, besonders an der Ansatzstelle der Beeren, bildete der Pilz normale Fruchtträgerrasen, während die älteren Beeren von ihm zu sog. Lederbeeren deformiert wurden, kenntlich an der faltigen Schrumpfung der basalen Partien unter gleichzeitiger Verfärbung ins Blaugraue, endlich Bräunliche. Die befallenen und getöteten Beeren fielen schon bei geringer Erschütterung ab.

Die Peronospora hatte natürlich bereits vor diesem bedrohlichen, im Anfang Juli zuerst sich bemerkbar machenden Auftreten in den Weinbergen nicht gefehlt. In den Versuchsanlagen der Anstalt wurden peronosporakranke Rebblätter bereits gegen Mitte Juni in größerer Zahl beobachtet, und ähnlich dürfte das Vorkommen überall gewesen, aber weil unschädlich, übersehen oder nicht beachtet worden sein. Einige Gewitterregen und morgendlicher Tau, verbunden mit der herrschenden Hitze, gaben Ende Juni, Anfang Juli dem Pilze Gelegenheit, auf den Beerenstielen zu keimen, auf denen sich eingedrungene Feuchtigkeit besonders lange hält, und in sie und in die Beeren einzudringen, während die schneller abtrocknenden und von der Spritzflüssigkeit in erster Linie getroffenen Blätter weniger Gelegenheit zum Befall boten.

Die Peronospora hat dem Rebbau 1905 außerordentlich schwere Schäden zugefügt, hinsichtlich der Quantität sowohl, wie hinsichtlich der Qualität. Dazu kommen als Schädigungen lokaler Art die schweren Hagelwetter, welche einige Teile des Markgräflerlandes am 28. Juli und einen Teil der Ortenau sowie einen solchen der Taubergegend am 10. August trafen, und welche zum Teil auch das Holz der Rebstöcke zerschlugen.

Das ungünstige kühle und regnerische Wetter der Monate September und Oktober tat dann noch ein übriges, um die Hoffnung des Winzers zu enttäuschen. An eine Verbesserung der Qualität war nicht mehr zu denken. Die durch die Nässe begünstigte Traubenfäulnis zwang zu frühzeitiger Lese, die sowohl in Quantität wie in Qualität den allerdings hochgespannten Erwartungen keineswegs entsprach, die man Ende Juni, nach Beendigung der Blüte gehegt hatte. Immerhin übertrifft die geherbstete Quantität noch die weitaus meisten Herbste der früheren Jahre. Während 1904 der durchschnittliche Ertrag pro Hektar ca. 41 hl betrug, beträgt er dieses Jahr nicht weniger als 48,3 hl. Selbst in den Gebieten, welche am meisten von der Peronospora und vom Hagel gelitten haben, z. B. im Markgräflerland, ist er größer als im Vorjahr. Nur das Gebiet der Tauber usw. macht, wohl infolge des Zusammenwirkens von Maifrösten, Peronospora und Hagel, eine Ausnahme.

Das Nähere ist aus der nachstehenden Tabelle IV zu ersehen, deren Zahlen berechnet sind auf Grund der Berichterstattung über das Herbsterträgnis von ca. 17000 ha.

Tabelle IV.

	Mittlerer Ertrag pro ha in hl		
	Weißwein	Rotwein	Insgesamt
Seeweine	44,1	28,5	39,4
Oberrheintal (Waldshut) . .	39	39,9	39,2
Markgräflerland	54,8	56,7	54,8
Kaiserstuhl	80,5	58,8	79,2
Breisgau	61	49,6	60,1
Ortenau	37,7	32,6	36,4
Mittelbaden	32,4	32,1	32,2
Main- und Taubertal usw. .	15,6	13,2	15,2
Bergstraße	34	39	35,2
Im ganzen Lande	51,3	33,1	48,3

Daraus berechnet sich für die Gesamt-Rebbaufläche des Landes (17500 ha) ein Herbst von ca. 845000 hl gegen 700000 hl im Vorjahr.

II. Moststatistik.

Untersucht wurden für die Zwecke der amtlichen Moststatistik im ganzen 199 Moste, die meist durch dankenswerte Vermittelung der Direktionen der landwirtschaftlichen Bezirksvereine erhalten wurden. Die Gr. Domänenverwaltung Meersburg und die Gutsverwaltung Fremersberg bei Baden sandten in dankenswerter Weise eine größere Anzahl Proben der von ihnen geherbsteten Moste ein.

Die Zahl der gewünschten, eingelaufenen und untersuchten Mostproben verteilt sich auf die einzelnen Amtsbezirke in der aus Tabelle V ersichtlichen Weise.

Tabelle V.

Amtsbezirk	Zahl der erbetenen Proben	Eingesandte Proben	Untersuchte Proben	Amtsbezirk	Zahl der erbetenen Proben	Eingesandte Proben	Untersuchte Proben
Engen	1	1	1	Rastatt	1	0	0
Konstanz	7	6	6	Bretten	3	3	3
Stockach	1	1	1	Bruchsal	8	6	6
Überlingen	5	15	15	Durlach	2	2	2
Lörrach	4	1	1	Ettlingen	1	1	1
Waldshut	9	9	9	Pforzheim	5	5	5
Müllheim	11	11	11	Eppingen	4	3	3
Staufen	7	5	5	Sinsheim	2	2	2
Freiburg	9	9	9	Mosbach	3	3	3
Waldkirch	1	1	1	Buchen	1	1	1
Breisach	17	17	17	Boxberg	7	7	7
Emmendingen	16	16	16	Tauberbischofsheim	17	14	14
Ettenheim	4	4	4	Wertheim	3	3	3
Lahr	4	4	4	Wiesloch	5	5	5
Offenburg	12	12	12	Heidelberg	3	3	3
Oberkirch	5	5	5	Mannheim	1	1	1
Achern	3	3	3	Weinheim	3	3	3
Bühl	8	8	8	Insgesamt	195	199	199
Baden	2	9	9				

Das Ergebnis der Mostuntersuchungen folgt in der Tabelle VI.

Tabelle VI.

Laufende Nr.	Gemarkung	Gewann	Lage	Traubensorte	Art des Weines (Rot, Weiß usw.)	Tag der Einsendung	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes b. 15° C. (° Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g: Alkohol	In 100 ccm sind enthalten g: Freie Säure, als Weinsäure berechnet
				I. Seewein (23 Proben).					
1	Oehningen	—	—	Elbling	Weiß	8. 10.	49	—	1,52
2	Horn	—	Osthang nur schwach geneigt	Bodenseeburgunder	Rot	30. 9.	65	—	1,35
3	Konstanz	Raiteberg	Südhang	„	„	6. 10.	64	—	1,30
4	Allensbach	Kapplerberg	Südwestl. Berglage	Riesling	Weiß	27. 9.	50	—	1,32
5	Überlingen a. Rh.	Ortsetter	Osthang „	Bodenseeburgunder	Rot	29. 9.	47	—	1,49
6	Radolfzell	Schloßberg	Südwesthang	„	„	6. 10.	69	—	1,35
7	Sipplingen	Sulz	Ebene	Elbling	Weiß	5. 10.	57	—	1,47
8	Meersburg	Töbele	Teils Berglage, teils Ebene, Südwesthang	Bodenseeburgunder, Elbling	Weiß herbst	5. 10.	62	—	1,18
9	„	Lerchenberg	Südsüdwesthang	Bodenseeburgunder	„	7. 10.	66	—	1,22

Laufende Nr.	Gemarkung	Gewann	Lage	Traubensorte	Art des Weines (Rot, Weiß usw.)	Tag der Einsendung	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes b. 15° C. (° Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g	
								Alkohol	Freie Säure, als Weinsäure berechnet
10	Meersburg	Haltnau	Berglage, Südwesth.	½ Bodenseeburgunder, ½ Elbling	Weißherbst	9. 10.	68	—	1,30
11	„	Martinsberg	„ „	Bodenseeburgunder	Rot	13. 10.	64	—	1,27
12	„	Lerchenberg	„ „	Ruländer, Traminer	Weiß	13. 10.	76	—	1,07
13	„	Rieschen	„ Südsüdwesth.	Traminer, Riesling	„	17. 17.	70	—	1,17
14	„	Wohrenberg	„ Südhang	Elbling	„	17. 10.	59	—	1,29
15	„	Vogthalde	„ Südsüdwesth.	Ruländer	„	23. 10.	77	—	1,18
16	Maurach	Maxmilianshalde	Süden, ziemlich eben	Gutedel	„	16. 10.	64	—	1,15
17	Hagnau	Loh	Geneigt	Elbling[1])	„	3. 10.	30	2,49	1,35
18	„	Bitze	Südsüdwestlich geneigt	80 % Ruländer, 20 % Gutedel	„	7. 10.	65	—	1,18
19	„	Gwend	„	Bodenseeburgunder	Weißherbst	9. 10.	70	—	1,60
20	„	Neugarten	Eben	„	„	13. 10.	67	—	1,32
21	Herschberg	Letzenberg	Berglage, Osthang	Burgunder	Rot	4. 10.	66	—	1,25
22	Steißlingen	—	Osthang	?	Weiß	6. 10.	44	—	1,50
23	Ebringen (Amt Engen)	Hinderberg	Berglage, Südhang	Bodenseeburgunder	Rot	27. 9.	56	—	1,54
			II. Waldshut (1 Probe).						
24	Bechtersbohl	—	Berglage, Südwesth.	—	Weiß	6. 10.	39	—	1,47
			III. Markgräfler (31 Proben).						
25	Grenzach	Gypshalden	Südliche Berglage	Krachgutedel	Weiß	29. 9.	64	—	0,91
26	Tüllingen	Hornbrunnen	Berglage, Südwesth.	„ [2])	„	2. 10.	40	1,95	1,13
27	Weil	Mittelberg	Südhang	„	„	30. 9.	69	—	0,86
28	Haltingen	—	Berglage, Westhang	„	„	30. 9.	61	—	0,83
29	Öthlingen	—	Südwesthang	„	„	18. 9.	60	—	1,02
30	Wollbach	Leh	Schwerer Lehmboden, Südwesthang	„	„	2. 10.	56	—	0,94
31	Holzen	Altenberg	Berglage, Südwesth.	Gutedel, Elbling	„	30. 9.	69	—	1,10
32	Tannenkirch	Hußberg	Süden, ziemlich eben (II. Lage)	Gutedel	„	7. 10.	50	—	1,39
33	Fischingen	Weingarten	Berglage, Südwesth.	„	„	2. 10.	64	—	1,15
34	Schliengen	Halde	„ Südwestlich	Gutedel, Elbling	„	5. 10.	65	—	0,82
35	„	Lai	„ Südöstlich	Gutedel	„	5. 10.	60	—	1,08
36	Auggen	Roßberg	„ Südhang	Elbling, Gutedel	„	25. 9.	52	—	1,06
37	„	Troler	„ Westhang	Gutedel	„	4. 10.	64	—	0,97
38	Hügelheim	—	Höhenlage, eben	Elbling	„	25. 9.	50	—	1,17
39	„	Niederberg	Berglage, Südwesth	Meist Gutedel, etwas Sylvaner u. Ruländer	„	29. 9.	72	—	1,09
40	Güttigheim	Güttigheimer Berg	„ Südosthang	Gutedel	„	7. 10.	63	—	0,87
41	Lauffen	Eich	„ Südhang	„	„	3. 10.	63	—	0,95
42	„	Weingarten	„ „	„	„	8. 10.	63	—	1,00
43	„	Altenberg	„ Südwesthang	„	„	8. 10.	63	—	0,98
44	Seefelden	Flächling	Eben	Vorwiegend Gutedel	„	3. 10.	67	—	0,95
45	Ballrechten	Röttiberg	Südwesthang	Gutedel	„	2. 10.	60	—	0,89
46	Staufen	Süßtrunkberg	Osthang, Berglage	Gemischt	„	30. 9.	63	—	1,01

[1]) Ursprüngliches Mostgewicht 55°. — [2]) Ursprüngliches Mostgewicht ca. 60°.

Laufende Nr.	Gemarkung	Gewann	Lage	Traubensorte	Art des Weines (Rot, Weiß usw.)	Tag der Einsendung	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes b. 15° C. (° Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g	
								Alkohol	Freie Säure, als Weinsäure berechnet
47	Ehrenstetten	—	Berglage, Südhang	Gutedel	Weiß	4. 10.	64	—	0,98
48	„	—	Südhang, eben	„	„	4. 10.	53	—	0,77
49	Pfaffenweiler	Dürrenberg	Südwesthang	„	„	5. 10.	67	—	0,80
50	Schallstadt	—	Nordwesthang	„	„	1. 10.	61	—	1,00
51	Wolfenweiler	Batzenberg	Südosthang	„	„	3. 10.	66	—	1,04
52	Leutersberg	„	Berglage, Osthang	„	„	30. 9.	64	—	0,86
53	Ebringen	Niederberg	Westhang	Gutedel (Anfang August Peronospora)	„	25. 9.	59	—	0,82
54	St. Georgen	Wendlingsberg, Gewann Oßner	„	Gutedel	„	26. 9.	55	—	0,88
55	Wittnau	Rebberg	Berglage, Südost	Gemischt	„	28. 9.	53	—	1,39
			IV. Kaiserstuhl mit Tuniberg (Nr. 56—60) (28 Proben).						
56	Munzingen	—	Berglage, Westhang	Elbling	Weiß	8. 10.	47	—	1,12
57	Opfingen	Göldner	Südosthang	„ [1])	„	2. 10.	30	1,40	1,17
58	Waltershofen	Schönenberg	Berglage, Westhang	„	„	3. 10.	56	—	0,99
59	Merdingen	Laiem	„ „	„	„	30. 9.	47	—	1,22
60	Gottenheim	Tuniberg	Nordöstlicher Teil	„	„	28. 9.	37	—	1,40
61	Bötzingen	Meisental	Südosten, Berglage	Riesling	„	10. 10.	52	—	1,13
62	„	Hof	Nordosten, „	Elbling	„	10. 10.	49	—	1,01
63	Eichstetten	Hüttlinsberg	Hügellage, mittlerer Berg	Elbling, Kläpfer und etwas Riesling	„	4. 10	46	—	1,13
64	„	Stein	Hügellage, Ostabh. (geringe Lage)	Kläpfer	„	4. 10.	44	—	1,10
65	Bahlingen	—	Berglage, Nordost	Kläpfer und Elbling	„	10. 10.	41	—	1,03
66	„	—	„ Westhang	Kläpfer	„	10. 10.	50	—	1,02
67	Riegel	—	Berglage schwach geneigt, Südwest	Elbling	„	29. 9.	58	—	1,03
68	Endingen	Lumberg	Berglage, Westhang	„	„	4. 10.	33	—	1,45
69	Königschaffhausen	Blume	Südwest	Gutedel	„	1. 10.	61	—	0,95
70	Sasbach	—	Ostberglage	Gemischt	„	1. 10.	74	—	0,86
71	Leiselheim	—	Berglage, Osthang	„	„	11. 10.	68	—	0,88
72	Kiechlinsbergen	—	„ Nordhang	Elbling	„	30. 9.	48	—	1,18
73	Jechtingen	—	„ Osthang	„	„	5. 10.	62	—	1,06
74	Burkheim	—	Mittlere Berglage, Südwesthang, Lößboden	Burgunder	Rot	6. 10.	71	—	0,95
75	Bischoffingen	Sodeln	Eben	Elbling, Ruländer, etwas Burgunder	Weiß	6. 10.	65	—	0,92
76	Rothweil	Wittel	Eben, Südwestlich	Edelsorte	„	6. 10.	65	—	1,00
77	„	Mühlebuck	Südöstl., Berghang	Elbling	„	6. 10.	51	—	1,14
78	Bickensohl	—	Berglage, Südhang	Gemischt	„	8. 10.	58	—	1,06
79	Achkarren		Gemischte Lagen und Sorten		„	5. 10.	72	—	0,86
80	Oberbergen	Äußerer Berg	Osthang, Berglage	Elbling	„	4. 10.	59	—	1,03
81	Ihringen	—	Ebene	Gemischt	„	30. 9.	64	—	0,67
82	„	—	Berglage, Westhang	„	„	30. 9.	69	—	0,81
83	Wasenweiler	—	Osthang	Elbling	„	29. 9.	63	—	1,06

[1]) Ursprüngliches Mostgewicht 44°.

Laufende Nr.	Gemarkung	Gewann	Lage	Traubensorte	Art des Weines (Rot, Weiß usw.)	Tag der Einsendung	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes b. 15° C. (° Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g	
								Alkohol	Freie Säure, als Weinsäure berechnet
			V. Breisgau von der Dreisam bis zur Kinzig (20 Proben).						
84	Buchholz	Scheibenbühl	Süd, Berghang	Burgunder, Clevner	Rot	5. 10.	69	—	0,99
85	Hochburg	—	Ost, südöstliche Berglage	Spätburgunder	„	5. 10.	47	—	1,13
86	„	—	—	—	„	5. 10.	48	—	1,52
87	Köndringen	Bettleracker	Ost- u. Westabhang	Kläpfer	Weiß	28. 9.	47	—	1,23
88	Bombach	Bohntal	Südhang	Burgunder, Elbling, gemischt	Weißherbst	28. 9.	54	—	1,22
89	Kenzingen	Hammelberg	Berglage, Süden	Gemischt, mehr Edelsorten	Weiß	1. 10.	61	—	1,14
90	Nordweil	Landeck	„ Südwesthang	„	„	27. 9.	73	—	1,04
91	Bleichheim	Salztal	„ Osthang	Elbling, Burgunder	Weißherbst	4. 10.	63	—	1,26
92	Herbolzheim	Eisengrube	—	Gemischt	„	27. 9.	68	—	0,86
93	Ettenheim	Heuberg	Osthang	Ruländer, Burgunder[1])	„	1. 10.	36	2,77	1,18
94	„	Thomastaleck	„	Burgunder, Ruländer, Elbling	„	1. 10.	65	—	1,01
95	„	Gysibel	Berglage, Südhang	Ruländer, Burgunder, Elbling	„	1. 10.	40	—	0,89
96	„	Sandhalden	Südwesthang	Ruländer, Burgund., Räuschling, Elbling	„	1. 10.	55	—	1,14
97	Sulz	—	Westhang	Elbling, Räuschling	„	2. 10.	47	—	1,25
98	Friesenheim	Abtsberg	Südhang	Burgunder	Rot	1. 10.	60	—	1,02
99	Heiligenzell	Galgenberg	Berglage, Südhang	Elbling	Weiß	30. 9.	50	—	1,15
100	Oberschopfheim	Heimlisberg	Westhang	Elbling, Räuschling	„	28. 9.	52	—	1,30
101	Niederschopfheim	—	Berglage, Osten	Räuschling	„	28. 9.	53	—	1,19
102	Diersburg	—	Niedere Berglage, Westhang	Gemischt	„	2. 10.	55	—	1,30
103	Zunsweier	In der alten Stoll	Südhang	Ruländer	„	29. 9.	82	—	1,09
			VI. Weinbaugebiet nördlich der Kinzig bis zum Murgtal (Ortenau) (34 Proben).						
104	Gengenbach	—	Berglage, Südwesthang, beste Lage, verwitterter Gneis	Burgunder, Ruländer, Gutedel	Weiß	5. 10.	75	—	0,86
105	„	Stollen	Geringe Berglage, Südwest, Lehmboden	Elbling, Räuschling	„	5. 10.	52	—	1,20
106	Ortenberg	Stohlberg	Berglage, Westhang	Gemischt	„	6. 10.	71	—	0,87
107	Fessenbach	Im Bergle	„ Südhang	Burgunder	Rot	6. 10.	62	—	1,06
108	„	Halde	Schwach geneigter Westhang	Elbling	Weiß	6. 10.	69	—	0,90
109	Zell-Weierbach	—	Südhang	Burgunder	Rot	7. 10.	74	—	1,21
110	Rammersweier	Ackerreben	Südwest	Räuschling	Weiß	1. 10.	56	—	1,10
111	Durbach	—	Berglage, Südwesth	Burgunder	Weißherbst	18. 10.	71	—	0,97
112	„	—	„ Osthang	Ruländer	Weiß	18. 10.	70	—	0,98
113	Oberkirch	Butschbach	Berglage	Gemischt	„	6. 10.	62	—	1,10

[1]) Ursprüngliches Mostgewicht ca. 64°.

Laufende Nr.	Gemarkung	Gewann	Lage	Traubensorte	Art des Weines (Rot, Weiß usw.)	Tag der Einsendung	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes b. 15° C (° Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g	
								Alkohol	Freie Säure, als Weinsäure berechnet
114	Oberkirch	—	Berglage, Südwesth.	Ruländer	Weiß	23. 10.	72	—	0,71
115	Gaisbach	Hungerberg	Südost, Berglage	Burgunder	Rot	10. 10.	75	—	0,97
116	Ringelbach	Kastelberg	Berglage, Südhang	Burgunder, Ruländer	Weiß-herbst	14. 10.	75	—	0,92
117	Waldulm	—	„ Südwesthang	Burgunder	Rot	26. 10.	77	—	1,13
118	Ulm	—	„ Südhang	Gemischt (Hagel-beschädigte Traub.)	Schiller	7. 10.	48	—	1,16
119	Sasbachwalden	Guthalde	Südwesthang	Burgunder	Rot	6. 10.	69	—	0,96
120	Obersasbach	—	Berglage, Südhang	Gemischt	Weiß	7. 10.	63	—	1,02
121	Kappelwindeck	—	Südhang	Riesling	„	12. 10.	58	—	1,17
122	Altschweier	Herrenberg	Berglage, Südhang	„	„	10. 10.	69	—	1,24
123	Bühlerthal	—	Westhang	Riesling, Elbling, Sylvaner[1])	„	10. 10.	54	1,28	0,98
124	Eisenthal	—	Südwesthang	Riesling	„	11. 10.	78	—	1,31
125	Neuweier	Halde	Südosthang	„	„	17. 10.	73	—	1,08
126	Varnhalt	Klosterberg	Südhang	„	„	15. 10.	69	—	1,20
127	Gallenbach	Sonnen- und Buchelberg	—	Riesling, Kleinedel	„	14. 10.	65	—	1,06
128	„	Sommerhail	Südhang	Riesling	„	20. 10.	77	—	0,98
129	Sinzheim	Im Netz	Berglage	„	„	8. 10.	70		0,99
130	Baden	Fremersberg	—	Ruländer	„	20. 10.	79	—	0,90
131	„	„	—	Gutedel (Vorlese, faule Trauben)	„	1. 10.	64	—	0,72
132	„	„	—	Gutedel (Nachlese)	„	29. 10.	67	—	1,06
133	„	„	—	Traminer	„	29. 10.	80	—	0,82
134	„	„	—	Riesling	„	1. 11.	80	—	1,21
135	„	„	—	„ (Peronospora)	„	8. 11.	80	—	1,13
136	„	„	—	Sylvaner (stark von Peronosp. befallen)	„	8. 11.	72	—	1,04
137	„	„	—	Riesling (11. XI. gelesen)	„	14. 11.	80	—	1,05
VII. Weinbaugebiet nördlich der Murg bis zum Neckar (Mittelbaden) (31 Proben.									
138	Ettlingen	Mittelberg	Südhang	Vorwiegend Burgunder	Weiß-herbst	29. 9.	59	—	1,07
139	Grötzingen	Rohberg	Süden	Riesling u. Veltliner	Weiß	26. 9.	58	—	0,78
140	Weingarten	—	—	—	„	30. 9.	57	—	1,19
141	Ellmendingen	Buchart	Berglage, Südosth.	Müllerrebe	Rot	6. 10.	66	—	1,08
142	„	Neuberg	„ Südhang	Müllerrebe, Sylvaner	Weiß-herbst	6. 10.	56	—	1,19
143	„	—	„ „	Müllerrebe	Rot	6. 10.	59	—	1,04
144	Dietlingen	Kotterrain	„ Nordosthang	Burgunder, Gutedel, Müllerrebe, Sylvaner	Weiß-herbst	6. 10.	58	—	0,97
145	„	Klepfberg	„ Nordwesthang	Clevner, Ruländer, Gutedel, Sylvaner, Elbling, Burgunder	„	6. 10.	57	—	0,82
146	Kürnbach	Leiberg	„ Südhang	Schwarzriesling, Burgunder	Rot	30. 9.	46	—	0,89

[1]) Ursprüngliches Mostgewicht ca. 67°.

Laufende Nr.	Gemarkung	Gewann	Lage	Traubensorte	Art des Weines (Rot, Weiß usw.)	Tag der Einsendung	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes b. 15° C. (° Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g	
								Alkohol	Freie Säure, als Weinsäure berechnet
147	Zaisenhausen	Hahnenberg	Nordost	Schwarzriesling, daneben etwas Riesling, Guted., Elbling	Weißherbst	30. 9.	75	—	1,09
148	Bahnbrücken	Berngasse und Herd	—	Müllerrebe und weißes Gewächs[1])	„	17. 10.	1	5,26	1,12
149	Mühlbach	Lichtenberg	Westhang	Gemischt	„	29. 9.	68	—	1,08
150	Richen	—	Süden	$^4/_{10}$ St. Laurent, $^4/_{10}$ Limberger, $^2/_{10}$ Trollinger	Rot	28. 9.	60	—	1,33
151	Kirchardt	Altenberg	Berglage, südwestl.	Gutedel, Weiß- und Rotelbling, Putzschere, etwas Riesling und Trollinger	Weißherbst	25. 9.	63	—	1,19
152	Eichelberg	Helden	Südhang	Burgunder	Rot	1. 10.	71	—	1,16
153	Michelfeld	Reitersberg	Berglage, Südwesth.	Riesling, Sylvaner	Weiß	30. 9.	73	—	0,99
154	Rohrbach	Wolzel	„ „	Elbling, weiß u. rot	Weißherbst	28. 9.	56	—	1,04
155	Heidelberg	Eselsgrund	„ Südhang	Elbling, Sylvaner[2])	Weiß	28. 9.	10	3,58	1,03
156	Wiesloch	Wilhelmshöhe	Südwesthang	Gutedel	„	3. 10.	75	—	0,71
157	„	„	„	Riesling	„	5. 10.	71	—	0,98
158	Rauenberg	Hasselbach und Freudenberg	Berglage, Nordosth.	Riesling, Elbling, Sylvaner	„	30. 9.	56	—	1,03
159	Malschenberg	—	„ Südwesthang	Portugieser	Rot	20. 9.	65	—	0,72
160	Malsch	Bleitenweg	Ziemlich eben, Südost	Elbling, Gutedel, Fleischtraube, Riesling	Weiß	29. 9.	45	—	0,65
161	Zeuthern	Kallenberg	Eben	Riesling[3])	„	11. 10.	—	6,66	1,04
162	„	Hoher Buckel	Südhang	Blauer Gelbhölzer und Burgunder[4])	„	11. 10.	—	5,83	0,85
163	Ubstadt	Leichter Boden,	Berglage, Osthang	Portugieser[5])	Rot	13. 10.	—	6,21	0,67
164	„	Kindlesberg	„ Südhang	Riesling[6])	Weiß	13. 10.	—	5,89	1,16
165	Unteröwisheim	Einsamen	Osthang	Blauer Gelbhölzer[7])	Rot	19. 10.	—	7,39	0,92
166	„	—	Berglage, Westhang	Riesling und andere gemischt[8])	Weiß	19. 10.	—	6,99	1,01
167	Heinsheim	—	Südhang	Weißer und roter Sylvaner, Gutedel, weißer Burgunder	„	5. 10.	70	—	0,78
168	Neckarzimmern	Mosbacherweg	Westhang	Sylvaner, weißer Burgunder, Weiß- und Rotelbling	„	7. 10.	63	—	0,83

VIII. Nordbaden, östlich vom Neckar, Jagsttal, Taubertal, Maintal und Nebentäler (26 Proben).

169	Neudenau	—	Berglage, Westhang, und Ebene, gleiche Teile	Gutedel, Riesling, Sylvaner, Trollinger, Elbling, weißer Burgunder	Weißherbst	6. 10.	68	—	1,00
170	Winzenhofen	Kuchenberg und Weiertsteige	—	Sylvaner, Gutedel, wenig Fleischtraub.	„	11. 10.	61	—	0,91

Ursprüngliches Mostgewicht: [1]) ca 54°. — [2]) ca. 46°. — [3]) ca. 67°. — [4]) ca. 58°. — [5]) ca. 62°. — [6]) ca. 59°. — [7]) ca. 74°. — [8]) ca. 70°.

Laufende Nr.	Gemarkung	Gewann	Lage	Traubensorte	Art des Weines (Rot, Weiß usw.)	Tag der Einsendung	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes b. 15° C. (° Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g	
								Alkohol	Freie Säure, als Weinsäure berechnet
171	Klepsau	Altenberg	Südosthang	Gutedel, Sylvaner, Riesling	Weiß-herbst	6. 10.	69	—	0,89
172	Oberbalbach	Mühlberg	Berglage, Südwesth.	Gutedel, Sylvaner	„	7. 10.	73	—	0,99
173	Unterbalbach	—	„ Südosthang	„ „	„	9. 10.	74	—	0,93
174	Sachsenflur	Stoppelter	„ Südwesthang	„ „	„	7. 10.	69	—	0,96
175	Unterschüpf	Brühl	„ Nordöstl. Lage	Sylvaner, Gutedel	„	6. 10.	71	—	0,92
176	Oberschüpf	—	„ Osten	Gutedel, Sylvaner, Riesling	„	7. 10.	71	—	0,81
177	Schweigern	Neckelstein und Karlstadt	„ Südhang	Sylvaner, Gutedel, Tauberschwarz	„	9. 10.	66	—	0,95
178	Wölchingen	Herrenberg	„ „	Gutedel, Sylvaner, letztere überragend	Weiß	6. 10.	69	—	1,12
179	Beckstein	—	„ „	Gutedel, Sylvaner	„	14. 10.	75	—	0,78
180	Marbach	Frankenberg	Südhang	„ „	„	9. 10.	78	—	0,80
181	Lauda	Rechtes Teilungstal	Berglage, Südhang	$^2/_3$ Sylvaner, $^1/_3$ Gutedel	„	6. 10.	67	—	0,88
182	Oberlauda	Altenberg	„ Südwesthang	Vorwiegend Sylvan.	„	6. 10.	70	—	0,93
183	Gerlachsheim	Herrenberg	„ Südhang	Gutedel	„	9. 10.	68	—	0,72
184	Distelhausen	Hoheleiten	Flache Südlage	Sylvaner u. Gutedel	„	10. 10.	67	—	0,91
185	Grünsfeld	Steinberg	Berglage, Südhang	Gutedel	„	6. 10.	62	—	0,87
186	Dittigheim	Steinmetzer	„ „	Sylvaner u. Gutedel	„	11. 10.	70	—	0,93
187	Dittwar	Neuberg	Hohe flache Westlage	Vorwiegend Sylvan., etwas Gutedel	„	12. 10.	69	—	1,05
188	Werbach	Hirschberg	Berglage, Südosth.	Sylvaner, Gutedel	„	10. 10.	60	—	0,83
189	Werbachhausen	—	Ost- u. Südhang	Vorwiegend Gutedel, etwas Sylvaner	„	10. 10.	64	—	0,90
190	Hochhausen	Rückersschlein	Westhang	Gutedel	„	18. 10.	63	—	0,92
191	Hardheim	Schleid	Südwestliche Berglage	Sylvaner, Gutedel (durch Blattfallkrankheit gelitten)	„	16. 10.	60	—	1,22
192	Reicholzheim	Satzenberg	Berglage, Südhang	Gutedel, Sylvaner, Elbling	„	17. 10.	68	—	1,17
193	Lindelbach	Brehmen, Bergflur	Südhang	Gutedel	„	5. 10.	63	—	0,78
194	Freudenberg	Häckling	Berglage, Westhang	Gutedel mit Sylvan.	„	30. 9.	68	—	0,91
			IX. Bergstraße (nördlich vom Neckar) (5 Proben).						
195	Handschuhsheim	Hohe Steinach	Berglage, Südhang	Riesling	Weiß	29. 9.	72	—	1,13
196	Schriesheim	Heßlich	Mäßig steigender Westhang	Sylvaner, Veltliner, Gutedel[1])	„	13. 10.	—	7,53	0,82
197	Lützelsachsen	Schmittberg	Berglage, Südwesth.	Burgunder	Rot	25. 9.	81	—	1,11
198	Weinheim	Hubberg	„ „ Boden grobkörniger Granitsand	Riesling	Weiß	24. 10.	94	—	1,05
199	Sulzbach	Am Steinbruch	Berglage, Westhang	Elbling	„	26. 9.	58	—	0,97

[1]) Ursprüngliches Mostgewicht ca. 75°.

Tabelle VII bringt eine Zusammenstellung der beobachteten Höchst- und Mindestwerte für Mostgewicht und Säuregehalt in den verschiedenen Weinbaugebieten.

Tabelle VII.

Weinbaugebiet		Mostgewicht Grad Oechsle bei 15° C.	Säuregehalt g in 100 ccm (als Weinsäure berechnet)
I. Seeweine (23 Proben)	Maximum	77	1,60
	Minimum	44	1,07
II. Waldshut (1 Probe)		39	1,47
III. Markgräfler (31 Proben)	Maximum	72	1,39
	Minimum	50	0,80
IV. Kaiserstuhl mit Tuniberg (28 Proben)	Maximum	74	1,45
	Minimum	33	0,67
V. Breisgau (20 Proben)	Maximum	82	1,30
	Minimum	40	0,86
VI. Ortenau (34 Proben)	Maximum	80	1,31
	Minimum	48	0,71
VII. Mittelbaden (31 Proben)	Maximum	75	1,33
	Minimum	45	0,65
VIII. Tauberweine (26 Proben)	Maximum	78	1,22
	Minimum	60	0,72
IX. Bergstraße (5 Proben)	Maximum	94	1,13
	Minimum	58	0,82

Eine andere Zusammenstellung der beobachteten Mostgewichte und Säuregehalte, geordnet nach Gruppen, bringt die Tabelle VIII.

Tabelle VIII.

Weinbaugebiet	Mostgewicht: Grad Oechsle bei 15° C.							Säuregehalt in 100 ccm als Weinsäure berechnet										
	30—39	40—49	50—59	60—69	70—79	80—89	90—100	0,60—0,69	0,70—0,79	0,80—0,89	0,90—0,99	1,00—1,09	1,10—1,19	1,20—1,29	1,30—1,39	1,40—1,49	1,50—1,59	1,60—1,69
I. Seewein (23)	—	3	5	11	4	—	—	—	—	—	—	1	5	4	7	2	3	1
II. Waldshut (1)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
III. Markgräflerland (31)	—	—	8	22	1	—	—	—	1	9	7	8	4	—	2	—	—	—
IV. Kaiserstuhl (28)	2	8	7	8	3	—	—	1	—	4	4	9	7	1	—	2	-	—
V. Breisgau (20)	—	5	6	7	1	1	—	—	—	2	1	4	6	4	2	—	1	—
VI. Ortenau (34)	—	1	4	11	15	4	—	—	2	3	10	7	6	5	1	—	—	—
VII. Mittelbaden (31)	—	3	12	8	8	—	—	2	4	4	4	10	6	—	1	—	—	—
VIII. Tauberweine (26)	—	—	—	18	8	—	—	—	3	6	12	2	2	1	—	—	—	—
IX. Bergstraße (5)	—	—	1	—	2	1	1	—	—	1	1	1	2	—	—	—	—	—
Zusammen (199)	3	20	42	85	42	6	1	3	10	29	39	42	38	15	13	5	4	1
					49 = 24,6 %							118 = 59,3 %						

Einen Vergleich der Qualität der 1905er Weinmoste mit der der Jahrgänge 1902, 1903 und 1904 erlaubt die Tabelle IX.

Tabelle IX.

Jahrgang	%-Zahl der Moste			
	mit Mostgewichten		mit Säuregehalten	
	unter 70 % %	von 70 ° und darüber %	unter 10 % %	von 10 % und darüber %
	der Gesamtzahl			
1902	69,1	30,9	10,6	89,4
1903	53,4	46,6	46,0	54,0
1904	17,3	82,7	67,5	32,5
1905	75,4	24,6	40,7	59,3

Wie man sieht, sind die Mostgewichte im Jahre 1905 entgegen den ursprünglich gehegten Erwartungen sehr niedrig; die Moste stehen in dieser Beziehung noch hinter dem Jahrgang 1902 zurück. Dafür werden sie von diesem aber im Säuregehalt weit übertroffen; in letzterem stehen sie mehr dem Jahr 1903 nahe.

Die Tabelle zeigt als durchschnittliches Charakteristikum des Jahrgangs 1905 die Verbindung von niedrigem Mostgewicht mit relativ niedrigem Säuregehalt, der, wie unsere Erfahrungen jetzt schon zeigen, starke Neigung zum Zurückgehen hat, so daß der Jahrgang 1905 kaum zu den säurereichen zählen und eine große Anzahl ganz angenehmer, leichter Trinkweine liefern dürfte.

Der Vergleich der verschiedenen Anbaugebiete läßt die in früheren Berichten bereits hervorgehobenen Regeln erkennen: Weinbaugebiete mit einheitlichem Rebsatz zeichnen sich auch durch große Gleichmäßigkeit von Mostgewicht und Säuregehalt aus. Beispiele dafür bieten das Markgräflerland und das Taubergebiet mit ihrem einheitlichen Rebsatz aus Gutedel bezw. Gutedel und Sylvaner bestehend. In den Gebieten, in denen die Massenerzeuger Elbling und Räuschling besonders verbreitet sind, sind auch niedrige Mostgewichte und hohe Säuregehalte besonders zahlreich. Der hohe Säuregehalt der Seegegend hängt wohl in erster Linie mit der Höhenlage des Weinbaugebiets zusammen.

Die regnerische Witterung des Oktober, zusammen mit den Oktoberfrösten, hat naturgemäß eine günstige Wirkung längeren Hängenlassens der Trauben nicht zugelassen. Vielfach zeigen die Jungweine die Folgen der eingetretenen Traubenfäulnis, indem sie an der Luft braun werden. Auch das vielfach beobachtete Auftreten anderer Krankheiten, besonders des Essigstichs, ist wohl auf den Zustand der Trauben bei der Lese in Zusammenhang mit dem niederen Alkoholgehalt der Weine zurückzuführen.

6. Hessen.

A. Rheinhessen.

Bericht des chemischen Untersuchungsamtes für die Provinz Rheinhessen in Mainz.
Prof. **Dr. Mayrhofer.**

Der Jahrgang 1905 ist für Rheinhessen als ein Mitteljahrgang zu bezeichnen. Die Reben hatten gut überwintert, das Holz war gesund, die Vegetation setzte früh ein, wurde aber in ihrer Entwickelung durch die kalten Frühjahrstage nnd -Nächte

etwas gehemmt. Das Spätfrühjahr und der Mai hatten prächtiges Wetter, das große Hoffnungen erweckte, die selbst durch den in der Nacht vom 23. auf 24. Mai eintretenden starken Frost, der stellenweise eine Temperaturerniedrigung bis — 5 ° C. brachte, nicht wesentlich herabgedrückt wurden, da glücklicherweise durch den Frost nur die tiefen und geringen Lagen Schaden gelitten hatten, während die Höhenlagen davon weniger betroffen worden waren und das darauffolgende andauernd warme Wetter die Traubenblüte derart begünstigte, daß diese ohne Schädigung weiter zu erleiden Anfang Juli beendet war. Dieses warme, mit häufigen kurzen Gewitterregen verbundene, daher feuchte Frühsommerwetter veranlaßte aber anderseits leider ein frühzeitiges Auftreten der Peronospora, unter der leider nicht nur die Blätter, sondern auch die jungen Trauben stark zu leiden hatten. Der für manche Weinbergsbesitzer überraschende Verlauf dieser Krankheit hat in vielen Fällen erheblichen Schaden angerichtet. Aber es ist festzustellen, daß durch rechtzeitiges, sorgfältiges und öfteres Spritzen die verheerende Wirkung der Peronospora mit Erfolg bekämpft wurde, so daß in Rheinhessen der durchschnittliche Stand der Weinberge ein günstigerer war als in anderen Weinbaugebieten. Nur dort, wo nicht rechtzeitig oder sachgemäß eingeschritten wurde, ist ein Verlust von $^1/_3$ bis $^1/_2$ Ernte zu beklagen. Die Erkenntnis, frühzeitig zu spritzen und die im Frühjahr rasch nachwachsenden grünen Teile jeweils nach der Folge ihrer Entwickelung zu schützen, hat auch im Jahre 1905 viele Weinberge vor großem Schaden behütet. Hoffentlich wird das Beispiel rationeller Weinbergsbehandlung, durch welches sowohl die Großh. Domäne, als auch die Weinbauschule in Oppenheim vorbildlich wirken, künftighin noch mehr befolgt werden als bisher.

Die Peronospora und die große Dürre des Sommers veranlaßten ein starkes Abfallen der Trauben. Zu diesen nachteiligen Einflüssen gesellte sich im Spätherbst eine vielerorts eingetretene Fäulnis, welche eine frühzeitige Lese veranlaßte. Der Ernteertrag war, von den einzelnen stark beschädigten Lagen abgesehen, ein befriedigender; wird derselbe auch im Durchschnitt nur als halber Herbst bezeichnet, so konnten Erträge bis zu 1800 Liter auf den hessischen Morgen ($^1/_4$ Hektar) an vielen Orten festgestellt werden.

Die Qualität ist im allgemeinen eine befriedigende, wenn auch der gesunde Jahrgang 1904 nicht immer erreicht werden dürfte.

Über die Qualität geben nachstehende Zahlen einen weiteren Aufschluß:

	Grade Oechsle	Säure ‰
Maximum	126,0	14,07
Minimum	58,6	5,13

Von den 248 untersuchten Mostproben enthalten

Säure:

Säure ‰	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15
Proben	10	24	63	60	58	21	11	1	—	1
in %	4	9,6	24,9	23,7	23	8,4	4,4	—	—	—

Mostgewicht:

° Oechsle	55—60	60—65	65—70	70—75	75—80	80—85	85—90	90—95	95—120	120 u. mehr
Anzahl d. Proben	1	13	65	70,5	46	28	14	3	—	4
in %	0,4	5,2	26,1	30,1	18,5	11,2	5,6	1,2	—	—

71 % d. i. fast 3/4 der untersuchten Moste besitzen zwischen 7 und 10 ‰ Säure und 64 % ein Mostgewicht von 65—80° Oechsle. Wenn diese Zahlen auch nicht, aus bekannten Gründen, als wirkliche Mittelzahlen für die Beschaffenheit des 1905er rheinhessischen Mostes angesehen werden können, so gestatten sie immerhin eine annähernde Schätzung, und dieser Schätzung zufolge muß der Jahrgang 1905 als ein mittelguter bezeichnet werden, der sich gegenüber manchem Vorgänger durch nicht zu hohen Säuregehalt und mittleren Zuckergehalt auszeichnet. Für die Beurteilung dieser Weine in bezug auf den Säuregehalt scheint mir dieses von Wichtigkeit zu sein, da voraussichtlich eine Menge säurearmer Weine zu erwarten sind. In bezug auf den Mineralstoffgehalt der Weine wird der Jahrgang 1905 aber unter den rheinhessischen Weinen eine Ausnahmestellung einnehmen. Bereits im Jahre 1904 wurde, veranlaßt durch den trockenen Sommer, das Auftreten sehr aschearmer Weine vermutet und auch vielfach beobachtet, Unterschreitungen der Bundesratsgrenze jedoch nicht gefunden. Der Jahrgang 1905 dürfte darin seinen Vorgänger übertreffen, da wir in der Tat in einer ziemlich erheblichen Anzahl von Fällen eine außerordentliche Aschearmut der Moste feststellen konnten. Moste mit 0,25 bis 0,22 % Mineralbestandteilen kommen vielfach vor[1]) und lassen Weine mit sehr geringen Aschezahlen erwarten, so daß zu befürchten ist, daß vielleicht selbst Naturweine, mindestens aber gezuckerte Weine und zwar selbst mäßig gezuckerte Weine die Mindestgrenze von 0,13 unterschreiten werden.

Moste des Jahres 1905.

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g			
									Alkohol	Freie Säuren	Mineral-bestandteile	Kochsalz
1	Albig, Fels (geringe)	Letten	Österreicher	—	11. 10. 05	—	weiß	62,0	—	0,735	—	—
2	„ Remmelberg (gute)	„	„	—	„	—	„	66,5	—	0,78	—	—
3	„ Weißenberg	Ton	„	—	„	—	„	73,5	—	0,825	—	—
4	Alzey, Gemerk	Kalkboden	Österreicher u. Portugieser	—	9. 10. 05	—	„	65,0	—	0,705	0,35	0,008
5	„ Hedri	hellgelber Lehm	Österreicher	—	„	—	„	67,0	—	1,073	0,25	0,006
6	„ Weißfeld	Letten	Österreicher u. Portugieser	—	„	—	„	67,0	—	0,930	0,31	0,008

[1]) 11 % der auf Mineralbestandteile untersuchten Moste.

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule) 1905	Klimatische Verhältnisse die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrirt. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g: Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Kochsalz
7	Aspisheim	Letten	Österreicher	—	Mitte Okt.	—	weiß	68,0	—	0,915	—	—
8	„	„	„	—	„	—	„	62,0	—	1,11	0,29	0,002
9	Bermersheim	Letten, Kies	„	—	„	—	„	70,2	—	0,923	0,32	0,003
10	„	„	„	—	„	—	„	67,5	—	0,968	—	—
11	Biebelsheim, Biebelsheimer Berg	Kies	„	—	10. 10.	—	„	73,6	—	0,729	—	—
12	Bingen, Mittelpfad	—	Riesling	—	18. u. 19. 10.	—	„	87,5	—	0,99	0,32	0,008
13	Bodenheim, Bain	—	Österreicher	—	16. 10.	—	„	83,5	—	0,93	—	—
14	„ Braunesch	—	Riesling	—	24. 10.	—	„	87,0	—	0,945	0,24	0,009
15	„ Hüttstedt	—	Portugieser	—	10. 10.	—	„	67,0	—	0,705	0,29	0,006
16	„ Oberwestrum	—	Österreicher	—	13. 10.	—	„	82,9	—	0,795	0,22	0,008
17	Bosenheim, Berg	Letten	Riesling	—	Mitte Okt.	—	„	75,0	—	0,855	—	—
18	„	„	„	—	„	—	„	72,2	—	0,983	—	—
19	„ Honigberg (gute)	„	Österreicher	—	12. 10.	—	„	66,8	—	0,765	0,27	0,003
20	„ Galgenberg (geringe)	Kies und Lehm	„	—	„	—	„	67,9	—	0,900	0,42	0,008
21	„ Galgenberg	Letten	„	—	„	—	„	70,9	—	1,057	0,36	0,005
22	„	„	Riesling	—	„	—	„	67,5	—	1,125	0,30	0,004
23	Dittelsheim	„	Österreicher	—	15. 10.	—	„	71,3	—	0,923	—	—
24	„	„	Riesling	—	„	—	„	70,7	—	1,073	0,26	0,002
25	Dromersheim, Braunborn	„	Österreicher	—	16. 10.	—	„	71,2	—	0,795	—	—
26	„ Baberstall	Lehm	Kleinberger u. Musketler rote u. weiße Trauben	—	17. 10.	—	„	70,0	—	0,577	—	—
27	Dromersheim	Letten	Österreicher	—	—	—	„	61,3	—	0,825	—	—
28	„	„	„	—	—	—	„	63,1	—	0,743	—	—
29	Ebersheim	Letten, Kies	Portugieser	—	Mitte Okt.	—	„	71,2	—	0,96	—	—
30	„	—	—	—	„	—	„	86,0	—	0,75	—	—
31	„	—	—	—	„	—	„	84,2	—	0,802	—	—
32	„	—	—	—	„	—	„	81,4	—	0,728	—	—
33	„	—	—	—	„	—	„	80,2	—	0,795	—	—
34	„	—	—	—	„	—	„	83,0	—	0,795	—	—
35	„	—	—	—	„	—	„	82,4	—	0,720	—	—
36	„	—	—	—	„	—	„	81,3	—	0,825	—	—
37	„	—	—	—	„	—	„	83,4	—	0,728	—	—
38	„	—	—	—	„	—	„	76,3	—	0,818	—	—
39	Elsheim (gute)	Letten	Österreicher	—	14. 10.	—	„	72,8	—	0,87	—	—
40	„ Galloe	roter Letten	„	—	11. 10.	—	„	76,7	—	0,825	0,25	0,004
41	„ Neuberg	Kalkboden	„	—	„	—	„	76,9	—	0,90	0,30	0,005
42	„ Spielberg	gemischter Boden	„	—	„	—	„	76,7	—	0,803	0,27	0,003
43	Ensheim (gute)	Letten	„	—	9. 10.	—	„	71,4	—	0,810	0,29	0,002
44	„ (mittlere)	„	„	—	„	—	„	62,6	—	0,780	0,28	0,003
45	„ (geringe)	„	„	—	„	—	„	62,2	—	0,795	—	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule) 1905	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g			
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Kochsalz
46	Essenheim, Berg (gute)	gemischter Boden	gemischte Trauben	—	12.—14. 10.	—	weiß	73,2	—	0,87	—	—
47	„ Großer Berg (gute)	„	Traminer	—	„	—	„	74,2	—	0,87	—	—
48	„ Kleiner Berg (gute)	Letten	Muskateller u. Traminer	—	„	—	„	70,8	—	0,90	—	—
49	„ Kleiner Berg (mittlere)	„	Österreicher	—	12. 10.	—	„	69,1	—	0,99	—	—
50	„ Kleinberge (mittlere)	tiefgrauer Lehm	„	—	„	—	„	66,6	—	1,073	—	—
51	„ Reitenberg (sehr gute)	Letten	„	—	„	—	„	71,9	—	0,60	—	—
52	„ Reitenberg (gute)	Lettenboden	$^2/_3$ Traminer $^1/_3$ Riesling	—	„	—	„	75,5	—	0,848	—	—
53	„ Reitenberg	Letten	Österreicher	—	„	—	„	87,9	—	0,675	—	—
54	„ Schmitthaus (sehr gute)	schwerer Letten	Riesling und Traminer	—	„	—	„	71,9	—	0,90	—	—
55	Essenheim	Letten	Riesling	—	14./16.10.	—	„	71,2	—	0,975	—	—
56	Flonheim, Adelberg (bessere)	roter Letten	Österreicher	—	11. 10.	—	„	75,8	—	0,705	—	—
57	„ Bingerberg (mittlere)	Lehm	Österreicher und Riesling	—	„	—	„	67,4	—	0,960	0,34	0,006
58	„ Mühlepfad (mittlere)	schwerer Lehm	„	—	„	—	„	68,5	—	0,908	0,29	0,006
59	„ Schnerze (gute)	Letten	„	—	„	—	„	71,8	—	0,735	0,28	0,007
60	„ Zwergweg (mittlere)	schwerer Lehm	„	—	„	—	„	76,2	—	0,795	0,29	0,007
61	Framersheim, Genz	Letten	Österreicher	—	9. 10.	—	„	66,0	—	0,990	0,30	0,006
62	„ Kloppberg	„	„	—	„	—	„	75,0	—	0,930	0,31	0,008
63	„ Horeb	Letten und Lehm	„	—	„	—	„	77,0	—	0,773	0,35	0,006
64	Framersheim	Letten	„	—	—	—	„	74,6	—	0,87	—	—
65	Freilaubersheim	steiniger Grund	„	—	16. 10.	—	„	68,8	—	0,892	—	—
66	Gaualgesheim, Bergstraße	schwerer Grund	Riesling und Kleinberger	—	Mitte Okt.	—	„	62,4	—	1,073	0,26	0,003
67	„ Bumbs	„	Österreicher	—	„	—	„	73,8	—	1,065	0,26	0,005
68	„	„	Österreicher u. Tokayer	—	„	—	„	72,0	—	1,092	0,29	0,006
69	„ Eckelsbach	Lehm	Österreicher u. Kleinberger	—	„	—	„	72,0	—	1,080	0,26	0,006
70	„ Kehl	schwerer Lehm	Österreicher	—	„	—	„	80,0	—	1,005	0,34	0,005
71	„	schwerer Lehm u. Kies	„	—	„	—	„	70,7	—	1,080	0,31	0,004
72	„ Mauer	Ton	gr. Traminer u. Kleinberger	—	„	—	„	68,8	—	1,118	—	—
73	Gaualgesheim	—	—	—	„	—	„	77,5	—	0,513	0,51	0,005
74	„	—	—	—	„	—	„	75,5	—	0,738	—	—
75	„	—	—	—	„	—	„	75,7	—	0,588	—	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule) 1905	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g: Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Kochsalz
76	Gaualgesheim	—	—	—	Mitte Okt.	—	weiß	83,8	—	0,638	—	—
77	„	—	—	—	10./16.10.	—	„	73,6	—	0,531	—	—
78	„	—	—	—	„	—	„	82,1	—	0,663	—	—
79	„	—	—	—	„	—	„	70,0	—	0,575	—	—
80	„	—	—	—	„	—	„	80,2	—	0,669	—	—
81	„	—	—	—	„	—	„	74,8	—	0,650	—	—
82	„	—	—	—	„	—	„	71,7	—	0,575	—	—
83	„	—	—	—	„	—	„	64,6	—	0,840	0,25	0,003
84	„	—	—	—	„	—	rot	73,2	—	0,90	—	—
85	„	—	—	—	„	—	„	66,5	—	0,795	—	—
86	„	—	—	—	„	—	„	62,5	—	0,855	0,30	0,004
87	Gaubickelheim Gans (gute)	steiniger Letten	—	—	12. 10.	—	weiß	68,4	—	0,60	0,26	0,003
88	„ Gauweg	Letten	gemischte Trauben	—	„	—	„	69,1	—	0,705	—	—
89	„ Goldberg (beste)	„	—	—	„	—	„	69,1	—	0,675	0,27	0,002
90	„ Oberinderot (mittlere)	steiniger Letten	—	—	„	—	„	69,4	—	0,683	0,28	0,002
91	„ Steinweg (gute)	Letten	gemischte Trauben	—	„	—	„	66,4	—	0,648	0,3	0,004
92	Gauodernheim, Hösel	„	Österreicher	—	9. 10.	—	„	74,5	—	0,983	0,32	0,004
93	„ Ölberg	Sand	„	—	„	—	„	73,0	—	0,780	0,29	0,004
94	„ Rüdinger	Letten	„	—	„	—	„	66,5	—	0,645	0,29	0,003
95	„ Schallenberg	„	„	—	„	—	„	68,0	—	0,570	—	—
96	„ Tiefenthal	„	Österreicher u. Traminer	—	„	—	„	61,8	—	0,593	0,29	0,004
97	Gauodernheim	„	Österreicher	—	Mitte Okt.	—	„	68,8	—	0,75	—	—
98	Gensingen	steiniger Boden	„	—	16. 10.	—	„	68,5	—	0,780	—	—
99	Gr. Winternheim Behlstämer (geringe)	Grund	„	—	17. 10.	—	„	74,7	—	0,840	—	—
100	„ Berg (geringe)	Letten	„	—	„	—	„	78,1	—	1,005	—	—
101	„ Bockstsin (gute)	Kies	Österreicher u. Riesling	—	„	—	„	75,1	—	0,945	—	—
102	Hahnheim, Knopf	leichter Letten	—	—	16. 10.	—	„	84,5	—	0,645	—	—
103	„ Lettekant	„	Riesling	—	„	—	„	88,1	—	0,765	—	—
104	„ Mönchberg	„	—	—	„	—	„	80,5	—	0,67	—	—
105	„ Moosberg (mittlere)	„	Österreicher	—	„	—	„	88,7	—	0,780	—	—
106	„ Vord. Moosberg	steiniger Boden	—	—	„	—	„	86,5	—	0,825	0,27	0,003
107	„ Schweinberg	Letten	—	—	„	—	„	86,0	—	7,05	—	—
108	Harxheim, Auf Nack (geringe)	heller Lehm	Österreicher	—	„	—	„	80,0	—	0,803	—	—
109	„ Kronenberg (mittlere)	schwerer Lehm	„	—	„	—	„	79,2	—	0,90	—	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule) 1905	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes bei 15 ° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g			
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Kochsalz
110	Harxheim, Osterberg (gute)	Kies	Österreicher	—	16. 10.	—	weiß	87,5	—	0,833	—	—
111	Harxheim	Letten	„	—	Mitte Okt.	—	„	83,6	—	0,743	—	—
112	„	„	„	—	„	—	„	85,6	—	0,945	—	—
113	„	„	„	—	„	—	„	79,1	—	0,788	—	—
114	„	„	„	—	„	—	„	86,7	—	0,848	—	—
115	Heimersheim, Metzental	—	Portugieser	—	20. 9.	—	„	64,0	—	1,046	—	—
116	Heßloch (geringe)	—	—	—	—	—	„	77,4	—	0,900	—	—
117	Kempten, Langenberg	—	Österreicher	—	13. 10.	—	„	84,5	—	0,815	0,26	0,006
118	Köngernheim, Adliger	schwerer Letten	„	—	9. 10.	—	„	77,8	—	0,870	0,28	0,005
119	„ Ahlenberg	roter Sand	„	—	8. 10.	—	„	66,8	—	0,660	0,29	0,006
120	„ Vogelsang	Lehm	„	—	9. 10.	—	„	68,0	—	0,660	0,3	0,006
121	Mommenheim, Damm (gute)	gemischter Boden	„	—	8. 10.	—	„	77,8	—	1,050	—	—
122	„ Kloppenberg (mittlere)	„	„	—	„	—	„	80,5	—	0,930	—	—
123	„ Kreuzberg (gute)	Letten	„	—	„	—	„	80,5	—	0,735	—	—
124	Nackenheim, Dieterkapp	—	„	—	22. u. 23. 10.	—	„	73,0	—	0,570	0,32	0,006
125	„ Fenchelberg	—	Riesling	faul	10. 11.	—	„	126,0	—	0,90	0,42	0,018
126	„ Fenchelberg, Rotenberg	—	„	—	„	—	„	93,4	—	0,728	—	—
127	„ Leinen	—	Österreicher	—	Mitte Okt.	—	„	77,7	—	0,683	0,28	0,005
128	„ unterer Rotenberg	—	„	—	„	—	„	88,5	—	0,675	—	—
129	„ oberer Rotenberg	—	Österreicher faule und Auslese	—	2. 11.	—	„	120,0	—	0,833	0,50	0,008
130	„ Sonnenwende	—	Österreicher	—	22. u. 23. 10.	—	„	80,0	—	0,675	0,30	0,007
131	„ oberer Rotenberg	—	„	faul	2. 11.	—	„	123,8	—	0,788	—	—
132	„	—	Riesling	„	7. 11.	—	„	124,0	—	0,925	0,40	0,018
133	Nieder-Ingelheim, Horn (mittlere)	gelber Letten	Österreicher	—	17. 10.	—	„	67,7	—	0,923	—	—
134	„ Keller	Kies	Frühburgunder	—	14. u. 15. 9.	—	rot	69,7	—	0,803	—	—
135	„ „	„	„	—	„	—	„	71,6	—	0,825	—	—
136	„ Leimgrube (mittlere)	Grund	Österreicher	—	17. 10.	—	weiß	70,4	—	0,840	—	—
137	„ Leimgrube	Ton u. Sand	Frühburgunder	—	14. u. 15. 9. 05	—	rot	69,6	—	0,802	0,49	0,005
138	„ Neue Trift (geringe)	gelber Letten	gemischte Österreicher	—	14. 10.	—	weiß	68,1	—	1,003	—	—
139	„ Pöll (mittlere)	Grund	Österreicher	—	„	—	„	68,6	—	0,848	—	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule) 1905	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g			
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Kochsalz
140	Nieder-Ingelheim, Silz	Sand	Frühburgunder	—	14. u. 15. 9.	—	rot	74,0	—	0,848	0,27	0,003
141	„	„	„	—	14. u. 15. 9.	—	„	70,9	—	0,780	—	—
142	„ Steinacker (gute)	Grund	Österreicher	—	14. 10.	—	weiß	70,4	—	0,780	—	—
143	„ Trappenwiese	kalkhaltiger Boden	Frühburgunder	—	14. u. 15. 9.	—	rot	77,7	—	0,780	0,29	0,003
144	Niederolm, Ebersheimer Chaussée (mittlere)	gemischter Boden	Österreicher	—	16. 10.	—	weiß	79,3	—	0,667	0,29	0,004
145	„ Hintere Geyerschell (gute)	Kalk, Letten	„	—	„	—	„	79,5	—	0,900	—	—
146	„ Vordere Geyerschell (gute)	gemischter Boden	„	—	„	—	„	82,6	—	0,735	—	—
147	Niedersaulheim, Gabelberg (mittlere)	Letten	„	—	14. 10.	—	„	81,6	—	0,915	0,34	0,006
148	„ Norenberg (mittlere)	Kies u. Lehm	Österreicher u. Traminer	—	„	—	„	78,7	—	0,923	0,31	0,005
149	„ Quellborn (geringste)	Letten	„	—	„	—	„	71,9	—	1,11	0,31	0,002
150	Nierstein, Grausberg	—	Österreicher	—	—	—	„	90,8	—	0,735	0,38	0,008
151	Oberingelheim, Alter Weinberg	Sand	Frühburgunder	—	Mitte Okt.	—	rot	58,6	—	0,870	0,25	0,003
152	„	heller Lehm	„	—	„	—	„	82,9	—	0,81	0,23	0,003
153	„ Böhlweg (mittlere)	Kies	Österreicher	—	14. 10.	—	weiß	68,8	—	0,960	—	—
154	„ Füllkeller (gute)	Stein	„	—	„	—	„	70,5	—	0,953	—	—
155	„ Hecke (geringe)	Letten	„	—	„	—	„	71,6	—	0,915	—	—
156	„ Hesseberg u. Mainzerberg	Stein	Riesling, Österreicher	—	—	—	„	70,7	—	0,795	—	—
157	„ Humborn	Letten	gemischt Österreicher	—	14. 10.	—	„	67,3	—	0,953	—	—
158	„ Mainzerberg	schwerer Lehm	Frühburgunder	—	—	—	rot	65,7	—	0,855	—	—
159	„ Westerberg	Lehm und Sand	Österreicher	—	—	—	weiß	74,5	—	0,840	—	—
160	„ Westerhäuser Weg (geringe)	Letten	gemischt Österreicher	—	17. 10.	—	„	65,4	—	0,930	—	—
161	„ mittlere Lage	Lehm	Spätrot	—	—	—	rot	77,2	—	1,088	0,26	0,004
162	„ beste Lage	Stein	„	—	—	—	„	82,6	—	1,1025	0,28	0,004
163	„ versch. Lagen	„	—	—	Mitte Okt.	—	weiß	80,9	—	0,75	—	—
164	„	„	—	—	„	—	„	77,7	—	0,915	—	—
165	„	„	—	—	„	—	„	67,1	—	0,878	0,23	0,005

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule) 1905	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g			
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Kochsalz
166	Ober-Olm	Letten	Österreicher	—	Mitte Okt.	—	weiß	73,0	—	0,780	—	—
167	Ockenheim, Hockenmühle	Lehm	„	—	„	—	„	76,7	—	0,773	—	—
168	Oppenheim, Geyerscheid	—	„	—	13. 10.	—	„	72,6	—	0,63	0,29	0,005
169	„ Goldberg	—	„	—	27. 10.	—	„	92,7	—	0,75	0,34	0,005
170	„ „	—	„	—	14. 10.	—	„	85,7	—	0,645	0,35	0,008
171	„ Moder	—	„	—	12. 10.	—	„	75,6	—	0,66	0,33	0,008
172	„ Sackträger	—	„	—	27. 10.	—	„	78,2	—	0,638	0,34	0,008
173	„ Tafelstein	—	„	—	12. 10.	—	„	78,5	—	0,818	0,34	0,006
174	Pfaffen-Schwabenheim, Haide	Lehm	„	—	Mitte Okt.	—	„	67,6	—	1,118	—	—
175	„ Jungenberg	Ton	„	—	„	—	„	79,2	—	0,780	—	—
176	„ Niederlandsberg	„	große Traminer	—	„	—	„	68,2	—	0,780	—	—
177	„ Oberste Zirkel	Humus	Österreicher	—	20. 10.	—	„	63,1	—	0,773	—	—
178	„ Siebenmorgen, Bingerweg	„	Riesling	—	„	—	„	72,0	—	0,990	—	—
179	Planig, mittlere Berg (gute)	Letten	gemischte Trauben	—	12. 10.	—	„	69,9	—	0,78	—	—
180	„ Klingenborn (mittlere)	gründiger Boden und Letten	„	vielleicht durch Frost gelitten	„	—	„	67,5	—	0,75	0,25	0,004
181	„ Rieth (gute)	Letten	„	—	„	—	„	69,4	—	0,81	0,31	0,002
182	Partenheim, Eberst (gute)	„	Österreicher	—	17. 10.	—	„	65,1	-	0,920	—	—
183	„ Hint. Ort (gute)	Moor	„	—	„	—	„	74,6	—	0,875	—	—
184	„ Kirschgarten, (geringe)	„	„	—	„	—	„	67,3	—	0,990	—	—
185	Sauer-Schwabenheim, Landgraben (mittlere)	Letten	„	—	„	—	„	81,0	—	0,900	—	—
186	„ Leichtruß (gute)	steiniger Grund	Gewürz-Traminer	—	„	—	„	75,4	—	0,833	—	—
187	„ Mittelweg, (gute)	Grund	Österreicher u. Traminer	—	„	—	„	74,3	—	0,855	—	—
188	„ Wachenhausen (mittlere)	„	Österreicher	—	„	—	„	77,5	—	0,885	—	—
189	Schafhausen, Weißfeld	Letten und Kalkmergel	„	—	9. 10.	—	„	75,0	—	0,780	0,34	0,007
190	Selzen, Berg (gute)	schwerer Lehm	„	—	14.—16. 10.	—	„	80,4	—	0,817	0,34	0,003

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule) 1905	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g			
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Kochsalz
191	Selzen, Mörtel (geringe)	gemischter Boden	Österreicher	—	14., 16. 10.	—	weiß	72,7	—	0,870	—	—
192	„ Sand (mittlere)	Sand	„	—	„	—	„	75,7	—	0,765	0,29	0,003
193	Siefersheim, Büchsenstück (mittlere)	Kies und Letten	„	—	11. 10.	—	„	65,7	—	0,923	—	—
194	„ Heiligenberg (gute)	Lehm und Kies	„	—	„	—	„	65,8	—	0,825	—	—
195	„ Mittelfahrt (geringe)	Grund	Österreicher u. Ruländer	—	„	—	„	74,5	—	1,197	—	—
196	„ Mittelhaus (mittlere)	Letten	Österreicher	—	„	—	„	62,2	—	0,833	—	—
197	„ Salzleck (mittlere)	Lehm	„	—	„	—	„	69,9	—	1,121	—	—
198	Sörgenloch, Dahlsches Gut	Letten	„	—	Mitte Okt.	—	„	85,8	—	0,885	0,33	0,003
199	„ Mohlborn	—	—	—	18. 10.	—	„	77,0	—	0,592	—	—
200	„ Vorderberg (bessere)	steiniger Sandboden	Österreicher u. Traminer	—	Mitte Okt.	—	„	72,9	—	1,013	—	—
201	Sprendlingen, Arach (bess.)	Letten	Österreicher	—	12. 10.	—	„	73,3	—	0,671	0,28	0,005
202	„ Gerutscht (mittlere)	schwerer Grund	„	—	„	—	„	67,1	—	0,878	0,33	0,004
203	„ Gliersberg (bessere)	Letten	„	—	„	—	„	66,8	—	0,864	0,28	0,002
204	„ Hill (bessere)	„	„	—	„	—	„	65,0	—	0,743	0,28	0,003
205	„ Langehlen (beste)	„	„	—	„	—	„	73,3	—	0,915	0,26	0,002
206	„ „	—	gem. Trauben	—	„	—	„	65,7	—	0,825	0,31	0,005
207	„ Langließ (bessere)	steiniger Grund	Österreicher u. Traminer	—	„	—	„	72,9	—	1,013	0,30	0,002
208	„ Weinheimer Weg (mittlere)	Letten	gemischte Trauben	—	„	—	„	64,8	—	0,848	0,30	0,005
209	„ Weinheimer Weg (bessere)	„	gemischte Österreicher	—	„	—	„	73,3	—	1,032	0,31	0,004
210	Stadecken, Horn	schwerer Tonboden	Riesling	—	14. 10.	—	„	70,6	—	0,750	—	—
211	„ Kapitz und Leppert (mittlere)	leichter Lehm	Österreicher	—	„	—	„	79,0	—	0,923	—	—
212	„ Kleineberg	Lehm	„	—	„	—	„	79,8	—	0,960	—	—
213	„ Spitzberg	schwerer Boden	„	—	„	—	„	76,4	—	0,735	—	—
214	Uffhofen, Kieselberg (gute)	Kies	Österreicher u. Kleinberger	—	11. 10.	—	„	75,8	—	1,065	—	—
215	„ Pfaffenberg (mittlere)	Letten	„	—	„	—	„	70,4	—	1,185	0,28	0,004
216	„ Rott (gute)	roter Boden	„	—	„	—	„	66,8	—	0,780	0,25	0,004
217	Vendersheim, Guldenloch (gute)	Letten	Österreicher	—	14. 10.	—	„	70,2	—	0,915	—	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule) 1905	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes bei 15° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g: Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Kochsalz
218	Vendersheim, Judenkirchhof (geringe)	Letten	Österreicher	—	14. 10.	—	weiß	66,0	—	1,230	—	—
219	„ Mock (mittlere)	Lehm	„	—	„	—	„	69,8	—	0,870	—	—
220	Volxheim	Letten	„	—	Mitte Okt.	—	„	76,6	—	0,998	—	—
221	„	„	„	—	„	—	„	74,1	—	0,908	—	—
222	Wallertheim, Bornthal (geringste)	„	Österreicher u. Riesling	—	12. 10.	—	„	72,8	—	0,855	0,32	0,004
223	„ Homberg (mittlere)	Sand	„	—	„	—	„	70,3	—	0,773	0,32	0,005
224	„ Wiesberg (beste)	Letten und Kalk	„	—	„	—	„	77,6	—	0,848	0,29	0,003
225	Welgesheim	Letten	Österreicher	—	—	—	„	72,8	—	0,776	—	—
226	Wendelsheim, Balzhecke (gem. Satz)	Lehm	„	—	13. 10.	—	„	66,4	—	0,855	0,23	0,002
227	„ Heide (gute)	Kies	„	—	11. 10.	—	„	69,8	—	1,020	0,26	0,006
228	„ Hinkelstein (gute)	Lehm und Basalt	„	—	„	—		70,4	—	0,930	0,28	0,005
229	„ Rembis (gute)	roter Sandstein und Letten	„	—	„	—	„	70,2	—	0,938	0,31	0,004
230	„ Steigerloch (mittlere)	Sand und Letten	„	—	13. 10.	—	„	70,0	—	1,125	—	—
231	Wöllstein, Auf der Heck (mittlere)	schwerer schwarzer Boden	„	—	12. 10.	—	„	71,4	—	1,050	—	—
232	„ Feldbingert (mittlere)	Lehm	„	—	„	—	„	71,0	—	1,407	—	—
233	„ Grünberg (mittlere)	steiniger Kies	„	—	„	—	„	70,2	—	1,155	—	—
234	„ Kehrweg (gute)	schwerer schwarzer Boden	„	—	„	—	„	74,1	—	0,923	—	—
235	„ Viermorgen (sehr gute)	Kies und Acker	„	—	„	—	„	69,1	—	1,013	—	—
236	Wörrstadt Desten (mittlere)	Letten und Stein	gemischte Trauben	—	14. 10.	—	„	72,2	—	0,90	—	—
237	„ Kachelberg (gute)	Letten	Österreicher mit Roten	—	„	—	„	75,1	—	0,878	—	—
238	„ Kehlberg (geringe)	Letten und Stein	gemischte Trauben	—	„	—	„	74,5	—	0,863	—	—
239	„	„	„	—	„	—	„	72,1	—	0,960	—	—
240	„ Tal (bessere)	Lehm	„	—	„	—	„	69,8	—	0,908	—	—
241	Wörrstadt	Letten	Riesling	—	„	—	„	76,7	—	0,885	—	—
242	Wonsheim, Ackerschlag (gute)	steiniger Kies	Österreicher	—	11. 10.	—	„	65,3	—	0,748	—	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule) 1905	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtriert. Mostes bei 15 ° C. (Grade nach Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g			
									Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile	Kochsalz
243	Wonsheim obere Wingertsberg (gute)	Lehm und Kies	Österreicher	—	11. 10.	—	weiß	73,5	—	0,870	—	—
244	„ untere Wingertsberg (mittlere)	Guter Acker und Kies	„	—	„	—	„	65,1	—	0,870	—	—
245	Zornheim	Letten	Riesling	—	—	—	„	80,9	—	0,780	—	—
246	Zotzenheim, Im Arach (geringe)	Grund und Lehm	Österreicher	—	12. 10.	—	„	69,6	—	0,743	0,27	0,003
247	„ Horn, (gute)	Letten und Kies	„	—	„	—	„	66,0	—	0,78	0,24	0,002
248	„ Umgang (geringe)	Grund	„	—	„	—	„	75,4	—	0,90	0,27	0,003

B. Bergstraße, Neckartal, Odenwald und Oberhessen.

Bericht des chemischen Untersuchungsamtes Darmstadt. Prof. Dr. **Weller.**

Das Holz der Reben war im Herbst 1904 gut ausgereift und kamen die Reben sehr gut den Winter 1904/1905 hindurch, auch haben die Fröste im Monat Mai keinerlei Schaden verursacht. Der Austritt der Reben war zwar nicht frühzeitig, jedoch gleichmäßig und von guter Witterung begünstigt. Infolgedessen entwickelte sich der Weinstock äußerst günstig und wuchsen die Reben so rasch heran, daß man trotz des späten Austriebes schon am Anfang Juni in den besten Lagen der Bergstraße blühende Trauben bemerken konnte.

Durch die überaus günstige Witterung verlief die Blüte ohne jegliche Störung und so günstig, wie schon seit Jahrzehnten keine Traubenblüte verlaufen ist. In wenigen Tagen waren die Trauben verblüht und war die Blüte bis Mitte Juni vollständig vorüber, so daß der Weinstock zu den schönsten Hoffnungen berechtigte und bei den zahlreichen Gescheinen eine große Ernte in Aussicht stand.

Der Heuwurm konnte infolge des raschen Verlaufs der Blüte nicht viel Schaden verursachen, obwohl er ziemlich stark auftrat.

Nach der Blüte trat rechtzeitig Regenwetter ein, so daß sich die verblühten Gescheine rasch weiter entwickelten und nur wenige durchfielen.

Da trat ganz unerwartet bei feuchtwarmer Witterung plötzlich die Peronospora ziemlich heftig auf und befiel die meisten Weinstöcke der Bergstraße und des Odenwaldes. Diejenigen Winzer, die frühzeitig und tüchtig gespritzt hatten, kamen gut durch, denn in diesen Weinbergen konnte die Krankheit einen größeren Schaden nicht anrichten, zumal wenn bald darauf zum zweiten Male gespritzt wurde. Diejenigen Weinberge jedoch, die beim Auftreten der Krankheit noch nicht gespritzt waren, wurden ziemlich stark mitgenommen und hatten dieselben ein weit weniger gutes

Aussehen, wenn auch das nachträgliche, mehrmalige Bespritzen das Fortschreiten der Krankheit verhinderte.

Infolge dieses so heftigen Auftretens der Krankheit sind viele Träubchen abgefallen und die Ernte war quantitativ und qualitativ ungünstig beeinflußt. In den Gemeinden, in denen das Bespritzen der Weinberge obligatorisch eingeführt ist, war jedoch der Schaden nicht so ausgedehnt, als wie man befürchtete. Der Ausfall betrug durchschnittlich etwa 12—15 % und stieg an einigen Orten bis zu 30 und 40 %.

Es folgten nun die heißen Monate Juli und August, wobei schließlich eine solche Trockenheit eintrat, daß die weitere Entwickelung der Träubchen stillstand, auch fielen in den durch Krankheit mangelhaft belaubten Weinbergen infolge der Trockenheit während dieser heißen Zeit noch manche Träubchen ab. Erst als Ende August und Anfang September feuchtere Witterung eintrat, kamen die Träubchen zum Auswachsen und zur vollen Entwickelung. Zu bedauern war, daß diese Zeit gleichzeitig eine erhebliche Herabminderung der Temperatur brachte, es waren im September meist trübe Tage mit wenig Sonnenschein. Dementsprechend blieb auch die Ausreife der Trauben zurück und machte nur langsam Fortschritte. Durch die anhaltend feuchte Witterung nahm das Schimmeln und die Fäulnis der Trauben derart zu, daß früher wie sonst geherbstet werden mußte. Die Folge davon war, daß die Qualität des Mostes nochmals eine Einbuße erlitt und der Most im allgemeinen mit Ausnahme der besseren Lagen demjenigen des Jahres 1904 zurückstand.

Nachdem nun der Wein vergoren ist, findet man, daß der Jahrgang, soweit er jetzt beurteilt werden kann, einen brauchbaren Mittelwein darstellt von weniger Körper und Fülle als der 1904er Wein. Wahrscheinlich wird der 1905er mit einzelnen Ausnahmen ein reintöniger, gutartiger, aber etwas dünner Wein werden. Was die Quantität anbetrifft, so ist dieselbe nicht unerheblich hinter den anfänglichen Aussichten zurückgeblieben, immerhin war der Ertrag noch befriedigend, indem in vielen Lagen $^1/_2$ bis $^3/_4$ Ertrag, in einzelnen sogar ein voller Ertrag geerntet wurde, während diejenigen Winzer, welche in ihren Weinbergen stark mit Peronospora zu kämpfen hatten, nur $^1/_6$ bis $^1/_4$ Ernte erreichten.

Tabelle I.

Übersicht der 1905er Moste.

Weinbaugebiet	Maximal- und Minimalgehalte	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. Grade Oechsle	Freie Säuren Gesamtsäuren ‰	Zucker %
Bergstraße	Maxima	1,0820	12,075	19,52
	Minima	1,0530	6,900	13,44
Neckartal	Maxima	1,0750	11,700	18,03
	Minima	1,0600	8,250	13,98
Odenwald	Maxima	1,0770	10,800	18,02
	Minima	1,0570	8,100	13,32
Oberhessen	Maxima	1,0680	12,825	16,30
	Minima	1,0590	9,900	13,84

Moste des

Tabelle

Laufende Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Düngung	Gehört die Lage zu den besten, mittleren oder geringeren Lagen	Traubensorte
						Weinbaugebiet
1	Auerbach	Kalberg	Lehm	Stallmist	mittlere	Österreicher
2	"	Emmertal	Stein	"	beste	Österreich., Portugieser
3	"	Grieselberg	Lehm	"	geringere	Österreicher
4	"	Rödchen	Stein	"	beste	Österreicher, Riesling
5	"	Rott	"	"	"	Riesling
6	"	Grieselberg	Lehm	"	geringere	Österreicher
7	"	Rott	Stein	"	beste	Riesling
8	"	Schloßberg	"	"	"	Österreicher
9	"	Rotteberg	"	"	mittlere	"
10	"	Hohäcker	"	"	beste	Riesling
11	"	Kalberg	Lehm	"	mittlere	Österreicher
12	"	Emmertal	Stein	"	beste	"
13	"	Kalberg u. Emmertal	Gemischt	"	"	"
14	"	Tannenbuckel	Stein	"	geringere	"
15	"	Rödchen	"	"	beste	Portugieser
16	"	Emmertal	"	"	"	Österreicher
17	"	Rott	"	"	"	Riesling
18	"	Im Strang	Lehm	"	mittlere	Österreicher
19	"	Rotteberg	Gemischt	"	beste	Riesling
20	"	"	"	"	"	Österreicher
21	"	Rott	"	"	"	"
22	"	"	Stein	"	"	Riesling
23	"	Vorderer Rott	"	"	"	"
24	"	Höllberg	Lehm	"	mittlere	Österreicher
25	"	Rott und Emmertal	Stein	"	"	Riesling
26	"	Rott	"	"	beste	"
27	"	Emmertal	"	"	"	Österreicher
28	"	Rott	"	"	"	Riesling
29	"	"	"	"	"	Riesling mit Zwetschentrauben
30	"	Rott und Rotteberg	"	"	"	Österreicher, Riesling
31	"	Fürstenlager	"	"	"	"
32	"	Schloßberg	"	"	"	Österreicher
33	Alsbach	Herrenhaus	Sand	"	"	Österreicher, Riesling
34	"	Laukenloch	Lehm	"	"	" Portugieser
35	"	Herrenhaus	"	"	"	" "
36	"	Selbenberg	Lehm, Kies	"	"	" Riesling
37	"	Gaier	"	"	"	" "
38	"	Hausstöck	Lehm	"	"	Österreicher
39	Bensheim	Kirchberg	Kies	"	"	Österreicher, Riesling
40	"	Vockenberg	"	"	mittlere	"

Jahres 1905.

II.

Beobachtete Krankheiten u. Schädlinge	Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese 1905	Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Weiß-, Rot- oder Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade Oechsle)	Freie Säuren (Gesamtsäuren) g in 100 ccm %	Zucker %	Alkohol g %
Bergstraße.									
Peronospora	Gespritzt und geschwefelt	30. 9.	Keine	Heißer Sommer, zuletzt Regen	Weiß	1,0620	0,7425	15,03	0
"	"	30. 9.	"	"	Schiller	1,0650	0,7350	15,32	0
"	"	30. 9.	"	"	Weiß	1,0610	0,8700	14,19	0
"	"	30. 9.	"	"	"	1,0530 korr.	0,9150	14,36	0,77
"	"	30. 9.	"	"	"	1,0650 "	0,8325	15,19	0,96
"	"	30. 9.	"	"	"	1,0630	0,8475	14,96	0
"	"	29. 9.	"	"	"	1,0630 "	0,9000	15,02	1,05
"	"	29. 9.	"	"	"	1,0680	0,9075	15,76	0
"	"	29. 9.	"	"	"	1,0690	0,8925	16,40	0
"	"	29. 9.	"	"	"	1,0640	0,8300	14,82	0,80
"	"	29. 9.	"	"	"	1,0620	0,7800	14,64	0
"	"	29. 9.	"	"	"	1,0630	0,8700	14,96	0
"	"	28. 9.	"	"	"	1,0670	0,8025	16,02	0
"	"	28. 9.	"	"	"	1,0630	0,8475	14,96	0
"	"	28. 9.	"	"	"	1,0610	0,9600	14,18	0
"	"	28. 9.	"	"	"	1,0600	0,8100	14,32	0
"	"	28. 9.	"	"	"	1,0610 korr.	0,9900	14,58	0,46
"	"	29. 9.	"	"	"	1,0610	0,9000	14,55	0
"	"	29. 9.	"	"	"	1,0570 "	1,0050	13,45	1,40
"	"	30. 9.	"	"	"	1,0600 "	0,9000	14,32	0,70
"	"	29. 9.	"	"	"	1,0680	1,0650	16,40	0
"	"	28. 9.	"	"	"	1,0610 "	0,9225	14,22	0,70
"	"	29. 9.	"	"	"	1,0630	1,0650	14,64	0
"	"	28. 9.	"	"	"	1,0610	1,0200	14,13	0
"	"	3. 10.	"	"	"	1,0680	0,8175	16,25	0
"	"	3. 10.	"	"	"	1,0700	0,9900	16,90	0
"	"	4. 10.	"	"	"	1,0610	0,8100	14,52	0
"	"	4. 10.	"	"	"	1,0650	1,0925	15,22	0
"	"	3. 10.	"	"	Schiller	1,0650	0,9600	15,22	0
"	"	3. 10.	"	"	Weiß	1,0640	1,0650	14,91	0
"	"	4. 10.	"	"	"	1,0700	0,8400	16,90	0
"	"	4. 10.	"	"	"	1,0710	0,7875	17,08	0
"	"	3. 10.	Schimmelpilz	"	"	1,0680	0,9375	16,32	0
"	"	3. 10.	"	"	"	1,0680	0,8250	16,32	0
"	"	3. 10.	"	"	"	1,0750	0,9150	17,98	0
"	"	3. 10.	"	"	"	1,0630	0,7275	15,02	0
"	"	3. 10.	"	"	"	1,0640	0,7950	15,36	0
"	"	3. 10.	"	"	"	1,0710	0,9225	17,19	0
Oïdium u. Peronosp.	"	3. 10.	Keine	"	"	1,0700	0,9000	16,73	0
"	"	3. 10.	"	"	"	1,0740	0,9075	17,49	0

Laufende Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Düngung	Gehört die Lage zu den besten, mittleren oder geringeren Lagen	Traubensorte
41	Bensheim	Geiersberg	Sandiger Lehm	Stallmist	beste	Österreicher, Riesling
42	„	Kirchberg	Kies	„	„	Österreicher
43	„	Geiersberg	„	„	„	Maintrauben
44	„	Rangert	„	„	„	Österreicher, Riesling
45	„	Kirchberg	„	„	„	„
46	„	„	„	„	„	„
47	„	Vetzersberg	„	„	„	„
48	„	Wolfsmagen	„	„	„	„
49	„	Heßler	„	„	„	„
50	„	Langer Jacob	Sandiger Lehm	„	„	Österr., Maintrauben
51	„	Hahnmühle	Sand	„	„	„
52	„	Borgert	Kies	„	„	Österreicher, Riesling
53	„	Gewann	Lehm	„	„	„
54	„	Röder	„	„	„	Österreicher
55	„	Hemsberg	Kies	„	„	„
56	„	Käsetal	Lehm	„	„	„
57	„	Hahnberg	Sandiger Kies	„	„	Österreicher, Riesling
58	„	Hemsberg	Kies	„	„	„
59	„	Zellerpfad	Sand	„	„	Österr., Maintrauben
60	„	Hemsberg	Sandiger Lehm	„	mittlere	„
61	„	Mühlweg	Kies	„	„	„
62	„	Kalkgasse	„	„	beste	Riesling
63	„	Hinterer Hohberg	Lehm	„	mittlere	Österreicher
64	„	Paulus	Kies	„	„	Österreicher, Riesling
65	„	Oberer Hemsberg	„	„	„	„
66	„	Pfaffenstein	„	„	„	„
67	„	Unterer Kirchberg	„	„	„	„
68	„	Kalkgasse	„	„	„	„
69	„	Hintere Kalkgasse	„	„	geringere	„
70	Bickenbach	Herrenhaus	Sand	„	„	Gemischter Satz
71	„	Laukenloch	„	„	„	„
72	„	Herrenhaus	„	„	„	„
73	„	Amtmann	„	„	„	„
74	„	Laukenloch	„	„	„	„
75	Gronau	Gemischt	Gemischt	„	beste	Riesling, Gutedel
76	„	„	„	„	„	„ Österreicher
77	„	„	„	„	„	„ Gutedel
78	„	„	„	„	mittlere	„ Österreicher
79	„	„	„	„	„	Riesling
80	„	„	„	„	„	Österreicher
81	„	„	„	„	geringere	Riesling, Österreicher
82	„	„	Lehm	„	„	Österreicher
83	„	„	Gemischt	„	„	Riesling, Österreicher
84	„	„	Lehm	„	„	Gutedel, „
85	Hambach	Kranzenberg	„	„	mittlere	Gemischter Satz
86	„	Hohenforst	Gemischt	„	„	„

Beobachtete Krankheiten u. Schädlinge	Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese 1905	Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Weiß-, Rot- oder Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade Oechsle)	Freie Säuren (Gesamtsäuren) g in 100 ccm %	Zucker %	Alkohol g %
Oïdium u. Peronospora	Gespritzt und geschwefelt	3. 10.	Keine	Heißer Sommer, zuletzt Regen	Weiß	1,0640	0,8400	15,18	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0650	1,0125	15,22	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0700	0,8475	16,90	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0700	0,9825	16,90	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0720	0,9750	17,25	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0610	0,8700	14,52	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0650	1,0650	15,22	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0640	0,8850	14,91	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0600	0,9525	14,22	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0610 korr.	0,7500	14,43	1,20
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0640	1,1100	15,18	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0640	1,0950	15,18	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0630	1,1175	14,90	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0600 „	0,6900	14,32	0,70
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0650	1,1175	15,18	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0630 „	0,7500	15,02	1,05
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0680	0,7200	16,30	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0630	1,0650	14,96	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0700	0,9150	16,90	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0620	0,9225	14,98	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0600	0,8775	14,07	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0750	0,8850	17,92	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0630	0,9825	15,07	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0650	0,8700	15,22	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0630	0,9675	15,07	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0600	0,7575	14,07	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0700	0,7575	16,90	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0720	0,9075	17,19	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0680	0,8925	16,32	0
Peronosp.	„	27. 9.	„	„	„	1,0600	0,7875	14,07	0
„	„	27. 9.	„	„	„	1,0650	0,9000	15,22	0
„	„	27. 9.	„	„	„	1,0630	0,9075	15,07	0
„	„	27. 9.	„	„	„	1,0700	0,8775	16,82	0
„	„	27. 9.	„	„	„	1,0700	0,7425	16,90	0
„	„	2. 10.	Gering	„	Schiller	1,0710	1,0725	17,08	0
„	„	2. 10.	„	„	Weiß	1,0600	1,0125	14,13	0
„	„	3. 10.	„	„	Schiller	1,0680	0,9975	16,30	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0700	1,1950	16,40	0
„	„	2. 10.	„	„	Weiß	1,0720	0,9600	17,08	0
„	„	2. 10.	„	„	Schiller	1,0730	0,9650	17,44	0
„	„	2. 10.	„	„	Weiß	1,0700	1,0200	16,40	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0770	1,0500	18,20	0
„	„	3. 10.	„	„	„	1,0750	0,9450	17,82	0
„	„	3. 10.	„	„	Schiller	1,0680	1,1100	16,40	0
„	„	28. 9.	„	„	Weiß	1,0650	0,9375	15,18	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0760	1,0950	17,82	0

Laufende Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Düngung	Gehört die Lage zu den besten, mittleren oder geringeren Lagen	Traubensorte
87	Hambach	Oberer Hübner	Gemischt	Stallmist	mittlere	Gemischter Satz
88	„	Unterer Hübner	„	„	„	„
89	„	Kritz	Kies	„	„	„
90	„	Krück	Gemischt	„	„	„
91	„	Hübner	„	„	„	„
92	„	Oberer Kritz	„	„	„	„
93	„	Stemmler	Löß	„	„	„
94	„	Gewann im Dorf	Gemischt	„	„	„
95	„	Hübnersbuckel	„	„	„	„
96	„	Hübner	„	„	„	„
97	Heppenheim	Hohnforst	Kies, Löß	„	„	Österreicher
98	„	Langenlaube	Löß, Lehm	„	„	Riesling
99	„	Eckweg	Löß, Kies	„	beste	„
100	„	Maiberg	Löß	„	„	Österreicher
101	„	Kies	Gemischt	„	„	„
102	„	Erbel	Stein	„	„	„
103	„	Bombach	Gemischt	„	„	„
104	„	Neckental	„	„	„	„
105	„	„	Kies, Löß	„	„	„
106	„	Zellenberg	Stein	„	„	„
107	„	Erbel	Letten	„	„	„
108	„	Stemmler	Löß	„	„	„
109	„	Hübner	Löß, Stein	„	„	„
110	„	Hellerberg	Löß	„	„	„
111	„	Kies	Kies	„	„	„
112	„	Kritz	Gemischt	„	„	„
113	„	Weißer Rain	Stein	„	„	„
114	„	Steinkopf	„	„	„	„
115	„	Kies	Löß	„	„	„
116	„	Erbel	Kies	„	mittlere	„
117	„	Schloßberg	„	„	beste	Riesling, Österreicher
118	„	Eckweg	Kies, Löß	„	„	„
119	„	Steinkopf	Kies, Geröll	„	mittlere	Österreicher
120	„	Stemmler	Kies	„	beste	„
121	„	Schloßberg	Löß	„	„	„
122	„	Weißer Rain	Gemischt	„	„	„
123	„	Ofenberg	Kies, Löß	„	„	„
124	„	Kies	Löß	„	„	„
125	„	Breiter Weg	Kies, Löß	„	„	„
126	„	Schloßberg	Stein	„	„	„
127	Jugenheim	Streling	Sand	„	mittlere	Riesling
128	„	„	„	„	„	Österreicher, Riesling
129	„	Laubaum	„	„	„	„
130	„	Michelsgredel	„	„	„	Gutedel, Österreicher
131	„	„	„	„	„	„
132	Nordheim	Werk A.	„	„	„	$^1/_3$ Riesling, $^2/_3$ Österr.

Beobachtete Krankheiten u. Schädlinge	Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese 1905	Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Weiß-, Rot- oder Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade Oechsle)	Freie Säuren (Gesamtsäuren) g in 100 ccm %	Zucker %	Alkohol g %
Peronospora	Gespritzt und geschwefelt	28. 9.	Gering	Heißer Sommer, zuletzt Regen	Weiß	1,0750	1,1325	17,44	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0700	1,0350	16,40	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0710	1,0500	17,08	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0700	1,0350	16,73	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0730	1,0650	17,44	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0750	0,9675	17,91	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0670	0,9375	15,98	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0650	0,9300	15,03	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0710	0,9450	16,96	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0770	0,9600	18,31	0
„	„	28. 9.	Keine	„	„	1,0720	1,1250	16,73	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0660	1,0950	15,47	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0670	1,0050	15,76	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0720	1,0575	16,73	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0620	0,8850	14,64	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0730	1,0500	17,08	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0600	1,0500	14,18	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0640	0,8300	15,18	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0680	0,9000	15,76	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0680	0,9075	16,40	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0660	0,9825	15,47	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0740	1,0575	17,44	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0700	0,9750	16,30	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0730	1,0500	17,08	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0650	1,0400	15,18	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0600	1,0200	14,18	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0750	1,0650	17,44	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0780	1,0575	18,22	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0580	0,9075	13,89	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0600	1,0050	14,38	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0740	0,8775	17,03	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0750	1,0050	17,92	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0810	1,0725	19,07	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0600	0,7575	13,98	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0620	1,0425	15,03	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0700	0,9900	16,21	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0620	0,9825	14,92	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0660	0,8925	15,85	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0640	1,0650	14,92	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0780	1,0725	18,03	0
„	„	4. 10.	Wenig	„	„	1,0700	1,1400	16,25	0
„	„	4. 10.	„	„	„	1,0800	0,9450	19,03	0
„	„	4. 10.	„	„	„	1,0710	0,8100	17,11	0
„	„	4. 10.	„	„	„	1,0720	0,8400	17,25	0
„	„	4. 10.	„	„	„	1,0750	0,9375	17,92	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0630 korr.	1,1625	15,09	1,01

Laufende Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Düngung	Gehört die Lage zu den besten, mittleren oder geringeren Lagen	Traubensorte
133	Nordheim	Werk A.	Sand	Stallmist	mittlere	$^1/_3$ Riesling, $^2/_3$ Österr.
134	„	„	„	„	„	„
135	„	„	„	„	beste	„
136	„	Links am Fahrweg	Sand, Lehm	„	„	$^1/_4$ Riesling, $^3/_4$ Österr.
137	Seeheim	Südwest	Sand	„	„	Österreicher, Riesling
138	„	„	Sand, Lehm	„	„	„
139	„	West	„	„	„	„
140	„	„	Sand	„	„	„
141	„	„	Stein, Lehm	„	„	„
142	„	„	Sand	„	„	„
143	„	Südwest	„	„	„	„
144	„	„	„	„	„	„
145	„	West	„	„	„	Österreicher
146	„	„	Sand, Lehm	„	„	„
147	„	Fürstenlager	Lehm, Löß	„	„	Österreicher, Riesling
148	Schönberg	Südseite	Kies, Sand	„	„	„
149	„	„	„	„	„	„
150	Zell	Schelmen	Löß, Kies	„	mittlere	Österreicher
151	„	Heilwage	Löß	„	„	„
152	„	Kirchberg	„	„	„	„
153	„	Wolfsmagen	Lehm	„	„	„
154	„	Kundel	Kies	„	beste	„
155	„	Weidengrund	„	„	„	„
156	„	Wolfsmagen	Kies, Lehm	„	mittlere	„
157	Zwingenberg	Krämer	Löß	„	„	Österreicher, Riesling
158	„	Alte Burg	„	„	„	„
159	„	Alte Graben	Löß, Lehm	„	„	„
160	„	Steingrödel	Kies	„	„	„
161	„	Braunert	Sand	„	„	„
162	„	Greberg	Löß	„	„	„
163	„	Lutziberg	„	„	„	„
164	„	Gras	Sand	„	„	„
165	„	Greberg	Löß	„	„	„
166	„	Schulgrund	„	„	„	„
167	„	Greberg	„	„	„	„
168	„	Orbis	„	„	„	„
169	„	Lutziberg	„	„	„	„
170	„	Wetzbach	„	„	„	„
171	„	Orbis	„	„	„	„
172	„	Auf der Heide	„	„	„	„
173	„	Traunel	„	„	„	„
174	„	Hönig	„	„	„	„
175	„	Orbis	„	„	„	„
176	„	Auf der Heide	„	„	„	„

Beobachtete Krankheiten u. Schädlinge	Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese 1905	Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Weiß-, Rot- oder Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade Oechsle)	Freie Säuren (Gesamtsäuren) g in 100 ccm %	Zucker %	Alkohol g %
Peronospora	Gespritzt und geschwefelt	28. 9.	Wenig	Heißer Sommer, zuletzt Regen	Weiß	1,0620	1,1550	14,98	0
"	"	28. 9.	"	"	"	1,0610	1,0200	14,52	0
"	"	28. 9.	"	"	"	1,0690	1,1400	16,39	0
"	"	28. 9.	"	"	"	1,0760	0,9825	17,97	0
"	"	2. 10.	Keine	"	"	1,0710	0,8100	17,01	0
"	"	2. 10.	"	"	"	1,0750	0,8025	17,92	0
"	"	2. 10.	"	"	"	1,0800	0,8325	18,97	0
"	"	2. 10.	"	"	"	1,0790	0,8550	18,69	0
"	"	2. 10.	"	"	"	1,0800	0,9075	19,03	0
"	"	2. 10.	"	"	"	1,0780	0,8625	18,50	0
"	"	2. 10.	"	"	"	1,0720	0,8100	17,25	0
"	"	2. 10.	"	"	"	1,0750	0,8700	17,92	0
"	"	2. 10.	"	"	"	1,0720	0,8250	17,25	0
"	"	2. 10.	"	"	"	1,0730	0,8400	17,22	0
"	"	9. 10.	"	"	"	1,0750	0,9825	17,98	0
"	"	9. 10.	"	"	"	1,0810	1,1850	19,30	0
"	"	9. 10.	"	"	"	1,0820	1,2075	19,52	0
"	"	4. 10.	Geringe	"	"	1,0680	1,0275	16,32	0
"	"	4. 10.	"	"	Schiller	1,0710	0,9825	17,01	0
"	"	4. 10.	"	"	Weiß	1,0720	0,9450	17,19	0
"	"	4. 10.	Keine	"	"	1,0630	0,8100	15,22	0
"	"	4. 10.	"	"	"	1,0720	0,9450	17,19	0
"	"	4. 10.	"	"	"	1,0700	0,7425	16,90	0
"	"	4. 10.	"	"	"	1,0680	0,9900	16,32	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0680	1,0850	16,40	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0710	1,0875	17,08	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0570	0,8550	13,44	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0700	0,8300	16,73	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0750	0,9450	17,82	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0700	0,9225	16,40	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0740	0,9450	17,44	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0660	0,9600	15,76	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0720	1,0275	16,73	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0720	1,0350	17,08	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0720	1,0350	17,08	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0700	1,0575	16,40	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0720	1,0275	16,73	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0720	1,0125	17,08	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0620	1,0050	14,64	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0700	1,0200	16,72	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0700	0,9675	16,55	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0690	0,9000	15,28	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0680	0,8925	15,14	0
"	"	26. 9.	"	"	"	1,0600	1,0500	13,98	0

Laufende Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Düngung	Gehört die Lage zu den besten, mittleren oder geringeren Lagen	Traubensorte
						Weinbaugebiet
1	Hohenstadt	Sauerberg	Kalkstein	Stallmist	beste	Gemischter Satz
2	„	Klempen	Lehm	„	mittlere	„
3	„	„	„	„	„	„
4	„	Neidig	Letten	„	„	„
5	Wimpfen a. B.	Allezberg	„	„	„	„
6	„	Steinweg	„	„	beste	„
7	„	Michelbach	„	„	mittlere	„
8	„	Hedrichsberg	Kies	„	beste	„
9	Wimpfen i. Th.	Lohwaser	„	„	mittlere	„
10	„	Beeder	Lehm	„	„	„
11	„	Setz	Letten	„	beste	„
						Weinbaugebiet
1	Kleestadt	Gewann Hönig	Lehm	Stallmist	mittlere	Österreicher, Gutedel
2	„	„	„	„	„	„
3	„	„	„	„	„	„
4	Lengfeld	Südwestlich	Basalt	„	beste	Gutedel, Österreicher, Traminer
5	„	„	„	„	geringere	„
6	„	„	Lehm	„	mittlere	Gutedel, Portugieser, 1/4 Österreicher
7	Groß-Umstadt	Neuberg I	„	„	beste	Riesling, Österreicher
8	„	Steinkrück II	Steingeröll	„	„	„
9	„	„	„	Kunstdünger	„	„
10	„	Knos	„	„	„	„
11	„	Neuberg	Lehm	„	„	„
12	„	Ziegelwald	Letten	„	„	„
13	„	„	„	„	„	„
14	„	Steinkrück	Steingeröll	„	„	„
14	„	„	„	„	„	„
16	„	Klingel	Lehm	„	„	„
17	„	„	Steingeröll	„	„	„
18	„	„	„	„	„	„
19	„	Neuberg	„	„	„	„
20	„	Steinkrück	„	„	„	„
21	Klein-Umstadt	Neuberg	Letten, Kies	Stallmist	„	Gutedel, Österreicher, Riesling
22	„	Hönig	„	—	„	„
23	Richen	Stachelberg	Stein	—	mittlere	Österreicher, Gutedel
24	„	„	„	—	„	„
25	„	„	„	—	„	„

Beobachtete Krankheiten u. Schädlinge	Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese 1905	Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Weiß-, Rot- oder Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade Oechsle)	Freie Säuren (Gesamtsäuren) g in 100 ccm %	Zucker %	Alkohol g %
Neckartal.									
Peronospora	Gespritzt und geschwefelt	28. 9.	Keine	Heißer Sommer, zuletzt Regen	Schiller	1,0720	0,9000	16,98	0
„	„	28. 9.	„	„	Weiß	1,0600	1,0575	14,13	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0650	1,0800	15,47	0
„	„	28. 9.	„	„	Schiller	1,0620	1,0875	14,64	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0650	1,0500	14,92	0
„	„	28. 9.	Edelfaul	„	„	1,0670	1,0950	15,77	0
„	„	28. 9.	„	„	„	1,0700	1,1700	16,46	0
„	„	28. 9.	„	„	Weiß	1,0750	1,0200	18,03	0
„	„	27. 9.	„	„	Schiller	1,0600 korr.	0,9150	13,98	1,93
„	„	27. 9.	„	„	Weiß	1,0600	0,8250	14,03	0
„	„	27. 9.	„	„	Schiller	1,0610	0,9150	14,33	0
Odenwald.									
Peronospora	Gespritzt und geschwefelt	5. 10.	Gering	Heißer Sommer, zuletzt Regen	Weiß	1,0750 korr.	0,9750	18,02	4,41
„	„	5. 10.	„	„	„	1,0670	1,0125	15,76	0
„	„	5. 10.	„	„	„	1,0770 „	0,8100	17,52	3,35
„	„	11. 10.	Sauerfäule	„	Schiller	1,0610	1,0350	14,18	0
„	„	11. 10.	„	„	„	1,0700	0,9950	16,40	0
„	„	11. 10.	„	„	„	1,0740	1,0350	17,44	0
„	„	10. 10.	Lederkrankheit	„	Weiß	1,0650	1,0275	15,18	0
„	„	10. 10.	„	„	„	1,0700	0,9600	16,40	0
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0590	1,0175	14,18	0
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0580 korr.	1,0350	13,70	0,80
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0590 „	1,0650	13,80	1,05
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0620	1,0800	14,64	0
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0610	1,0350	14,18	0
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0650	1,0350	15,10	0
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0670	1,0500	15,90	2,55
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0650	0,9675	15,00	0
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0660	0,9600	15,76	0
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0640	0,9525	15,18	0
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0660	1,0050	15,47	0
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0710	1,0275	17,08	0
„	„	5. 10.	Keine	„	„	1,0570 korr.	0,8700	13,33	1,20
„	„	5. 10.	„	„	„	1,0570 „	0,8550	13,32	1,34
„	„	5. 10.	Gering	„	„	1,0590 „	1,0350	13,84	0,90
„	„	5. 10.	„	„	„	1,0600	0,9750	14,13	0
„	„	5. 10.	„	„	„	1,0710 „	1,0500	17,00	2,82

Laufende Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Düngung	Gehört die Lage zu den besten, mittleren oder geringeren Lagen	Traubensorte
						Weinbaugebiet
1	Büdingen	Ober der tiefen Gasse	Sand	Stallmist	beste	Gutedel, Riesling, Sylvaner
2	„	Hinter der tiefen Gasse	„	„	„	„
3	„	Hinter der Stadt	„	„	„	„
4	„	Hinter dem Gebäck	„	„	„	„
5	„	In der tiefen Gasse	„	„	„	„
6	„	Im Herrenberg	„	„	„	„
7	„	In der tiefen Gasse	„	„	„	„

7. Elsaß-Lothringen.

A. Ober-Elsaß und Lothringen; auch einige Mitteilungen für Unter-Elsaß.

Bericht der landwirtschaftlichen Versuchsstation Colmar i. Elsaß.

Prof. **Dr. Kulisch.**

Allgemeine Bemerkungen über den Jahrgang 1905.

Die Reben traten in Elsaß-Lothringen dank der durch die günstige Sommerwitterung des Vorjahres bedingten vorzüglichen Holzreife mit den besten Aussichten in die Vegetation ein. Der Ansatz an Gescheinen war allgemein ein sehr guter, stellenweise sogar ein überaus reicher, so daß die Stöcke während der Blüte in dieser Hinsicht die Vorbedingungen für einen außergewöhnlich reichen Herbst erfüllten. Leider sind diese guten Aussichten in weiten Strecken des Landes nur zum geringsten Teile in Erfüllung gegangen.

Die warme und zugleich regnerische, vielfach von schweren Nebeln begleitete Witterung, welche von Ende Mai bis Ende Juni herrschte, war für die Entwicklung der Peronospora so günstig, daß man an einzelnen Stellen des Landes schon Ende Mai von dieser Krankheit befallene Stöcke fand. Namentlich in den niedrigen Lagen der Ebene und den üppigen Weinbergen am Fuße der Berge trat die Peronospora sehr früh und sehr stark auf. Der Umstand, daß sich die Krankheit zuerst vorwiegend auf den Gescheinen zeigte, verursachte vielfach die irrige Auffassung, daß es sich um Oïdium handele, weshalb man in erster Linie schwefelte und das rechtzeitige Spritzen verabsäumte. In den Berglagen trat die Krankheit etwas später auf, namentlich in den trockenen Lagen mit granitischen Böden, doch kann im allgemeinen behauptet werden, daß im Jahre 1905 die Peronospora in Elsaß-Lothringen durchschnittlich so früh, so allgemein und auch so heftig auftrat, wie man dies glücklicherweise in unseren Weinbaugebieten nur selten beobachtet[1]).

[1]) Ausführliche Mitteilungen finden sich in: P. Kulisch, Was lehrt uns das diesjährige Auftreten der Peronospora, besonders auf den Trauben, für die zukünftige Bekämpfung der Krankheit? Weinbau und Weinhandel, 1905 Nr. 36 und 37.

Beobachtete Krankheiten u. Schädlinge	Mittel, die dagegen angewendet wurden	Zeit der Lese 1905	Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Weiß-, Rot- oder Schillerwein)	Spezifisches Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade Oechsle)	Freie Säuren (Gesamtsäuren) g in 100 ccm %	Zucker %	Alkohol g %
Oberhessen.									
Peronospora	Gespritzt und geschwefelt	7. 10.	Ziemlich	Heißer Sommer, zuletzt Regen	Weiß	1,0640	1,1400	15,18	0
„	„	6. 10.	„	„	„	1,0600 korr.	1,2825	14,30	0,70
„	„	8. 10.	„	„	„	1,0610 „	1,1475	14,90	1,05
„	„	13. 10.	„	„	„	1,0620 „	1,1625	15,07	1,08
„	„	20. 10.	„	„	„	1,0680	1,0350	16,30	0
„	„	21. 10.	„	„	„	1,0590 „	1,0350	13,84	0,90
„	„	22. 10.	„	„	„	1,0620 „	0,9900	14,82	0,80

Während in den rechtzeitig und genügend häufig gespritzten Reben die Behandlung mit Kupferbrühen die Krankheit bis auf die Spuren unterdrückte, so daß in diesen allgemein ein reicher Herbst geerntet wurde, ist vielfach die erste Bespritzung zu spät vorgenommen, als die Krankheit schon ausgedehnte Teile des Stockes befallen hatte. Infolgedessen konnte die Behandlung mit Kupferbrühen auch bei wiederholter Bespritzung keinen vollständigen Erfolg bringen. Infolgedessen hat die Peronospora stellenweise ganz außerordentliche Verheerungen angerichtet. In einzelnen besonders stark befallenen Gutedelweinbergen der Ebene waren schon kurz nach der Blüte 90 % der Gescheine vernichtet. Der Fall, daß mehr wie die Hälfte der Ernte der Krankheit zum Opfer fiel, ist sehr häufig; und selbst in jenen Weinbergen, die während der trockenen und heißen Zeit von Juni bis August noch verhältnismäßig gut aussahen, sind später im September durch Stielerkrankung und Lederbeerenbildung mehr oder weniger große Teile der Trauben vernichtet. Im späteren Verlauf der Krankheit wurde auch das Blattwerk sehr stark befallen, so daß einzelne Weinberge schon Mitte August fast entblättert waren.

Je nach der Behandlung und dem mehr oder weniger frühzeitigen Auftreten der Krankheit boten daher die Weinberge zur Zeit des Herbstes ein außerordentlich verschiedenes Bild; besonders stark befallen waren die Reben in der Gegend von Mülhausen, von Rufach bis Egisheim, in den niedrigen Lagen des Gebietes von Schlettstadt bis Molsheim und ganz Lothringen.

Nach der Menge kann der Jahrgang durchschnittlich etwa als ein halber Herbst bezeichnet werden.

Infolge der durchschnittlich sehr warmen Sommerwitterung waren anfangs September die Aussichten auf einen reifen Wein in den gesunden Weinbergen noch in vollstem Maße gegeben. Leider trat aber im September sehr regnerische Witterung ein, die ganz plötzlich und so allgemein die Traubenfäulnis einleitete, daß die allgemeine Lese früh vorgenommen werden mußte. Dieser Umstand und die Herabsetzung der Qualität der gefaulten Trauben durch Regenwetter während der Lese

haben bewirkt, daß der Jahrgang 1905 im allgemeinen nur ein Mittelwein geworden ist. Im übrigen zeigen aber die verschiedenen Lagen, je nach dem Grade der Erkrankung des Stockes, sehr große Unterschiede. In stark befallenen Weinbergen sind außerordentlich geringe und unsaubere Weine geerntet, die alle Fehler der „Peronospora"-Weine aufwiesen. In der großen Menge der Mittelweinberge ist noch nach Menge und Güte ein leidlicher Herbst gemacht worden. In allen denjenigen Lagen, welche rechtzeitig gespritzt und geschwefelt waren, sind, sofern deren Lese bis zum Eintritt besserer Witterung hinausgeschoben werden konnte, sogar recht volle und kräftige Weine gewachsen, die zwar in ihrer Reife und ihrem Bukett nicht den Jahrgang 1904 erreichen, aber doch zu den besseren Gewächsen gezählt werden müssen.

Die nachstehenden Tabellen enthalten die Ergebnisse der in der Versuchsstation ausgeführten Mostuntersuchungen. Das Gesamtbild der Analysen bietet zunächst insofern eine Bestätigung der vorstehenden Ausführungen, als die Säuregehalte, wenigstens bei den Mosten aus dem Elsaß, im allgemeinen nicht hoch sind. Bei der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Proben liegt derselbe unter 10 ‰. Moste mit über 12 ‰ Säure sind eine große Seltenheit gewesen; sie finden sich namentlich bei spätreifenden Sorten, wie Riesling, und in solchen Lagen, in welchen die Trauben infolge der Peronosporaerkrankung unvollständig ausgereift sind. In Lothringen sind, wie immer, die Säuregehalte höher, wie denn überhaupt das klimatisch weniger begünstigte Lothringen in solchen Mitteljahren regelmäßig hinter dem Elsaß zurücksteht.

Bemerkenswert ist ferner, daß die Mostgewichte bei den Durchschnittsgewächsen in sehr großer Gleichmäßigkeit im allgemeinen zwischen 60 und 75° sich bewegen. Bei Edelgewächsen und guter Behandlung übersteigen sie vielfach 80°, wofür namentlich die gutgepflegten Reben des städtischen Weinbauinstituts in Colmar zahlreiche Beispiele bieten. Mostgewichte unter 60°, die man bei der Verbreitung der Peronospora hätte häufiger erwarten können, sind verhältnismäßig selten festgestellt. Es dürfte darin die der Traubenentwicklung im allgemeinen sehr günstige Sommerwitterung zum Ausdruck kommen.

Nach diesen Befunden kann man den Jahrgang 1905 im Elsaß, abgesehen von gewissen ganz geringen „Peronospora"-Weinen, als einen mittelreifen, nicht sehr schweren Tischwein bezeichnen, der zum Verbrauch als junger Konsumwein sich besonders eignet, weniger aber für das Lager. Die Säure hat sich allgemein durch natürliche Vorgänge auf ein solches Maß erniedrigt, daß auch die ungezuckerten Weine des Jahrgangs als milde, süffige Tischweine sich kennzeichnen.

Auch im Jahre 1905 sind vielfach sehr aschenarme Moste beobachtet worden, was in erster Linie darauf zurückzuführen sein dürfte, daß während der Hauptwachstumsperiode der Trauben von Ende Juni bis in den August hinein außergewöhnliche Trockenheit und Hitze herrschte. Die Tabelle 5 enthält die Aschenbestimmungen für die Moste derselben Weinberge aus den Jahrgängen 1903, 1904 und 1905. Die gefundenen Zahlen beweisen, daß der Jahrgang 1905 in dieser Hinsicht dem ausgeprägt aschenarmen Jahrgang 1904 nahesteht.

Tabelle I.

Analysen der Moste aus den Versuchsreben (Sortimentsanlage) des Weinbauinstitutes Oberlin in Colmar 1905.

Lfd. Nr.	Traubensorte	Grade Oechsle	In 100 ccm sind enthalten g		Lfd. Nr.	Traubensorte	Grade Oechsle	In 100 ccm sind enthalten g	
			Säure	Mineralstoffe				Säure	Mineralstoffe
	A. Weißweintrauben.								
1	Traminer, weiß	102,5	0,970	—	26	Muscat fleur d'Orange	73,6	0,940	—
2	„ rot	80,2	0,660	0,2428	27	*Aligotet	67,0	1,060	—
3	Gewürztraminer	80,6	0,595	—	28	*Lamberttraube	78,1	0,980	—
4	Morillon, weiß	106,0	1,040	—	29	Bouquettraube	62,2	1,050	—
5	Burgunder, weiß	71,3	1,010	0,2612	30	*Malvoisier du Piémont	67,3	0,660	—
6	„ grau	78,7	0,895	0,2412	31	*Lyonaise blanche	74,0	0,800	—
7	Blanc doux	86,7	0,600	—	32	Gutedel, weiß	75,7	0,690	0,2508
8	*Kokoulu Kara	86,3	1,015	—	33	* „ von Jalabert	63,9	0,740	0,2168
9	Riesling	73,7	1,050	—	34	Gutedel, rot	71,6	0,740	—
10	Malvoisier, rot	69,0	0,680	—	35	Hansen	77,4	0,780	—
11	*Madeleine Angevine	60,5	0,415	—	36	Zierfahndler	78,0	1,150	—
12	*Luglienca bianca	59,6	0,710	—	37	*Rohrtraube	75,0	1,180	—
13	Courtiller musqué	73,7	0,895	—	38	Muskat, rot	77,3	0,915	—
14	Manharttraube	62,6	0,700	—	39	Wippacher	61,1	1,090	—
15	Muscat Ottonel	70,3	0,645	—	40	Pikolit	73,7	0,780	—
16	Sauvignon, grau	83,0	1,030	—	41	Trollinger, rot	65,6	0,900	—
17	Rotgipfler	81,9	0,995	0,2084	42	Großer Räuschling	64,7	0,790	—
18	Muskatgutedel	68,4	0,625	—	43	Elbling, weiß	60,6	0,920	0,2036
19	Sylvaner, weiß	74,4	0,795	0,2360	44	*Alföditraube (Sarféhér)	65,9	0,720	—
20	„ rot	73,1	0,860	—	45	Heunisch, rot	77,6	1,220	—
21	*Madeleine royale	57,6	1,010	—	46	*Tantowina	72,5	1,080	—
22	Orangetraube	71,0	0,650	—	47	*Boskokwi	66,9	1,125	—
23	Knipperle	75,8	0,890	—	48	Putzscheere	48,6	0,855	0,1840
24	Muscadelle	77,0	0,850	—					
25	Muscat St. Laurent	76,6	0,580	—					
	B. Rotweintrauben.								
1	Burgunder, blau, früh	67,8	0,685	—	10	*Merlot	98,1	0,770	—
2	Burgunder, blau	76,0	0,910	—	11	Lasca	66,1	0,950	—
3	„ (grosse race)"	66,6	0,880	—	12	Gamet Nicolas	63,6	1,000	—
4	St. Laurent	72,2	1,005	—	13	„ de Liverdun	72,4	0,990	—
5	Müllerrebe	72,7	0,840	—	14	„ crepet	68,4	1,050	—
6	Portugieser	68,3	0,630	—	15	„ teinturier	62,6	1,150	—
7	Limberger	71,1	0,850	—	16	Trollinger, blau	63,0	0,750	—
8	Färbertraube	79,0	1,340	—	17	„ blauduftig	55,3	1,150	—
9	*Carbenet	82,4	0,785	—	18	Corbeau	71,4	1,085	—

Die mit * versehenen Traubensorten haben für den Weinbau Elsaß-Lothringens eine ganz untergeordnete Bedeutung.

Tabelle II.

Analysen der Moste aus den Versuchsreben des Weinbauinstitutes Oberlin, in der Harthlage (Kanton Endlen), Gemarkung Colmar 1905.

Lfd. Nr.	Traubensorte	Grade Oechsle	In 100 ccm sind enthalten g		Lfd. Nr.	Traubensorte	Grade Oechsle	In 100 ccm sind enthalten g	
			Säure	Mineralstoffe				Säure	Mineralstoffe
			A. Weißweintrauben.						
1	Traminer, weiß	101,8	0,820	—	21	Muscatgutedel	76,2	0,550	—
2	„ rot	99,8	0,660	0,3116	22	*Aligotet	80,0	0,760	—
3	Gewürztraminer	100,0	0,520	—	23	*Lamberttraube	87,8	1,110	—
4	Morillon, weiß	90,0	0,740	0,4240	24	*Malvoisier du Piémont	77,8	0,610	—
5	Burgunder, weiß	87,2	0,710	0,3492	25	*Lyonaise blanche	79,5	0,680	0,3780
6	„ grau	76,5	0,700	0,3244	26	Gutedel, weiß	69,3	0,620	0,3240
7	Blanc doux	82,6	0,515	0,2854	27	„ rot	72,5	0,610	—
8	*Kokoulu Kara	86,1	1,040	—	28	Hansen	88,0	0,740	0,5188
9	Riesling	78,3	0,980	0,2776	29	Zierfahndler	81,3	1,235	—
10	Manharttraube	85,2	0,700	—	30	Pikolit	72,2	0,815	0,3936
11	Muscat Ottonel	69,1	0,520	—	31	Trollinger, rot	78,9	1,030	—
12	Sauvignon, grau	88,7	0,660	0,2960	32	Räuschling	66,6	0,790	0,3320
13	„ weiß	85,5	0,750	0,2928	33	Elbling, weiß	66,5	0,920	0,3288
14	Rotgipfler	73,9	1,205	—	34	„ rot	68,3	0,785	0,3660
15	Sylvaner, weiß	69,9	0,580	0,3824	35	Sarfeher	76,5	0,740	—
16	„ rot	70,0	0,665	0,4044	36	Heunisch	76,6	0,940	—
17	Orangetraube	62,9	0,570	0,2908	37	*Tantowina	73,5	0,995	—
18	Knipperle	87,1	0,735	0,4756	38	*Boskokwi	59,1	1,150	—
19	Muscadelle	75,9	0,600	0,4224	39	Putzscheere	67,4	0,710	0,3718
20	Muscat St. Laurent	73,6	0,570	—					

* Siehe die Fußnote auf Seite 527.

Tabelle

Moste des

Weinbaugebiet

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden
1	Thann, Rangen	Steinig	Elbling, vereinzelt Traminer	—
2	„	Verwitterte Grauwacken, steinig	Gemischter Satz, vorwiegend Elbling	Blätter stark an Peronospora leidend, nur teilweise gespritzt
3	„	„	Riesling	—
4	Thann, Feld	Guter Sandboden mit Kiesunterlage	Vorwiegend Elbling	Blätter leicht peronosporakrank

Lfd. Nr.	Traubensorte	Grade Oechsle	In 100 ccm sind enthalten g		Lfd. Nr.	Traubensorte	Grade Oechsle	In 100 ccm sind enthalten g	
			Säure	Mineralstoffe				Säure	Mineralstoffe
40	Muscat Caillaba	76,6	0,685	—	42	Muskateller weiß	83,4	1,035	0,3184
41	Courtiller musqué	78,6	0,830	0,3176	43	„ rot	82,1	0,965	0,3022
					44	Wippacher	79,2	0,935	0,3856
	B. Rotweintrauben.								
1	Burgunder, blau	87,0	0,830	—	7	Lasca	96,2	0,850	—
2	„ grosse race	77,3	0,710	—	8	Gamet crepet	67,2	1,230	—
3	St. Laurent	78,7	0,675	—	9	„ teinturier	77,2	0,892	—
4	Müllerrebe	75,0	0,605	—	10	„ ordinaire	82,5	0,800	—
5	Portugieser	70,5	0,550	—	11	„ de Liverdun	80,8	0,870	—
6	Limberger	81,8	0,920	—	12	*Merlot	90,8	0,710	—

Tabelle III.

Analysen der Moste aus dem Versuchsweinberg der Versuchsstation in Rufach 1905.

Lfd. Nr.	Traubensorte	Grade Oechsle	In 100 ccm sind enthalten g		Lfd. Nr.	Traubensorte	Grade Oechsle	In 100 ccm sind enthalten g	
			Säure	Mineralstoffe				Säure	Mineralstoffe
1	Burgunder, blau	75,7	1,220	0,3616	4	Gutedel	64,5	1,035	0,3588
2	Portugieser	72,1	1,145	0,3512	5	Grauburgunder	75,2	1,255	0,3196
3	Sylvaner	63,3	1,280	0,3312	6	Muscadelle	74,5	1,140	—

IV.

Jahres 1905.

Oberelsaß.

Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade n. Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
				Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
26. 9. Trauben stark faul	—	Weiß	64,9	—	1,080	—
26. 9.	—	„	52,2	—	1,410	—
3. 10. Leichte Traubenfäule	—	„	69,8	—	0,945	—
27. 9. Beginnende Traubenfäule	—	„	57,2	—	1,030	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden
5	Thann, Vorderer Staufen	Verwitterte Grauwacken, ziemlich kompakt	Vorwiegend Elbling	Blätter leicht peronosporakrank, nicht gespritzt
6	Westhalten, Bollenberg	Kalkhaltiger Lehmboden	Grauburgunder	—
7	"	"	Traminer	—
8	"	"	Rotgipfler	—
9	"	"	Riesling	—
10	Westhalten, Mambert	"	Sylvaner, Morillon weiß, Grauburgunder Gutedel	—
11	"	Kalk	Weiße und rote Trauben	—
12	Westhalten, Mambert u. Hintere Haul	"	Portugieser, Elbling Putzschere	—
13	" Lützeltal	"	Orangetraube	—
14	" Lützeltal u. Rufacher Haul	"	Portugieser, Schwarz- u. Grauburgunder	—
15	Rufach, Haul	"	Rotgipfler, Elbling Knipperle	—
16	"	"	Olver	—
17	"	"	Gewürztraminer	—
18	"	"	Riesling	—
19	"	"	Reichriesling	—
20	"	"	Gemisch	—
21	"	"	"	—
22	"	"	"	—
23	" Vordere u. Hintere Haul	"	"	—
24	" Haul und Haide	"	Sylvaner, Rotgipfler, Buketttraube	—
25	"	"	Sylvaner u. Rotgipfler	—
26	" Waldweg	Lehm	Gutedel	—
27	"	"	Sylvaner	—
28	"	"	Grauburgunder	—
29	"	"	Schwarzburgunder	—
30	"	"	Portugieser	—
31	"	"	Muscadelle	—
32	Egisheim	—	Gemisch	—
33	"	—	Gutedel	—
34	"	—	Sylvaner	—
35	"	—	Traminer	—
36	Egisheim, Stich	Tiefgründiger Lehm	Gutedel, Knipperle	—
37	" Dreisteine	Schwerer kalkhaltig. Lehm	Traminer, Riesling	—
38	" Grünling	Lehmboden	Gutedel, Elbling	—
39	" Groth	Kalkboden	Riesling	—
40	" Schützenmauer	Starker Lehmboden	Gemisch, vorwiegend Knipperle	—

Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade n. Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
				Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
2. 10. Beginnende Traubenfäule	—	Weiß	46,2	—	1,470	—
5. 10.	—	„	78,6	—	0,950	0,2200
5. 10.	—	„	77,3	—	1,01	—
6. 10.	—	„	63,9	—	1,70	—
6. 10.	—	„	73,1	—	1,46	—
—	—	„	64,3	—	1,106	—
30. 9. Fäulnis	—	„	68,0	—	1,245	—
19. u. 20. 9. Fäulnis	—	„	67,9	—	0,890	—
23. 9. Fäulnis	—	„	63,6	—	0,720	—
23. 9. „	—	Rot	72,7	—	0,700	—
—	—	Weiß	75,6	—	1,010	—
—	—	„	71,5	—	0,920	—
—	—	„	83,5	—	0,650	—
—	—	„	85,4	—	0,875	—
—	—	„	92,3	—	0,870	—
15—18. 9. Fäulnis	—	„	69,5	—	0,760	—
22. 9. Fäulnis	—	„	74,2	—	0,785	0,2244
29. 9. „	—	„	76,2	—	0,785	—
21. 9. „	—	„	74,2	—	0,820	—
27. 9. „	—	„	73,1	—	0,915	0,2688
— „	—	„	74,0	—	0,740	0,2772
28. 9. Gesund aber unreif	—	„	64,5	—	1,035	0,3588
28. 9. „	—	„	63,3	—	1,280	0,3312
28. 9. Unreif, dabei etwas faulend	—	„	75,2	—	1,255	0,3196
28. 9.	—	Rot	75,7	—	1,220	0,3616
28. 9.	—	„	72,1	—	1,145	0,3512
28. 9.	—	Weiß	74,5	—	1,140	—
—	—	„	75,5	—	0,950	—
—	—	„	66,5	—	1,350	0,2724
—	—	„	75,2	—	0,905	—
—	—	„	79,2	—	0,950	0,2596
26. 9.	—	„	63,2	—	1,095	—
29. 9.	—	„	72,8	—	0,790	—
3. 10.	—	„	57,3	—	1,140	—
5. 10.	—	„	65,0	—	1,135	—
26. 9. Ziemlich viel Fäulnis	—	„	78,3	—	0,940	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden
41	Egisheim, Sundel	Halbschwerer Lettenboden, etwas steinig, Untergrund Kalkmörtel	Gutedel, Weiß- und Grauburgunder	—
42	„	„	Riesling	—
43	Wettolsheim, Briehl	Sandiger Grundboden	Gutedel	—
44	„ Zankacker	Schwerer Grundboden	„	—
45	„ Untere Marken	Grundboden, Untergrund Kalk	„	—
46	„ Pfleck	„	„	—
47	Winzenheim	—	Gemisch	—
48	„	—	„	—
49	Türkheim, Finkenhart	Feuchter Kiesboden	Gutedel	Etwas Äscher
50	„ Kirchtal	Verwitterter Granit	Knipperle	—
51	„ Rösselstein	Lehmboden	Gutedel	—
52	„ Brand	Verwitterter Granit	Grauburgunder	—
53	Ammerschweier, Burberg	Kalk mit Ton	Burgunder	—
54	„ Stiehle	Roter, schwerer Sandsteinboden	Knipperle	—
55	„ Steinmauer	Ton vermischt mit Kies	Elbling	—
56	„ Stichreben	Guter Tonboden vermischt mit weißen und grauen Kieselsteinen	Traminer	—
57	„ Käferkopf	Sogenannter Feuerstein	Muskateller, Riesling, Gutedel, Gewürztraminer	—
58	„ Donnergäßle	Kräftiger Ackerboden	Gutedel	—
59	„ Griesberg	Sandboden	Knipperle	—
60	„ Katzenberg	Rötlicher Lehmboden	Riesling	—
61	„ Burbert	Kalkboden	Gutedel	—
62	„ Griß	Guter Sandboden	Riesling	—
63	„ „	„	Rotgipfler	—
64	„ Huhnen	Sand- und Lehmboden	Elbling	—
65	Sigolsheim, Priegel	Tief. humoser Grundboden	Gutedel	Etwas Peronospora
66	Kienzheim, Tempelsbau	Sehr tiefgründiger Sandboden	Riesling	—
67	„ Altenburg	Kalkreicher Lehmboden	Knipperle	—
68	„ Tiefental	Guter Sandboden	„	—
69	„ Torgut	Sandboden	Vorwiegend Knipperle	—
70	„ Gans	„	Knipperle	—
71	Kaysersberg, Schloßberg	„	„	—
72	„ Alspach	„	Knipperle, Portugieser	—
73	Bennweier, Rechtel	Lehmboden	Gutedel	—
74	Beblenheim, Grasburg	Kalkboden	Muscadelle	—
75	„ „	„	„	—
76	„ Dorfmatten	„	Blauburgunder	—
77	„ „	„	„	—
78	„ Faulgasse	Schwerer Kalkboden	Gutedel	—

Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade n. Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
				Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
4. 10.	—	Weiß	92,4	—	0,920	—
4. 10.	—	„	72,5	—	0,950	—
29. 9.	—	„	66,7	—	0,680	—
3. 10. 10% Fäulnis	—	„	71,0	—	0,820	—
2. 10. 10% „	—	„	73,4	—	0,650	—
30. 9. 30% „	—	„	67,4	—	0,680	0,2156
—	—	„	79,0	—	0,90	—
—	—	„	65,3	—	1,015	—
24. 9.	—	„	62,4	—	1,005	—
27. 9.	—	„	74,2	—	0,98	—
28. 9.	—	„	72,5	—	0,795	—
29. 9.	—	„	96,2	—	0,630	—
28. 9.	—	„	84,2	—	0,805	—
28. 9.	—	„	71,8	—	1,050	—
29. 9. 50% Fäulnis	—	„	58,7	—	0,965	—
30. 9. Gesund, aber zu früh gelesen	—	„	73,0	—	1,050	—
28. 9.	—	„	75,8	—	0,920	—
30. 9.	—	„	68,5	—	0,710	—
25. 9. Etwas faul	—	„	68,5	—	0,750	0,3456
28. 9.	—	„	64,0	—	1,015	0,2964
27. 9.	—	„	64,0	—	0,80	0,2944
28. 9.	—	„	74,2	—	1,165	0,2440
29. 9.	—	„	66,0	—	1,000	—
29. 9.	—	„	65,6	—	1,120	—
26. 9. Beginnende Fäule	—	„	67,0	—	0,815	—
27. 9. „ „	—	„	81,3	—	0,985	0,2468
29. 9. „ „	—	„	76,4	—	1,045	0,3032
30. 9. „ „	—	„	79,8	—	0,840	—
25. 9. Mehrzahl der Trauben halbfaul	—	„	69,0	—	1,005	—
29. 9. Etwas faul	—	„	69,6	—	0,84	—
28. 9. Noch etwas unreif, zum Teil faul	—	„	71,2	—	0,79	—
29. 9.	—	„	75,5	—	1,010	—
2. 10.	—	„	67,9	—	0,750	—
3. 10.	—	„	73,5	—	0,800	—
3. 10.	—	„	72,7	—	0,825	—
3. 10.	—	Rot	81,0	—	0,935	0,3440
3. 10.	—	„	80,5	—	0,975	—
3. 10.	—	Weiß	64,2	—	0,68	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden
79	Beblenheim, Faulgasse	Schwerer Kalkboden	Muskateller	—
80	„ Bennweierweg	Leichter Kalkboden	Weißburgunder	—
81	„ Pflenzer	Etwas kalkhaltiger, tiefgründiger Grundboden; Unterlage: Kalkfelsen	Lasca	—
82	Zellenberg, Bürgen	Sand mit Letten	Riesling	—
83	Reichenweier, Schöneburg	Lettiger Tonboden	„	—
84	„	Sandiger Tonboden	Sylvaner	—
85	„	Liasboden	Riesling	—
86	„	Tonboden	„	—
87	„	Gipsiger Ton	„	—
88	„	Grundboden mit Unterlagen von Letten u. Gips	„	—
89	Reichenweier, Dambächl	Guter Tonboden	„	—
90	„	Lehmboden	Gutedel	Reben litten etwas durch Peronospora u. Springwurm
91	„	Grundboden mit Kalk	„	—
92	Reichenweier, Weißengrund	Tonboden	„	Reben litten etwas durch Peronospora
93	„	„	„	—
94	„ Seidenfaden	Letten und schwerer Sandboden	„	—
95	„ Muntzler	Tonboden	Traminer	—
96	„ Oberes Engelkritt	Sandiger Tonboden	Gutedel	—
97	„ Phlostik	Guter Sandboden	Traminer	Teilweise eingetrocknete Traubenkämme
98	„ Pflitschburg u. Streng	Schwerer Boden, im Untergrund Kalk-Letten	Gewürztraminer	—
99	„ Brückel	Milder guter Boden	Gutedel	—
100	„ Kobelsberg	Lehmboden, kalkhaltig	„	—
101	„ Frölm	Lehmiger Sandboden	„	Wenig Peronosp.
102	„ Mandlee	Mittelschwer. Grundboden	„	—
103	„ Brünnel	„	Knipperle	—
104	„ Espiel	Grober Sandboden	Gutedel	—
105	„ Boetel	Schwerer Tonboden	„	—
106	„ Rosenburg	Grober Sandboden	„	—
107	„ Winterhalt	Schwerer Grundboden	„	—
108	„ Harth	Sandkiesboden	Riesling	—
109	„ Rotenburg	Mittelschwerer Sandboden	Gewürztraminer	—
110	„ Kreuzmatt	Sandiger Lehmboden	Müllerrebe	—
111	Hunaweier, Bühl	Grundboden, unten etwas Letten	Gutedel	—
112	„ Luhrert	„	„	—
113	„ Windsbühl	Grundboden mit Letten und Kalkstein	Grauburgunder	—

Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade n. Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
				Alkohol	Freie Säuren	Mineral-bestandteile
3. 10.	—	Weiß	72,6	—	1,020	—
4. 10. Etwas Fäule	—	„	78,9	—	0,850	—
29. 9.	—	Rot	78,7	—	0,945	—
4. 10.	—	Weiß	84,9	—	1,150	0,2376
4. 10. Etwas faul	—	„	71,5	—	1,035	0,2420
5. 10. Meist gesund. Trauben	—	„	73,7	—	0,77	—
4. 10.	—	„	73,2	—	1,155	—
6. 10.	—	„	85,5	—	1,135	—
7. 10. Etwas faul	—	„	83,4	—	0,940	—
7. u. 8. 10.	—	„	68,4	—	0,915	—
5. 10. Etwas faul	—	„	77,2	—	1,010	—
4. 10.	—	„	74,6	—	0,750	—
2. 10.	—	„	74,4	—	0,775	—
28. 9. Etwas faul	—	„	67,7	—	0,840	—
3. 10.	—	„	72,0	—	0,835	—
27. 9. Etwas Fäulnis	—	„	65,8	—	0,900	0,2948
4. 10.	—	„	71,1	—	0,915	0,2680
2. 10.	—	„	70,0	—	0,640	—
7. 10.	—	„	76,5	—	1,090	—
2. 10. Beginnende Fäulnis	—	„	67,7	—	0,770	—
3. 10. „	—	„	71,3	—	0,845	—
5. 10. „	—	„	69,8	—	0,920	—
8. 10. —	—	„	67,2	—	0,850	—
17. 9. Etwas Fäulnis	—	„	64,3	—	0,830	—
4. 10. Sehr faul	—	„	70,0	—	1,000	—
6. 10. —	—	„	63,1	—	0,750	—
5. 10. Etwas Edelfäule	—	„	73,6	—	0,760	—
3. u. 4. 10.	—	„	74,6	—	0,850	—
3. u. 4. 10.	—	„	67,2	—	0,780	—
7. u. 8. 10.	—	„	79,7	—	0,970	—
27. 9.	—	„	63,4	—	0,970	—
26. 9.	—	„	72,0	—	1,100	—
27. 9.	—	„	61,1	—	0,850	—
1. 10.	—	„	66,2	—	0,820	—
4. 10.	—	„	61,7	—	0,870	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden
114	Hunaweier, Mühlforst	Sand-, Grund- und Lehmboden	Riesling	—
115	„ Heußler	Mittelschwerer Boden	Gutedel	—
116	„ Rittloch	„	„	—
117	„ Luhrert	Leichter Grundboden	„	—
118	„ Helfand	Leichter Kalkboden	„	—
119	„ Schnegenau	Muschelkalk	Burgunder	—
120	„ Rosacker	Kalk und schwerer Sandboden	Gutedel	—
121	Rappoltsweiler, Hügellage	Schwerer Sandsteinboden	„	—
122	„ Roggenhausen	Schwerer Tonboden	„	—
123	„ Hohefuß	Schwerer Grundboden	„	—
124	„ Spiegel	Schwerer Lehmboden	Gutedel, Knipperle, Elbling, Traminer, Malvoisier	—
125	„ Osterberg	Grundboden mit Letten	Gutedel, Riesling, Elbling	—
126	„ Geisberg	„	Gutedel	—
127	„ „	Kalk	Riesling	—
128	„	—	—	—
129	„	—	—	—
130	„	—	—	—
131	„	—	—	—
132	„ Kirchberg	Ton	Riesling	—
133	„ „	„	Gutedel	—
134	„ Ober-Türnert u. Lander	Mittelschwer. Grundboden	Riesling u. Muskateller	—
135	„ Steinacker	Sand	Riesling	—
136	„ Forst	Leichter Grundboden	Gutedel	—
137	„ Osterberg	Starker „	„	—
138	„ Trottacker	Sehr kräftiger Grund und Lettenboden	Gutedel, Sylvaner, etwas Traminer	—
139	Bergheim, Altenberg	Letten und Kalk	Gutedel, etwas Riesling	—
140	„ Goldaesch	Leichter Boden, unten Kalk	Knipperle, Elbling, Gutedel	—
141	„ Froehn	Guter Lehmboden	Traminer	—
142	„ Hagenau	Lettenboden	Gutedel	—
143	St. Pilt, Schlittweg	Lehm und Steine	„	—
144	„ Runtz mittlere Lage	„	Riesling	—
145	„ Altenberg, mittlere Lage	Lehmartig	Gutedel	—
				Weinbaugebiet
146	Dambach, Frankstein	Granitstand	Knipperle	—
147	„ Breitstein	Etwas lehmiger Sandboden	„	—
148	„ Pletty	Lehmboden	Elbling	Etwas Oïdium

Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade n. Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
				Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
7. 10.	—	Weiß	67,6	—	0,900	—
29. 9. Etwas faul	—	„	63,6	—	0,700	—
5. 10.	—	„	70,7	—	0,855	—
7. 10. Etwas faul und Lederbeeren	—	„	67,6	—	0,875	—
10. 10.	—	„	68,2	—	0,790	—
30. 9. Etwas Fäulnis	—	„	71,6	—	0,930	—
3. 10.	—	„	68,8	—	0,76	0,2652
3. 10. Sehr wenig faul	—	„	78,8	—	0,635	0,2632
4. 10.	—	„	78,5	—	0,675	—
27. 9.	—	„	63,8	—	0,750	—
31. 9. Etwas faul	—	„	66,3	—	0,820	—
1. 10.	—	„	68,7	—	0,900	—
12. 10.	—	„	63,2	—	0,720	—
6. 10.	—	„	70,8	—	1,010	—
28. 9.	—	„	67,0	—	0,910	0,2336
29. 9.	—	„	74,7	—	1,230	0,2476
30. 9.	—	„	81,8	—	0,980	0,2652
2. 10.	—	„	73,1	—	0,710	—
13. 10. Etwas Traubenfäulnis	—	„	67,0	—	0,955	—
12. 10. „	—	„	65,9	—	0,690	—
9. 10.	—	„	75,5	—	0,900	—
10. 10.	—	„	74,8	—	0,855	—
29. 9.	—	„	60,8	—	0,790	—
2. 10.	—	„	68,2	—	0,810	—
3. 10. Etwas faul	—	„	74,6	—	0,700	—
26. 9.	—	„	64,6	—	0,720	—
26. 9.	—	„	69,6	—	0,930	—
28. 9. Trauben etwas faul	—	„	68,5	—	0,970	—
29. 9.	—	„	67,2	—	0,800	—
5. 10.	—	„	73,8	—	0,670	—
7. 10.	—	„	74,6	—	1,025	—
6. 10.	—	„	73,2	—	0,76	—
Unter-Elsaß.						
25. 9. Blätter sehr krank, Trauben etwas faul	—	Weiß	62,9	—	0,61	—
26 9. „	—	„	55,6	—	0,92	—
28. 9.	—	„	61,6	—	0,180	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden
149	Blienschweiler, Kirchgaß	Kalk und Lehm	Riesling	—
150	Elchhofen, Dottenberg (Berglage)	Sandboden	"	—
151	Mittelbergheim, Ebene	Lehm	Tokayer	—
152	" Stigel (Ebene)	Feldboden	Knipperle	—
153	" Brandfuft (Sonnenlage)	Sandboden	Traminer rot	—
154	Goxweiler, Im Boß	Starker Tonboden	"	Peronospora
155	" Oberau	Lehmboden	Gutedel	"
156	" Auf der Au	Starker Tonboden	Elbling	"
157	" Mittelberg	Sandiger Lehmboden	Knipperle und Sylvaner	"
158	" Gehauer Holz	Schwerer Lehmboden	Sylvaner	Trauben etwas von Äscher befallen
159	Barr, Kirchberg	Kalkartiger Ton	$^2/_3$ Sylvaner, $^1/_3$ Elbling	—
160	"	"	Lamberttraube, Trollinger	—
161	Barr, Bubenbach	Tonboden mit Lette, im Untergrund 10% Kalk	Traminer	—
162	"	"	Riesling	—
163	Burgheim, Burgheimer Au	Schwerer Lehmboden	Traminer	—
164	Oberehnheim, beste Lage	Steinig und Kalk	Riesling	—
165	" mittlere Lage	Lehmboden	Gutedel	—
166	" "	"	Roter Trollinger	—
167	" geringste Lage	"	Lamberttraube, weiß	—
168	" "	—	Traminer	—
169	" "	—	Sylvaner	—
170	" Immerscher Berg	Mittelschwerer Lehm und Kalk	"	—
171	" "	Kalk	Riesling	—
172	" Stadtberg	Kalkboden	"	—
173	" Steinbrunnen	Mittelschwerer Boden	Riesling, Sylvaner, Gutedel	—
174	" "	"	Gemisch	—
175	" Tongrube	"	Sylvaner	—
176	" "	"	Trollinger	—
177	" "	Kalkboden	Riesling	Peronospora
178	" Lohmühlberg	"	Trollinger	—
179	" Endsberg	Lettenboden	Gemisch	—
180	" "	Lettenkalk	Knipperle	—
181	" "	"	Gemisch	—
182	" Bildstock	Kiesboden	Sylvaner	—
183	" Haul	Grundboden	Grauburgunder	—
184	" Gaichel	Kalk	Gemisch	—
185	" Boerscherstraße	"	Elbling	—

Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade n. Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
				Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
3. 10.	—	Weiß	62,2	—	0,950	—
30. 9.	—	„	73,8	—	1,000	—
27. 9. Teilweise unreif	—	„	73,0	—	0,890	—
27. 9.	—	„	71,0	—	0,960	—
28. 9.	—	„	82,0	—	1,085	—
2. 10.	—	„	70,0	—	0,965	0,2200
2. 10.	—	„	52,5	—	1,075	—
4. 10.	—	„	61,3	—	0,940	—
4. 10.	—	„	66,4	—	0,930	—
30. 9.	—	„	69,0	—	0,970	—
28. 9. Elbling ¼ faul	—	„	61,4	—	0,680	—
28. 9.	—	„	58,7	—	1,180	—
30. 9.	—	„	72,1	—	0,830	—
30. 9.	—	„	72,2	—	1,130	—
29. 9.	—	„	73,7	—	0,650	—
29. 9.	—	„	68,8	—	1,095	0,2400
28. 9.	—	„	74,5	—	0,925	0,2772
28. 9.	—	„	63,8	—	0,700	—
29. 9.	—	„	53,0	—	1,02	—
—	—	„	73,7	—	0,650	0,2800
—	—	„	69,0	—	0,970	0,3240
28. 9. Trauben etwas angefault	—	„	66,0	—	0,715	0,2600
2. 10.	—	„	66,8	—	0,970	—
4. 10.	—	„	79,8	—	1,000	0,2888
5. 10.	—	„	65,4	—	0,965	—
29. 9. Etwas angefault	—	„	62,5	—	0,975	—
4. 10.	—	„	67,2	—	0,855	—
4. 10.	—	„	61,5	—	1,115	—
5. 10.	—	„	65,6	—	0,800	—
2. 10.	—	„	63,9	—	0,915	—
30. 9. Angefault	—	„	60,5	—	0,910	—
9. 10.	—	„	51,8	—	1,200	—
9. 10.	—	„	52,5	—	1,250	—
28. 9.	—	„	66,3	—	0,840	—
28. 9. Angefault.	—	„	72,1	—	1,060	—
30. 9. „	—	„	59,0	—	0,810	—
26. 9.	—	„	71,0	—	0,800	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden
186	Oberehnheim, Altau	Kalkboden	Gewürztraminer	—
187	„	„	Veltliner	—
188	Bernhardsweiler, Kieshübel	Kiesboden	Grauburgunder, Sylvaner	—
189	„ „	„	Traminer	—
190	„ Dorenberg	Schwerer Ton	Elbling	—
191	„ „	„	Sylvaner	—
192	„ Mittelgewann	Leichter Boden	Elbling	—
193	Bischofsheim, Hintere Kanzel	Tonboden	Zwicker	Peronospora
194	Molsheim, Quell	Steinboden	Riesling	Peronospora, nicht gespritzt
195	„ Neuland	Guter Grundboden	Sylvaner	Peronospora zu spät gespritzt
196	„ Felsen	Steinboden	Veltliner	Peronospora
197	„ „	„	Weiße Lamberttrauben	„
198	Wolxheim, Rotsteingrub	Rotsandstein	Riesling und Muskateller	Wenig Peronosp.
199	„ Unter Litt	Lettenboden	Elbling u. Sylvaner	—
200	„ Obermühle	Schwerer Lehmboden	Gemischter Satz	—
201	„ Bruch	„	Traminer, Burgunder	—
202	„ Weißgrube	„	Gemischter Satz	—
203	„ Steingrube	Sandsteinboden	Riesling	—
204	„	Steiniger Tonboden	„	—
205	„	„	Muskateller, Elbling, Riesling	—
206	„ Schloßrebberg	Schwerer Lehm- und Tonboden	Sylvaner	Sehr stark Peronospora
207	„ Hangert	Humoser Lehmboden	Gutedel	Ziemlich stark Peronospora
208	St. Leonhard	—	Burgunder	—
209	„	—	Riesling	—
210	„	—	Weiß	—
211	„	—	Rot	—
212	Mittelhausen, Fürdenheim	Schwerer Lehm und Ton	Knipperle, Sylvaner	Sehr stark Peronospora
213	„ Grünbrett	Schwerer Ton-, Gips- und Kreideboden	Knipperle	Wenig Peronosp.
214	„ „	Schwerer Lehm	Großer Heunisch	„
215	„ „	„	„	„
216	Weißenburg, Hallenweg, westl. Abhang	Kalkhaltiger Lehm	Schwarzburgunder	—
217	„ Steinegrül, südl. Abhang	Lehmmergel	Grau- und Schwarzburgunder, Gutedel, Elbling	—
218	„ Bauchbronn nordöstl. Abhang	„	Grauburgunder	—

Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade n. Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
				Alkohol	Freie Säuren	Mineral-bestandteile
7. 10.	—	Weiß	74,0	—	0,515	—
7. 10.	—	„	60,0	—	0,715	—
30. 9. Angefault	—	„	73,3	—	1,020	—
3. 10.	—	„	65,1	—	0,885	—
29. 9.	—	„	57,5	—	0,930	—
4. 10.	—	„	73,9	—	0,920	—
5. 10.	—	„	68,2	—	0,980	—
7. 10.	—	„	58,0	—	1,220	—
3. 10.	—	„	63,5	—	0,895	—
3. 10.	—	„	70,0	—	1,290	—
3. 10.	—	„	68,0	—	0,990	—
3. 10.	—	„	46,4	—	1,220	—
7. 10. Beginnende Traubenfäule	—	„	71,0	—	0,720	—
7. 10. Beginnende Traubenfäule	—	„	73,6	—	0,790	—
4. 10. Etwas faul	—	„	71,3	—	0,940	—
6. 10.	—	„	84,2	—	1,025	—
7. 10.	—	„	72,1	—	0,925	—
9. 10. Etwas faul	—	„	81,6	—	0,950	—
18. 10.	—	„	78,7	—	0,920	—
18. 10.	—	„	81,9	—	0,990	—
6. 10.	—	„	71,5	—	1,045	—
6. 10.	—	„	71,2	—	1,050	—
—	—	„	79,6	—	0,870	—
—	—	„	69,8	—	1,000	—
—	—	„	72,0	—	1,135	—
—	—	„	80,8	—	1,110	—
29. 9. Trauben etwas faul	—	„	67,4	—	1,125	—
2. 10. Etwas Fäulnis	—	„	73,0	—	1,040	—
4. 10.	—	„	61,0	—	1,380	—
5. 10.	—	„	61,1	—	1,255	—
30. 9.	—	Rot	81,4	—	0,965	—
3. 10.	—	Weiß	84,0	—	1,065	—
4. 10.	—	„	84,2	—	0,920	—

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden
				Weinbaugebiet
219	Brülingen, Vigneurt	Keuper III	Burgunder, weiß und Gamet	—
220	„ „	„	„	—
221	„ „	„	Burgunder, rot, weiß, grau und Gamet	—
222	Sülzen à la côte	Keuper I und II	„	—
223	Vic	—	—	—
224	„	—	—	—
225	„	—	—	—
226	„	—	—	—
227	Scy, Mail de la Sole	—	Gemischter Satz	Peronospora
228	„ „	—	„	—
229	„ —	—	„	—
230	Ars	—	„	—

Tabelle V.

Vergleich der Aschengehalte derselben Moste in den Jahren 1903, 1904 und 1905.

Nr.	Gemarkung	Lage	Bodenart	Traubensorte	g Asche in 100 ccm		
					1903	1904	1905
1	Colmar	Endlen	Kies	Knipperle	0,7132	0,4220	0,4756
2	„	„	„	Sylvaner	0,5120 (weiß u. rot)	0,2612 (weiß) 0,2445 (rot)	0,3824 (weiß) 0,4044 (rot)
3	„	„	„	Riesling	0,4828	0,2570	0,2776
4	„	„	„	Clevner	0,6496	0,2760	0,3244
5	Rufach	Waldweg	Lehm	„	0,6236	0,3136	0,3196

B. Unter-Elsaß.

Bericht des chemischen Laboratoriums des Kaiserl. Polizei-Präsidiums Straßburg.

Prof. **Dr. Amthor** und **H. Meyering.**

Die Aussichten hinsichtlich des 1905er Herbstes waren im Anfang nicht ungünstig, denn obgleich die Reben anfangs Mai etwas vom Frost gelitten hatten, war doch ein reichlicher Samenansatz bemerkbar. Leider trat aber die Peronospora in diesem Jahre ziemlich früh auf und zwar im ganzen Unter-Elsaß teils schwächer, teils stärker. Da vielfach zu spät gespritzt wurde, konnte stellenweise dem Übel nicht genügend Einhalt getan werden. Sehr bedeutend haben die Reben gelitten

Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade n. Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g		
				Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile
Lothringen.						
5. 10. 1/5 faul	—	Rot	66,3	—	1,240	—
6. 10. „	—	„	70,5	—	1,320	—
7. 10. 1/6 „	—	„	71,5	—	1,300	—
10. 10. 1/10 „	—	„	70,4	—	1,280	—
—	—	„	66,1	—	1,315	—
—	—	„	68,0	—	1,285	—
—	—	„	67,0	—	1,310	—
—	—	„	73,1	—	1,120	—
3. 10.	—	„	71,5	—	1,170	0,3412
„	—	„	73,0	—	1,250	0,3204
„	—	„	60,2	—	1,565	—
„	—	„	63,0	—	1,325	—

am Kochersberg, in Westhofen, Oberehnheim, Dorlisheim, Rosheim, Epfig, weniger in Barr, Wolxheim, im Weilertal mit Ausnahme von St. Martin.

Das Oidium trat gleichfalls überall auf, hat aber weniger Verheerungen angerichtet.

Der Heuwurm indessen verursachte ziemlich viel Schaden.

Infolge des anhaltenden Regenwetters trat ziemlich starke Fäulnis, vor allem in den Knipperle-Gegenden ein, so daß teilweise sehr früh geherbstet werden mußte. Unter anderem begannen am 20. September zu herbsten Dambach, Scherweiler, Blienschweiler, am 22. September Epfig, Barr, Oberehnheim, am 29. September Bernhardsweiler und Reichsfeld, am 2. Oktober Wolxheim, Sulzbad, Dangolsheim, Westhofen, sowie das ganze Weilertal, woselbst zugleich mit Rot- und Weißweintrauben-Lese begonnen wurde, während in normalen Jahren die Weißweintrauben gewöhnlich acht Tage später gelesen werden.

Die Menge wurde im Anfang unterschätzt; man rechnete auf 1/2 Herbst, während schließlich ein 3/4 Herbst erzielt wurde.

Die Qualität war infolge der Krankheiten und Witterungseinflüsse meist gering. So sind z. B. folgende Mostgewichte festgestellt worden: Dambach, Scherweiler, Nothalten 60—65° Oechsle, Weilertal 55—60° Oechsle, Wolxheim, Molsheim, Sulzbad 60—68° Oechsle.

An Preisen wurden im Anfang für 50 Liter gekelterten Mostes erzielt und zwar für gewöhnliches Gewächs in Dambach, Scherweiler, Nothalten zuerst 11 Mark, dann

10 Mark 50 Pfennig und 10 Mark, in Epfig 9 Mark, später 8 Mark 50 Pfennig, im Weilertal 9 Mark, in Molsheim 11 bis 12 Mark.

Es ist selbstverständlich, daß die Ungunst des Jahres auch in der chemischen Zusammensetzung ihren Ausdruck findet. Die Säuregehalte sind meist hoch und gehen in den untersuchten Mosten bis zu 1,26 g in 100 ccm hinauf. Indessen produzierten bevorzugte Lagen auch Moste von viel niedrigerem Säuregehalt. Auffällig sind auch für dieses Jahr die nicht sehr hohen Aschengehalte. Ferner ist gegenüber

Moste des

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden
1	Sulzbad, Gewann Rammewattel	Letten, vor 2 Jahren Stalldünger	Oberländer Süßling	Nur sehr wenig Peronospora, Reben rechtzeitig und mehrmals gespritzt
2	„ Heil	Schwarzer, sehr schwerer Kalkboden, seit 10 Jahren nicht mehr gedüngt	Sylvaner, Rheinelber	„
3	Oberhausbergen, Gew. Knapper	—	Offenburger, blaue Laurent, gelbe Rischli etwas Burgunder	—
4	Gertweiler, Gewann Hinter d. Kirche	Mittelschwerer Lehmboden. Gute Düngung	Diverse	Lederbeerenkrankheit, Oïdium u. Peronospora, 2 mal geschwefelt und gespritzt
5	„ Gutbrot u. Spieß	Teils Kies, teils Lehmboden	Riesling und diverse	„
6	„ Heiligenbrunnen	Schwerer Tonboden	Clevner	Peronospora u. Oïdium, 2 mal geschwefelt und gespritzt
7	Barr, Schafbronn	Schwerer Lehmboden, Pferdemist und Gerbereiabfälle	Sylvaner und Burger	Wenig Peronospora, 2 mal gespritzt und 1 mal geschwefelt
8	„ Eckweg	Leichter Kalkboden, Kuhmist	Hauptsächlich Sylvaner	Wenig Peronospora, sehr viel Springwurm, der abgefangen wurde, 2 mal gespritzt und 1 mal geschwefelt
9	Oberehnheim, Neuer Weg	Lehmboden, Stalldünger	Sog. Bischofsheimer Tokayer	Keine Krankheiten, gut gespritzt,
10	„ Oberfeld	Steiniger Lehmboden, Stalldünger	Gutedel	Oïdium u. Lederbeerenkrankheit, gespritzt
11	„ Bann Igmarschheim	Lehmboden	roter Burgunder	Keine Krankheiten, gespritzt
12	„ Nationalberg	Kalkfels, Stalldünger	Riesling	Keine Krankheiten
13	Barr, Banholz	Kalkhaltiger Tonboden gedüngt 1904 mit Stalldünger	Sylvaner und Ortlieber	Keine Krankheiten in dem betr. Stück, da rechtzeitig gespritzt und geschwefelt

dem Vorjahr der Gehalt der Moste an zuckerfreiem Extrakt niedriger und zwar betrug er im Mittel von 22 Analysen in 100 ccm 1904 2,60 g, 1905 2,84 g (1,94—3,85 g bezw. 2,15—4,20 g).

Die Vermutung, daß in diesem Jahre infolge der Krankheiten und der Fäulnis die Weine einen außerordentlich starken Säurerückgang aufweisen würden, hat sich vollkommen bestätigt. Schon im November gelangten Jungweine mit auffällig niedrigen Säuregehalten und teilweise nicht hohen Extraktgehalten zur Einlieferung.

Jahres 1905.

Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade n. Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g			Extrakt H. M.	Zucker
				Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile		%
22. September. Trauben ziemlich reif, gesund	—	Weiß	1,0615	—	1,091	0,257	16,16	13,66
"	—	"	1,0599	—	1,267	0,2715	15,73	12,76
28. September	—	"	1,0635	—	1,192	0,332	16,69	12,84
25. September. Der kleinste Teil noch nicht ganz reif	—	"	1,0587	—	1,185	0,359	15,42	12,91
26. und 27. September. Trauben reif, gesund	—	"	1,0598	—	1,020	0,316	15,71	13,77
3. Oktober. Trauben gesund, nicht völlig reif	—	Zwiebelfarbig	1,0729	—	0,798	0,239	19,16	16,68
27. September. Trauben reif	—	Weiß	1,0633	—	0,851	0,297	16,63	14,04
29. September. Trauben fast reif, wenig gefault	—	"	1,0640	—	0,963	0,273	16,82	14,18
2. Oktober. Trauben reif	—	"	1,0514	—	1,076	0,298	13,50	11,00
28. September. Trauben ziemlich reif, wenig gefault	—	"	1,0612	—	0,712	0,303	16,07	13,26
1. Oktober. Trauben reif	—	Schiller (Weißherbst)	1,0733	—	0,945	0,307	19,27	17,26
25. September. Trauben reif	—	Weiß	1,0664	—	1,151	0,245	17,45	14,85
3. Oktober. Trauben nur teilweise reif, geplatzt und angefault	—	"	1,0648	—	1,211	0,272	17,03	14,74

Laufende Nr.	Gemarkung und Lage	Bodenart und Düngung	Traubensorte	Beobachtete Krankheiten und Schädlinge. Mittel, die dagegen angewendet wurden
14	Barr, Gänsbrönnel	Lehmiger Kalkboden, 1899 Stalldünger	Blaue Trollinger	Etwas Oïdium und Sauerwurm, gespritzt und 4mal geschwefelt
15	Börsch, St. Leonhard	Sandboden, Stalldüngung	Burger und Knipperle	Peronospora, stark gespritzt
16	„	„	Pinot rouge	„
17	Rosheim, Sandgressel	Schwerer Tonboden, Stallmist	Clevner	Blackrot
18	Wolxheim, Altenberg und Eich, hohe Lage	Schwarzkalkstein, Stallmist	Riesling und Muskateller	Peronospora, gespritzt
19	„ Altenberg u. Eich, niedere Lage	„	Knipperle, Sylvaner	„
20	Molsheim, Felsen	Kalkboden, wenig Düngung	Veltliner, Rheinelber, Riesling	Etwas Peronospora
21	Wolxheim, Weißgrub	Kalkboden, nicht gedüngt	Gemischter Satz, hauptsächlich Rheinelber	Peronospora, nicht gespritzt
22	„	„	Riesling und Sylvaner	„
23	Kleeberg, Kuchenbach	Kalkhaltiger Lehm, Stalldünger	Gemischte	Keine Krankheiten, geschwefelt

Anhang.

Weinmosternte im Jahre 1905[1]).

Entnommen aus „Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches 1906, Erstes Heft".

Von den in nachstehender Tabelle I aufgeführten Staaten ist über eine in 1972 „Weinbau-Gemeinden" im Ertrag stehende Rebfläche von zusammen 106976,9 ha berichtet worden, d. i. über 89,1 % der gesamten im Juni 1905 für das Reich nachgewiesenen im Ertrag stehenden Rebfläche (vergl. V.-H. z. St. d. D. R. 1905, IV. Heft, S. 100). Für Preußen sind 247 Weinbau-Gemeinden mit mindestens 20 ha Rebfläche = 87,4 %, für Bayern 468 mit mindestens 5 ha = 97,8 %, für Baden 351 mit mindestens 5 ha (oder noch geringerer Anbaufläche, sofern in der betreffenden Gemeinde eine besonders bekannte Weinsorte gebaut wird) = 88,3 %, für Elsaß-Lothringen 184 mit mindestens 40 ha = 74,4 % der gesamten im Ertrag stehenden Rebfläche nachgewiesen. In Württemberg ist in 498 Weinbau-Gemeinden, in Hessen in 224 der Ertrag des gesamten im Ertrag stehenden Rebgeländes erhoben worden. Der Ertrag an Weinmost beläuft sich für das Rebgelände der sämtlichen Weinbau-Gemeinden auf 3444353 Hektoliter, d. i. durchschnittlich 32,2 hl auf 1 ha. Der ge-

[1]) Vergl. Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte Bd. XXII, S. 180, Bd. XXIII, S. 184.

Zeit der Lese und Beschaffenheit der Trauben (Art der Fäule)	Klimatische Verhältnisse, die etwa auf die Trauben eingewirkt haben	Art des Mostes (Rotwein, Weißwein, Schillerwein)	Spez. Gewicht des filtrierten Mostes bei 15° C. (Grade n. Oechsle)	In 100 ccm sind enthalten g			Extrakt H. M.	Zucker %
				Alkohol	Freie Säuren	Mineralbestandteile		
5. Oktober. Trauben eben reif aber vielfach gefault	—	Rot	1,0598	—	1,177	0,287	15,71	13,94
—	—	Weiß	1,0715	—	1,196	0,296	18,80	15,60
—	—	Rot	1,0795	—	1,143	0,256	20,92	18,79
—	—	Weiß	1,0636	—	1,083	0,302	16,71	13,90
8. Oktober. Trauben reif, aber etwas angefault	—	—	1,0531 entgeistet 1,0569	2,04	0,960	0,267	14,94	12,31
„	—	Weiß	1,0705	—	0,933	0,268	18,53	15,75
5. Oktober. Reif, wenig gefault	wenig Hagel	„	1,057	—	0,911	0,2630	14,97	12,30
9. Oktober. Zum Teil nicht vollständig reif	—	„	1,0612	—	0,933	0,2690	16,07	13,51
„	—	„	1,0709	—	0,986	0,2645	18,63	16,11
5. Oktober. Zum Teil reif und zum Teil angefault	—	„	1,0665	—	1,012	0,2600	17,48	14,74

schätzte Geldwert des Mostes in jenen Weinbau-Gemeinden beträgt 98 689 989 M. oder durchschnittlich 28,7 M. für 1 hl und 922,5 M. auf 1 ha.

Der hohe Prozentsatz der berücksichtigten Flächen zu den Gesamtflächen gestattet, in allen in Betracht kommenden Bundesstaaten an der Hand der gewonnenen Durchschnittszahlen auch für den Rest der nicht berücksichtigten Rebflächen den Most-Ertrag und dessen Wert mit genügender Sicherheit zu schätzen.

Diese Schätzung ergibt für die außerhalb der berichtenden Weinbau-Gemeinden im Deutschen Reiche vorhandenen, im Ertrag stehenden 13 118,7 ha Rebfläche einen Mostertrag von 411 625 hl und einen Wert von 10 486 282 M. Die gesamten im Ertrag stehenden 120 095,6 ha deutschen Reblandes haben also im Jahre 1905 einen Mostertrag von 3 855 978 hl mit einem Wert von 109 176 271 M. gebracht, also durchschnittlich 909 M. auf 1 ha. Im Vorjahr dagegen betrug bei etwas kleinerer Fläche (119 873 ha) der Mostertrag 4 244 408 hl mit einem Wert von 142 891 562 M. oder von durchschnittlich 1192 M. auf 1 ha.

Zu bemerken bleibt noch, daß im Ertrag und in der Wertberechnung die geernteten „Speisetrauben“ nicht mitberücksichtigt sind, da über diese keine Nachweisung zu geben war. Nach eingehenden Beratungen der amtlichen Statistiker der deutschen Weinbaustaaten ist von der Anforderung einer solchen Nachweisung ab-

Tabelle
Weinmost-Ernte

Verwaltungs-Bezirk	Reb-					
	1. Der Weinbau-Gemeinden					
	Zahl der Weinbau-Gemeinden	Im Ertrag stehende Rebfläche	Weinmost-Ernte		Geldwert	Durchschnittlicher Preis pro hl Most
			Ertrag	Durchschnittlicher Hektarertrag		
		ha	hl	hl	M.	M.
1	2	3	4	5	6	7
Rg.-Bz. Frankfurt	4	254,0	959	3,8	26 140	27,3
„ Posen	2	96,7	234	2,4	4 680	20,0
„ Liegnitz	6	842,0	9 816	11,7	297 898	30,3
„ Merseburg	11	423,2	5 500	13,0	107 959	19,6
„ Kassel	2	50,0	448	9,0	14 384	32,1
„ Wiesbaden	32	2 951,7	85 999	29,1	5 806 415	67,5
„ Koblenz	124	7 745,3	154 681	20,0	5 675 251	36,7
„ Cöln	3	112,0	3 100	27,7	87 000	28,1
„ Trier	63	3 433,5	38 664	11,3	2 652 650	68,6
Übrige preußische Landesteile	.	.	.	.	.	.
Königr. Preußen	247	15 908,4	299 401	18,8	14 672 377	49,0
Pfalz	225	15 440,3	619 136	40,1	15 169 670	24,5
Mittelfranken	23	431,0	12 989	30,1	325 582	25,1
Unterfranken	214	6 083,6	163 317	26,8	4 324 261	26,5
Schwaben	6	96,5	3 390	35,1	101 628	30,0
Übrige bayerische Landesteile	.	.	.	.	.	.
Königr. Bayern	468	22 051,4	798 832	36,2	19 921 141	24,9
Neckarkreis	289	11 958,7	288 108	24,1	11 050 505	38,4
Schwarzwaldkreis	51	970,5	15 796	16,3	533 841	33,8
Jagstkreis	135	3 594,2	78 183	21,8	2 379 264	30,4
Donaukreis	23	250,0	3 849	15,4	118 569	30,8
Königr. Württemberg	498	16 773,4	385 936	23,0	14 082 179	36,5
Konstanz	59	1 339,0	53 540	40,0	1 297 360	24,2
Freiburg	173	8 856,0	514 390	58,1	13 794 370	26,8
Karlsruhe	55	2 430,0	81 000	33,3	3 134 150	38,7
Mannheim	64	3 017,0	63 950	21,2	2 103 390	32,9
Großherzogt. Baden	351	15 642,0	712 880	45,6	20 329 270	28,5
Starkenburg	42	611,9	20 184	33,0	458 211	22,7
Oberhessen	5	11,8	120	10,2	2 760	23,0
Rheinhessen	177	13 135,0	382 966	29,2	10 907 294	28,5
Großherzogt. Hessen	224	13 758,7	403 270	29,3	11 368 265	28,2
Unter-Elsaß	86	10 499,4	433 667	41,3	8 299 007	19,1
Ober-Elsaß	56	9 104,9	329 447	36,2	8 089 071	24,6
Lothringen	42	3 238,7	80 920	25,0	1 928 679	23,8
Elsaß-Lothringen	184	22 843,0	844 034	36,9	18 316 757	21,7
Übrige deutsche Bundesstaaten	.	.	.	.	.	.
Deutsches Reich	1 972	106 976,9	3 444 353	32,2	98 689 989	28,7
1904	1 979	106 051,8	3 720 730	35,1	126 077 004	33,9
1903	1 989	106 072,8	3 385 760	31,9	93 774 831	27,7
1902	1 968	105 216,8	2 169 033	20,6	70 672 535	32,6

I.

im Jahre 1905.

land									
2. Der unter 1. nicht berücksichtigten Gemeinden									
Im Ertrag stehende Rebfläche	Geschätzte Weinmost-Ernte: Durchschnittlicher Hektarertrag	Geschätzte Weinmost-Ernte: Ertrag	Durchschnittlicher Preis pro hl Most	Geschätzter Geldwert	Gesamt-Rebfläche	Gesamt-Most Ertrag	Durchschnittlicher Hektarertrag	Gesamt-Geldwert	Durchschnittlicher Preis pro hl Most
ha	hl (Sp. 5)	hl	M. (Sp. 7)	M.	ha (Sp. 3 + 8)	hl (Sp. 4 + 10)	hl	M. (Sp. 6 + 12)	M.
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
98,0	3,8	372	27,3	10 156	352,0	1 331	.	36 296	.
45,3	2,4	109	20,0	2 180	142,0	343	.	6 860	.
339,0	11,7	3 966	30,3	120 170	1 181,0	13 782	.	418 068	.
187,8	13,0	2 441	19,6	47 844	611,0	7 941	.	155 803	.
10,0	9,0	90	32,1	2 889	60,0	538	.	17 273	.
207,3	29,1	6 032	67,5	407 160	3 159,0	92 031	.	6 213 575	.
663,7	20,0	13 274	36,7	487 156	8 409,0	167 955	.	6 162 407	.
45,0	27,7	1 247	28,1	35 041	157,0	4 347	.	122 041	.
656,5	11,3	7 418	68,6	508 875	4 090,0	46 082	.	3 161 525	.
47,0	18,4	865	48,7	42 126	47,0	865	.	42 126	.
2 299,6	.	35 814	.	1 663 597	18 208,0	335 215	18,4	16 335 974	48,7
175,4	40,1	7 034	24,5	172 333	15 615,7	626 170	.	15 342 003	.
49,0	30,1	1 475	25,1	37 023	480,0	14 464	.	362 605	.
182,9	26,8	4 902	26,5	129 903	6 266,5	168 219	.	4 454 164	.
3,0	35,1	105	30,0	3 150	99,5	3 495	.	104 778	.
85,8	36,2	3 106	24,9	77 339	85,8	3 106	.	77 339	.
496,1	.	16 622	.	419 748	22 547,5	815 454	36,2	20 340 889	24,9
—	—	—	—	—	11 958,7	288 108	.	11 050 505	.
—	—	—	—	—	970,5	15 796	.	533 841	.
—	—	—	—	—	3 594,2	78 183	.	2 379 264	.
—	—	—	—	—	250,0	3 849	.	118 569	.
—	—	—	—	—	16 773,4	385 936	23,0	14 082 179	36,5
280,0	40,0	11 200	24,2	271 040	1 619,0	64 740	.	1 568 400	.
458,0	58,1	26 610	26,8	713 150	9 314,0	541 000	.	14 507 520	.
478,0	33,3	15 920	38,7	616 100	2 908,0	96 920	.	3 750 250	.
854,0	21,2	18 100	32,9	595 490	3 871,0	82 050	.	2 698 880	.
2 070,0	.	71 830	.	2 195 780	17 712,0	784 710	44,3	22 525 050	28,7
—	—	—	—	—	611,9	20 184	.	458 211	.
—	—	—	—	—	11,8	120	.	2 760	.
—	—	—	—	—	13 135,0	382 966	.	10 907 294	.
—	—	—	—	—	13 758,7	403 270	29,3	11 368 265	28,2
3 763,6	41,3	155 437	19,1	2 968 847	14 263,0	589 104	.	11 267 854	.
1 518,1	36,2	54 955	24,6	1 351 893	10 623,0	384 402	.	9 440 964	.
2 593,3	25,0	64 833	23,8	1 543 025	5 832,0	145 753	.	3 471 704	.
7 875,0	.	275 225	.	5 863 765	30 718,0	1 119 259	36,4	24 180 522	21,6
378,0	32,1	12 134	28,3	343 392	378,0	12 134	.	343 392	.
13 118,7	.	411 625	.	10 486 282	120 095,6	3 855 978	32,1	109 176 271	28,3
13 821,0	.	523 678	.	16 814 558	119 872,8	4 244 408	35,4	142 891 562	33,7
13 576,2	.	399 937	.	10 615 509	119 649,0	3 785 697	31,6	104 390 340	27,6
14 705,2	.	306 666	.	9 570 594	119 922,0	2 475 699	20,6	80 243 129	32,4

gesehen worden. Genaues darüber kann nur durch persönliche Anfrage der Weinbau-Berichterstatter bei jedem einzelnen Weinbauer festgestellt werden, was sowohl die Berichterstatter als die Bevölkerung als unerträgliche Belästigung empfinden würden. Eine Umfrage in einer der wichtigsten bayerischen Weinbau-Gemeinden hatte ergeben, daß nur $^3/_4$ % der Trauben als Speisetrauben verkauft wurden. Die Unerheblichkeit des Speisetraubenverkaufs ergaben auch besondere Umfragen in Württemberg. Für eine besondere Berichterstattung darüber liegt die Schwierigkeit vor, daß die Speisetraubenmenge bei den Angaben über die Mostmenge häufig schon mitberücksichtigt ist, so z. B. wenn Trauben waggonweise in die größeren Städte zur Mostbereitung abgeschickt werden und dann die oberen nicht gedrückten Lagen als Speisetrauben in den Handel gebracht werden.

Über den Rahmen der für das Reich vereinbarten Erhebungen hinaus wird in Bayern die Güte des Weinmostes, ausgedrückt in Qualitätsnoten, ermittelt. Württemberg dehnt die Erhebungen aus auf die unter der Kelter verkaufte Menge, die höchsten, mittleren und niedrigsten Preise und den unter der Kelter erzielten Preis, die Verkäufe der bestehenden Weinabsatzgenossenschaften, die Farbe des Weines (ob Rot-, Weiß- oder Schillerwein) und den Ertrag an Tafeltrauben. In Baden wird nach dem Mostgewicht, der Qualität des Weines (in Worten: vorzüglich, gut, mittelmäßig, gering und sehr gering), Beginn der Lese, Vorkommen und Preis von Edelweinen und dem Verkaufsgang der Mosternte gefragt. In Hessen wird der Ertrag an Tafeltrauben nach Menge und Wert ermittelt. Auch Preußen läßt die Menge und den Wert der als Speisetrauben, zur Essigfabrikation usw. verwendeten Früchte in denjenigen Weinbau-Berichtsgemeinden erheben, für welche eine derartige Nutzung von größerer Bedeutung ist.

Die preußische Erhebung ergab in letzterem Punkt: Von den 247 befragten Weinbau-Berichtsgemeinden machten 38 bezügliche Angaben, wonach 4947 dz im Werte von 194797 M. als Speisetrauben usw. verkauft wurden. Da der Mosterlös der befragten 247 Gemeinden 14672377 M. betrug, stellt sich der Erlös der Speisetrauben auf 1,33 % jener Summe.

Ein Vergleich des Berichtsjahres mit den weiteren Vorjahren zeigt, daß seine Ernte sowohl an Menge als an Wert beträchtlich über den Durchschnitt hinausragt. Unter den 10 Jahren, für welche der Gesamtwert der deutschen Mosternte bekannt ist, steht es an vierter Stelle mit 109,2 Millionen Mark gegenüber 96,0 Millionen Mark, dem Durchschnitt von 9 früheren Jahren. Unter den 25 Jahren, für welche der Gesamt-Mengenertrag der deutschen Mosternte bekannt ist, weist das Berichtsjahr den dritthöchsten Ertrag auf: es übertrifft mit seinem Ertrage von 3,856 Millionen Hektoliter bei weitem den Durchschnittsertrag der früheren 24 Jahre: 2,582 Millionen hl.

In der folgenden Tabelle II ist dasjenige, was über die deutsche Weinmost-Ernte für die Vorjahre bekannt ist, zusammengestellt.

Tabelle II.

Weinmost-Ernte 1878 bis 1905.

Jahr	Wein, Erntefläche	Weinmost, Gesamtertrag	Wert des Mostes Millionen	Durchschnittlicher Hektarertrag		Durchschnittlicher Wert des Hektoliter Weinmosts
	ha	hl	M.	hl	M.	M.
1878	118 964	3 061 201	.	25,7	.	.
79	119 197	986 171	.	8,3	.	.
80	115 640	523 560	.	4,5	.	.
81	118 609	2 673 515	.	22,5	.	.
82	118 675	1 884 247	.	15,9	.	.
83	120 037	3 195 967	.	26,6	.	.
84	119 974	3 358 017	.	28,0	.	.
85	120 485	3 727 366	.	30,9	.	.
86	120 301	1 503 072	.	12,5	.	.
87	120 210	2 392 042	.	19,9	.	.
88	120 588	2 859 998	.	23,7	.	.
89	120 935	2 021 569	.	16,7	.	.
90	120 300	2 974 593	.	24,7	.	.
91	119 294	748 462	.	6,3	.	.
92	118 292	1 673 626	.	14,1	.	.
93	115 766	3 820 352	132,1	33,0	1 141	34,6
94	116 548	2 824 422	67,1	24,2	575	23.7
95	116 137	2 011 637	91,5	17,3	788	45,5
96	116 405	5 050 874	109,6	43,4	941	21,7
97	117 042	2 775 643	84,5	23,7	722	30,4
98	117 279	1 406 818	51,3	12,0	438	36,5
	Anbaufläche					
1899	117 284	.	.	.	.	.
1900	119 249	.	.	.	.	.
01	119 560	.	.	.	.	.
	Erntefläche					
02	119 922	2 475 699	80,2	20,6	669	32,4
03	119 649	3 785 697	104,4	31,6	872	27,6
04	119 873	4 244 408	142,9	35,4	1 192	33,7
05	120 096	3 855 978	109,2	32,1	909	28,3

Beiträge zur Kenntnis des Fleischextraktes.

Von

Privatdozenten Dr. **Emil Baur** und Dr. **Hermann Barschall,**
wissenschaftlichen Hilfsarbeitern im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Die vorliegenden Untersuchungen nehmen ihren Ausgang von der Frage nach dem Ursprung der Bernsteinsäure im Fleischextrakt, versuchen sie zu beantworten und führen in Zusammenhang damit zu Bestimmungsverfahren für Kreatin, Kreatinin und Aminosäuren in Fleischextrakten und Peptonen.

I. Über die Bernsteinsäure im Fleischextrakte.

Das Vorkommen der Bernsteinsäure im Fleischextrakte hat in der letzten Zeit Bedenken erregt. Zwar ist sie schon 1871 von Weidel[1]) im Fleischextrakt aufgefunden worden, doch ist dies Vorkommen erst verdächtig geworden, seitdem namentlich durch die Arbeiten E. Salkowskis[2]) festgestellt wurde, daß Bernsteinsäure im frischen wässerigen Fleischauszuge nicht vorkommt, und daß dieselbe auch kein primäres Eiweiß-Spaltungsprodukt ist, das unmittelbar durch Hydrolyse von Eiweiß entstünde. Vielmehr ist sie erst ein sekundäres Spaltprodukt, und zwar entsteht sie aus Asparaginsäure durch die reduzierende Wirkung von Fäulnisbakterien[3]), welche ganz allgemein Aminosäuren zu den entsprechenden Fettsäuren zu reduzieren vermögen. Dieselbe Reduktion durch Einwirkung solcher chemischer Stoffe, die in den organischen Gewebesäften vorhanden sind, ist bis jetzt als gesonderte chemische Reaktion noch nicht beobachtet worden. Nur lehren die Befunde bei der Selbstverdauung der Organe, der sogenannten Autolyse, daß diese Reduktion in den Organen selbst allerdings zustande kommt, vermutlich unter dem Einfluß gewisser Fermente[4]) (Reduktasen). Es wäre aber autolytisch zersetztes Fleisch ebensowenig als „frisch" zu bezeichnen, als durch Bakterienwirkung angefaultes. Daher haben Kutscher und Steudel[5]),

---

[1]) Über eine neue Base aus dem Fleischextrakt. Liebigs Annalen **158**, 366 (1871).

[2]) Über Autodigestion der Organe. Supplement zu Band **17** der Zeitschr. für klinische Medizin. S. 95 (1890).

[3]) Vgl. Cohnheim, Chemie der Eiweißkörper, Braunschweig 1900, S. 53.

[4]) Vgl. Magnus-Levy, Hofmeisters Beiträge **2**, S. 261 (1902).

[5]) Über Methoden zur Begutachtung von Fleischextrakten, Zeitschrift f. physiologische Chemie **38**, 103 (1903).

welche Mengen von 0,33 bis 0,88 g Bernsteinsäure in 50 g Fleischextrakt (Liebig) fanden, dem Verdacht Raum gegeben, daß zur Bereitung des Fleischextraktes kein frisches Fleisch zur Verwendung komme. Im Anschluß daran prüfte H. Wolff[1]) nach, wie viel Bernsteinsäure bei der Fleischfäulnis entsteht, und fand für 1 kg Fleisch am 7. Tage 0,069 g, am 9. Tage 0,173 g Bernsteinsäure. Da zu 50 g Liebigs Fleischextrakt etwa 3 kg Fleisch erforderlich sind, so erkennt man, daß die von Kutscher und Steudel gefundenen Mengen Bernsteinsäure verdorbenem Fleisch entsprechen würden, wenn wirklich die Bernsteinsäure durch Fäulnis entstanden wäre.

Dagegen wendet nun freilich M. Siegfried[2]) ein, daß die Quelle der Bernsteinsäure ein eigentümlicher Stoff von saurem Charakter sei, welchen er Phosphorfleischsäure oder Muskelnucleon genannt hat. Dieser Stoff, der von Siegfried zwar nicht in einwandfreier Weise aus den Muskeln abgesondert wurde, soll bei seinem hydrolytischen Zerfall unter anderem Phosphorsäure, Bernsteinsäure und Milchsäure bilden. Siegfried sucht nachzuweisen, daß die Bernsteinsäure aus dem Nukleon, das im Extrakt vorhanden sein soll, während der analytischen Arbeit entstehe.

Man säuert nämlich das in Wasser gelöste Extrakt mit Schwefelsäure an und extrahiert darauf die saure Lösung mit Äther tage- und wochenlang. Da nun Siegfried bei verschiedenem Säurezusatz verschiedene und mit der Zeit wachsende Mengen von Bernsteinsäure erhält, so folgert er eine langsam verlaufende, Bernsteinsäure liefernde, Hydrolyse im angesäuerten Fleischextrakt. Doch kann man aus Siegfrieds Versuchen[3]) nicht klar ersehen, was der Einfluß der Zeit allein, getrennt von dem Einfluß stärkerer Azidität, auf die Ausbeute ausmacht. Ein Versuch, in dem die Wirkung der Zeit allein zur Geltung kommt, ist für die Frage nach der Existenz des Nukleons grundlegend. Siegfried[4]) ist sich dessen bewußt, jedoch scheint er den entsprechenden Versuch nicht ausgeführt zu haben.

Daß die Konzentration der zugesetzten Schwefelsäure auf den Gang der Extraktion mit Äther von erheblichem Einfluß ist, ist sowohl erfahrungsgemäß bekannt[5]), als

---

[1]) Über die Beurteilung des Fäulniszustandes des Fleisches nach dem Gehalt an Bernsteinsäure, Hofmeisters Beiträge **4**, S. 254 (1904).

[2]) Über Methoden zur Begutachtung des Fleischextraktes, Zeitschrift f. physiologische Chemie **39**, S. 126 (1903).

[3]) Im ersten Versuch erhält Siegfried nach 59stündiger Extraktion (6 Tage) bei 0,42n-H_2SO_4 keine merkliche Menge, darauf nach weiterer 60 Stunden langer Extraktion (12 Tage) bei derselben Azidität 0,0122 g, darauf, nachdem die Lösung 1,3 normal an H_2SO_4 gemacht worden war, nach 36 Stunden (5 Tage) 0,1018 g Bernsteinsäure. — Im zweiten Versuch jedoch entstehen in denselben Zeiten, wie oben, bei 0,45n-H_2SO_4, beziehungsweise: 0,1692 g — 0,0465 g — 0,0341 g Bernsteinsäure. Die Zahlen beziehen sich auf 50 g Fleischextrakt.

[4]) In seiner Abhandlung über Phosphorfleischsäure (Ber. **28**, S. 515, 1895) sagt Siegfried: „Die Entstehung der Paramilchsäure aus dem Muskelnukleon durch Hydrolyse scheint mir sicher. Den einwurfsfreien Nachweis werde ich erst erbringen können, wenn sich nach Darstellung des nötigen Materials zeigen läßt, daß die Menge der gebildeten Milchsäure von der Dauer der Einwirkung und Konzentration der Barytlösung unabhängig ist. Das Gleiche gilt von der Bernsteinsäure."

[5]) F. Blumenthal, Virchows Archiv **137**, 538 (1894). Der Verfasser macht von dem Umstande, daß Bernsteinsäure in verdünnter und schwach saurer Lösung sehr wenig in den Äther geht, Gebrauch, um diese Säure von Hydrozimmtsäure und Phenylessigsäure zu trennen.

auch aus der elektrolytischen Dissoziation der Bernsteinsäure leicht berechenbar. In $^1/_{50}$ normaler Lösung ist Bernsteinsäure zu etwa 43 % dissoziert. Diese Dissoziation wird durch normale Wasserstoffionenkonzentration auf 0,6 % zurückgedrängt, so daß dadurch die unter sonst gleichen Umständen mit Äther ausziehbare Menge auf das Doppelte etwa ansteigt. Tatsächlich hat man es mit noch stärkeren Verdünnungen zu tun, wobei die Wirkung der zugesetzten Mineralsäure prozentisch noch bedeutender wird.

Die Bestimmung, ob der Säurezusatz eine zeitliche Einwirkung auf Fleischextraktlösung im Sinne Siegfrieds wirklich besitzt, wurde nun zunächst durchgeführt.

Offenbar handelt es sich dabei nur darum, genau vergleichbare Versuche anzustellen, unnötig ist dagegen, die angesäuerte Fleischextraktlösung mit Äther völlig zu erschöpfen. Wir sind daher von der sehr langwierigen Extraktion im Ätherextraktionsapparat abgegangen und haben statt dessen die Lösungen mit bestimmten Mengen Äther im Scheidetrichter ausgeschüttelt. Um einen Überblick zu bekommen, wie viel Äther zu nehmen ist, und wie oft ausgeschüttelt werden muß, haben wir das Teilungsverhältnis der Bernsteinsäure eigens bestimmt. Darüber wird im Anhang berichtet. Es ist danach das Teilungsverhältnis (bezogen auf undissoziierte Säure) zwischen Wasser und Äther etwa wie 6:1. Dafür, daß in den Versuchen die Bernsteinsäure in der wässerigen Schicht völlig undissoziiert vorliege, war durch Zusatz von soviel Schwefelsäure gesorgt, daß die Extraktlösung daran 1,5 normal war. Wir haben nun so gearbeitet, daß 500 ccm Extraktlösung sechsmal mit je 250 ccm Äther (dem etwas Alkohol zugesetzt war) geschüttelt wurden. Die Rechnung zeigt, daß unter diesen Umständen im ganzen $^4/_{10}$ der vorhandenen Menge Bernsteinsäure in den Äther hineingeht. Statt mit reinem Äther haben wir mit einer Mischung von 9 Raumteilen Äther und 1 Raumteil Alkohol geschüttelt, wie von F. Blumenthal[1]) empfohlen worden ist. Mit dieser Mischung bekommt man eine bessere Trennung der beiden Schichten. Der Alkoholzusatz wird wohl das Teilungsverhältnis zu gunsten der Ätherphase etwas verschieben, so daß man schätzen kann, daß bei dem eingeschlagenen Verfahren rund die Hälfte der vorhandenen Bernsteinsäure extrahiert wird[2]).

In bezug auf die Abscheidung der Bernsteinsäure nach dem Verjagen des Äthers waren die Verfahren von F. Blumenthal[3]) und von Kutscher und Steudel[4]) zu vergleichen. Ersterer versetzt den Rückstand des Ätherextrakts mit geschlämmtem Bleihydroxyd, wobei unlösliches Bleisuccinat gebildet wird. Der Bleiniederschlag wird abfiltriert, in Wasser verteilt und mit Schwefelwasserstoff entbleit. Das Filtrat vom Schwefelblei soll nach dem Eindampfen die Bernsteinsäure rein hinterlassen. Bei diesem Verfahren blieben jedoch stets Spuren von Schwefelsäure an der Bernsteinsäure haften, welche das Präparat verdarben, indem die Schwefelsäure naturgemäß zuletzt verkohlend einwirkte.

---

[1]) A. a. O.

[2]) Beim Suchen nach geeigneten Extraktionsmitteln wurde zwar im Amylalkohol ein Lösungsmittel gefunden, das Bernsteinsäure sehr reichlich aufnimmt. Leider hat der Amylalkohol die schlechte Eigenschaft, sich zu emulgieren. Auch liegt seine Siedetemperatur unbequem.

[3]) A. a. O.

[4]) A. a. O.

Deshalb wurde schließlich dem Verfahren von Kutscher und Steudel der Vorzug gegeben. Nach diesem fällt man im Ätherrückstand nach dem Neutralisieren durch Ammoniak mit Silbernitrat, versetzt das Silbersuccinat mit Salzsäure, filtriert und verdampft zur Trockne.

Allerdings ist Silbersuccinat nicht sehr schwer löslich; da man es jedoch mit kleinen Flüssigkeitsmengen zu tun hat, mit einem starken Überschuß an Silbernitrat fällen kann und es nicht nötig ist, den Niederschlag völlig auszuwaschen, so fällt die verhältnismäßig große Löslichkeit des Silbersalzes nicht ins Gewicht.

Das eingedampfte Filtrat ergibt die Bernsteinsäure mehr oder minder gefärbt. Der Rückstand wurde daher nach der Vorschrift von Kutscher und Steudel mit etwas Wasser aufgenommen und mit Tierkohle entfärbt. Das eingedampfte Filtrat liefert dann die Bernsteinsäure gut kristallisiert und farblos. Nur konnten wir sie nicht ganz trocken bekommen, da ihr Spuren von Milchsäure anhafteten, welche aus dem Fleischextrakt beim Ausschütteln in den Äther hineingehen. (Kutscher und Steudel erwähnen hiervon nichts.) So erklärt es sich, daß der Schmelzpunkt dieses rohen Produkts etwas tiefer als derjenige der reinen Bernsteinsäure lag[1]).

Für den endgültigen Versuch wurden 150 g Fleischextrakt (Liebig) aus einer Büchse entnommen, mit 100 g reiner Schwefelsäure und Wasser zu 1500 ccm gelöst (= 1,5 normal an Schwefelsäure) und in drei gleiche Teile geteilt. Von diesen wurde der erste sofort verarbeitet, die beiden anderen blieben in verschlossenen Flaschen acht Tage stehen. Der erste dieser Teile wurde überdies mit Toluol versetzt, um Bakterienwirkung, die allerdings durch die Säure schon so gut wie unmöglich gemacht war, sicher zu vermeiden. Vor dem Ausschütteln mit Äther wurde von einem geringen Niederschlag von Eiweißkörpern abfiltriert. Bei der Extraktion ist sehr darauf zu achten, daß die Ätherschicht rein abgehoben wird und völlig klar ist, wozu es einiger Übung bedarf. Der weitere Verlauf ist der beschriebene.

Es wurden erhalten Gramme Bernsteinsäure aus je 50 g Fleischextrakt:

Fleischextrakt sofort verarbeitet	Fleischextrakt nach 8 Tagen verarbeitet	
0,1770	0,1940	0,1936

Die Differenz von 9 % zwischen den Ausbeuten aus frischer und gestandener Extraktlösung ist durchaus innerhalb der Fehlergrenzen des Verfahrens, da die danach erhaltene und zur Wägung gebrachte Bernsteinsäure doch nicht absolut rein ist und da es schwer fällt, die Ätherextraktion ganz gleichmäßig auszuführen. Aus demselben Grunde muß man die große Übereinstimmung der beiden letzten Zahlen als eine zufällige betrachten.

Wir können daher der in den Versuchsdaten hervortretenden Zunahme von 9 % keine reelle Bedeutung zuerkennen und schließen, daß eine Vermehrung der Bernsteinsäure des Fleischextraktes durch Säurewirkung nicht stattfindet.

In Übereinstimmung mit denjenigen von Kutscher und Steudel sprechen daher die beschriebenen Versuche gegen die Ansicht von Siegfried, daß die Bernstein-

[1]) Die Erkennung der Bernsteinsäure an ihrem Schmelzpunkt, an ihrer Sublimation, an den dabei auftretenden Nebeln und an dem Hustenreiz, den diese ausüben, geschieht leicht.

säure erst durch eine zeitlich langsame Hydrolyse während der Verarbeitung des Extraktes entstehe.

Es bleibt demnach die Ursache für das Vorkommen der Bernsteinsäure im Fleischextrakt fraglich. Daß wirklich faules Fleisch zur Extrakterzeugung im großen verwendet werde, scheint von vornherein bei dem hohen Stande dieser Industrie nicht sehr glaublich. Auch wäre dieser Ursprung mit den sonstigen Eigenschaften des Extraktes schwer zu vereinigen.

Insbesondere wichtig ist hier das Vorkommen von Glykogen. Daß dieses im Fleischextrakt gefunden wird, hat zuerst Kemmerich[1]) angegeben und diesen Befund zur Prüfung der Güte des Extraktes heranzuziehen vorgeschlagen.

Daß sich in dem Liebigschen Fleischextrakte, der zu den vorstehenden Versuchen über den Gehalt an Bernsteinsäure benützt wurde, Glykogen findet, wurde durch folgenden Versuch bestätigt: 50 g dieses Fleischextraktes, welches aus derselben Büchse wie die zum Bernsteinsäureversuch verwandte Substanz entnommen war, wurden mit 50 ccm 60 %iger Kalilauge versetzt und nach Pflügers[2]) Verfahren weiter verarbeitet. Es wurden erhalten 0,3366 g Glykogen[3]), das durch die Jodreaktion leicht zu identifizieren war.

Außerdem kann man neuerliche Angaben Siegfrieds[4]) in dem in Frage stehenden Sinne verwerten. Es finden sich nämlich rund 10 % des gesamten Phosphors des Fleischextraktes in organischer Bindung. Von diesem organisch gebundenen Phosphor aber stellt Siegfried fest, daß er durch Bakterienwirkung rasch verschwindet. Es dürfte sich also gar kein organisch gebundener Phoshor im Fleischextrakt vorfinden, wenn schon von vornherein Bakterien eingewirkt hätten.

Wenn es nun nach alledem nicht wahrscheinlich ist, daß die Bernsteinsäure durch Bakterienwirkung entstehe, so deutet sie trotzdem auf eine teilweise tiefgreifende Zersetzung der löslichen Eiweißkörper des Muskels bei der Bereitung des Extraktes hin, die schwer erklärlich wäre, wenn, wie man augenblicklich anzunehmen scheint[5]) — genaues darüber weiß man nicht — das Extrakt nur mit etwa 80° heißem Wasser hergestellt würde und auch beim Eindicken des Extraktes höhere Temperaturen vermieden würden. Dies aber dürfte selbst bei Verdampfung in Vakuumapparaten Schwierigkeiten bereiten. Wird dagegen das Fleisch mit Wasser in Druckkesseln, also bei über 100°, extrahiert und wird beim Eindicken die Temperatur von 100° beträchtlich überschritten, dann sind allerdings bedeutende hydrolytische Wirkungen auf Eiweiß möglich, welche zur Abtrennung von Aminosäuren führen könnten.

Wir finden uns in diesem Zusammenhang nach zwei Richtungen zu Untersuchungen angeregt. Wenn nämlich Asparaginsäure entsteht, so müssen wohl auch andere Aminosäuren im Fleischextrakt vorhanden sein. Der Verdacht, daß dem tat-

---

[1]) Zeitschr. physiol. Chemie **18**, S. 409 (1894).

[2]) Pflügers Archiv, **93**, S. 163 (1903).

[3]) Das Präparat wurde darauf durch Inversion und Zuckerbestimmung analysiert. Ergebnis: 0,336 g Glykogen.

[4]) Siegfried und Singewald, Zeitschr. Unters. Nahrungs- und Genußm. **10**, S. 521 (1905).

[5]) König und Bömer, Zeitschr. analyt. Chemie **34**, S. 548 (1895).

sächlich so sei, ist nicht neu. König und Bömer[1]) haben schon nach dieser Stoffklasse gesucht, aber ohne Erfolg. Neuerdings wird diese Frage von neuem bearbeitet von Micko[2]), doch stehen dessen Ergebnisse noch aus. Micko ist namentlich zu seiner Untersuchung angeregt worden durch den Unterschied zwischen dem gesamten und dem durch Phosphorwolframsäure fällbaren Stickstoff des Fleischextraktes. Darauf wird noch weiter zurückzukommen sein.

Nach anderer Seite hin fragt es sich, ob nicht vielleicht gerade bei höherer Temperatur die reduzierenden Stoffe des Fleischauszuges, zu denen vor allem der Traubenzucker gehört (allenfalls einschließlich des Glykogens), imstande wären, aus Aminosäuren, besonders aus Asparaginsäure, die Aminogruppe abzuspalten unter Überführung in die entsprechende Fettsäure.

II. Über die Verteilung des Stickstoffs im Fleischextrakte.

Im Sinne der am Ende des vorigen Abschnittes ausgesprochenen Vermutung müssen wir annehmen, daß außer der Asparaginsäure auch die anderen, aus den Proteinen entstehenden Aminosäuren, Glykokoll, Alanin, Leucin usw. im Fleischextrakt vorhanden sind, und man muß erwarten, daß ihre Menge zusammengenommen diejenige der vorgefundenen Bernsteinsäure jedenfalls um vieles übertrifft. Machen wir einen Überschlag, wieviel Aminosäuren im Fleischextrakt im Verhältnis zur Bernsteinsäure überhaupt vorhanden sein können, so begegnen wir einer doppelten Unsicherheit. Die Aminosäuren sind im Filtrat des Phosphorwolframsäureniederschlages. Aber sie sind nicht allein darin. Vielmehr kommt darin sicher auch noch das Kreatin vor, da dieses von Phosphorwolframsäure auch nicht bei langem Stehen (wie ein eigener Versuch lehrte) gefällt wird, und vielleicht sind in dem Filtrat noch andere, zur Zeit etwa noch unbekannte Basen[3]) enthalten. Jedenfalls findet man eine obere Grenze für den mutmaßlichen Aminostickstoff, wenn man vom Gesamtstickstoff denjenigen des Phosphorwolframniederschlages und denjenigen des Kreatingehaltes abzieht. Nun besteht aber keine Sicherheit über den Kreatingehalt des Fleischextraktes und anscheinend auch keine Übereinstimmung über die Menge des durch Phosphorwolframsäure maximal fällbaren Stickstoffs. Halten wir uns im letzten Punkte an die Angaben von König und Bömer[4]), so wären durch Phosphorwolframsäure bei genügend langem Stehen (acht Tage) im Mittel von vier Bestimmungen fällbar: 8,4 % N, während der gesamte N-Gehalt beträgt: 9,2 %. Der Unterschied wäre also: 0,8 %. Andererseits wird der Kreatingehalt von Karmrodt[5]) auf 3,5 % (mit 1,13 % N) und von Micko[6]) der von Kreatin und Kreatinin zusammen zu 6 % (mit 1,8 % N) veranschlagt. Danach wäre obiger Unterschied mehr als gedeckt durch den Kreatingehalt und für Aminosäuren bliebe nichts.

---

[1]) A. a. O.

[2]) Zeitschr. Unters. Nahrungs- und Genußm. **10**, S. 393 (1905).

[3]) Die kürzlich von Kutscher (Zeitschr. Unters. Nahrungs- u. Genußm. **10**, S. 528, 1905) im Fleischextrakt neu entdeckten Basen sind sämtlich durch Phosphorwolframsäure fällbar.

[4]) Zeitschr. analyt. Chemie **34**, 548 (1895).

[5]) Angeführt nach J. König, Chemie d. Nahrungs- und Genußm. II, S. 555 (1904).

[6]) Zschr. Nahrungs- und Genußm. **5**, S. 193 (1902).

Indessen sind nicht nur die Kreatinwerte durchaus unsicher, da sie auf umständlicher und schwer zu handhabender Absonderung in Substanz beruhen, sondern es erschienen auch die Werte des Stickstoffs der Phosphorwolframfällung von König und Bömer auffallend. Nach diesen Forschern soll die Ausfällung mit Phosphorwolframsäure erst nach acht Tagen beendet sein. Zwei Tage nach der Fällung fanden sie 7,3 % N im Niederschlag; diese Menge wuchs mit der Zeit und wurde erst nach acht Tagen bei den genannten 8,4 % konstant. Wir glaubten indessen zu bemerken, daß schon nach einem Tage die über dem Phosphorwolframniederschlag stehende Flüssigkeit ganz klar geworden war und eine Vermehrung des Niederschlages anscheinend nicht mehr stattfand. So schien es uns wünschenswert, unter Einhaltung der von König und Bömer gewählten Bedingungen deren Versuche zu wiederholen.

Weiterhin wurde nach einem bequemen und quantitativen Bestimmungsverfahren für Kreatin gesucht. Ein solches fand sich in der Reaktion von Jaffé[1]) zwischen Pikrinsäure und Kreatinin, worin Kreatin ja leicht überzuführen ist. Mit der Verwendung dieses Verfahrens dürfte für die Analyse der Fleischextrakte und Peptone eine längst empfundene Lücke ausgefüllt sein. Da Kreatin und Kreatinin die eigentlich bezeichnenden Bestandteile des Fleischextraktes sind, so wäre, wie Micko[2]) wohl mit Recht hervorhebt, ein brauchbares Verfahren zur Bestimmung dieser Stoffe von großem Werte.

Das Ergebnis unserer Untersuchung besteht nun darin, daß in Liebigs Fleischextrakt durch Phosphorwolframsäure nur 7,4 % N fällbar sind, und daß nur etwa 0,4 % Kreatinstickstoff darin sind. Somit bleiben im Filtrat der Phosphorwolframfällung an unbekanntem Stickstoff: $9{,}2 - (7{,}4 + 0{,}4) = 1{,}4\,\%$ N, welche allenfalls in Form von Aminosäuren vorliegen könnten.

Tatsächlich wurden nun auch im Filtrate von der Phosphorwolframfällung erhebliche Mengen Aminostickstoff nachgewiesen unter Benutzung des neuen vortrefflichen Gruppenreagens auf Aminosäuren, das von Emil Fischer[3]) eingeführt worden ist, nämlich des β-Naphtalinsulfochlorids. Mit diesem Reagens erhält man starke Niederschläge, in denen sich, bezogen auf die Menge des angewandten Fleischextraktes, rund 1 % N fanden. Soviel Stickstoff wäre also in Form von Aminostickstoff vorhanden, und es blieben im Fleischextrakt nur noch 0,4 % N von den insgesamt vorhandenen 9,2 % N klassenmäßig unbekannt.

Von diesem Rest lassen sich noch 0,16 % auf Kreatininstickstoff beziehen, so daß tatsächlich nur die kleine Differenz von 0,24 % Stickstoff als unbekannt übrig bleibt. Es ist nämlich nach den Angaben in der Literatur[4]) Kreatinin durch Phosphorwolframsäure nicht vollkommen ausfällbar. Um festzustellen, wieviel Kreatinin in unseren Fleischextraktanalysen noch im Filtrat verblieben sein konnte, untersuchten wir die Niederschläge in je 200 ccm von Lösungen, die a) 10, b) 20,

---

[1]) Zeitschr. physiol. Chemie **10**, S. 339 (1886).

[2]) Zeitschr. Unters. Nahrungs- und Genußm. **5**, S. 198 (1902).

[3]) E. Fischer und Bergell, Ber. **35**, S. 3779 (1902).

[4]) Hoppe-Seyler-Thierfelder, Handbuch der Physiol.-chem. Analyse 7. Auflage 1903. Seite 130.

c) 30 und d) 100 mg Kreatinin und je 75 ccm der üblichen Phosphorwolframsäurelösung (s. unter II, 1.) enthielten und etwa normal an Schwefelsäure waren. Dies sind gerade die in unseren Analysen (s. unten) eingehaltenen Bedingungen. In d) entsteht sofort ein reichlicher Niederschlag; a), b), und c) bleiben übersättigt, geben aber nach Impfen mit Kristallen aus d) ebenfalls kristallinische Niederschläge derselben Art wie in d). Die Kristallisation erreicht in einigen Stunden ihr Ende. In a) entsteht wenig Niederschlag, man erkennt jedoch, daß die Löslichkeit des Kreatininphosphorwolframates jedenfalls unter 10 mg Kreatinin auf 200 ccm liegt. Die Niederschläge in b) und c) wurden abfiltriert und nach Kjeldahl verbrannt. Sie enthielten b) 4,9 mg N = 13,2 mg Kreatinin; c) 8,96 mg N = 24,1 mg Kreatinin. Wir können also die gelöste Menge zu 6 mg Kreatinin = 1,6 mg Stickstoff veranschlagen. Dies macht für die Fleischextraktfällungen, in denen auf 200 ccm 1 g Extrakt kam, 0,16 % Stickstoff.

Ob die noch fehlenden 0,24 % Stickstoff eine reelle Bedeutung haben oder nur als die Summe der Versuchsfehler anzusehen sind, bleibe dahingestellt. Möglich, daß dieser kleine Betrag noch zu den Aminosäuren gehört, indem nämlich die Fällung mit β-Naphtalinsulfochlorid schwer vollständig zu machen ist.

Die Ermittlung erheblicher Mengen von Aminosäuren im Fleischextrakt zeigt, daß bei seiner Bereituug die Proteïne des wässerigen Fleischauszuges doch zum Teil wohl weiter zersetzt werden, als man bisher angenommen hat. Wahrscheinlich werden beim Eindicken des Fleischauszuges Temperaturen erreicht, welche ziemlich weit über 100° hinausgehen dürften. Dabei übt dann wohl das Wasser seine hydrolysierende Wirkung aus und verwandelt die Proteïne teils in Albumosen, teils in Aminosäuren. Merkwürdig ist es, daß die Zwischenglieder zwischen beiden Stoffklassen, die Peptone, dem Fleischextrakt zu fehlen scheinen. Wenigstens bekommt man bekanntlich keine deutliche Biuretreaktion in dem Filtrate des mit Zinksulfat gefällten Fleischextraktes.

Die hier gewonnenen Zahlen lassen einen nicht uninteressanten Vergleich zwischen der Verteilung des Stickstoffs im Extrakte und im frischen Fleisch zu. Dieses enthält etwa 75 % Wasser. Von den übrigen 25 % sind nach E. Salkowski und Gieske[1]) 10 % wasserlösliches Albumin, daher im frischen Fleisch $\frac{2,5}{6,25} = 0,4$ % Albuminstickstoff. Auf Fleischbasen kommen nach denselben Autoren $25 \times 0,125 = 3,1$ %. Den Stickstoffgehalt derselben wird man durchschnittlich zu $^1/_3$ ihres Gewichtes annehmen dürfen[2]). Somit erhält man rund 1 % Fleischbasenstickstoff, bezogen auf das Gewicht des frischen Fleisches. Der wässerige Fleischauszug enthält also etwa 2,5 mal mehr Basenstickstoff, als Proteïnstickstoff.

Nun wurde in Liebigs Fleischextrakt in 48,5 g eine kleine Menge wasserunlösliches Eiweiß gefunden, deren Bestimmung nach Kjeldahl 2,7 ccm n-NH_3, entsprechend 0,078 % N ergab. Der zehnte Teil des Filtrates gab in der Zinksulfatfällung 4,9 ccm n-NH_3, entsprechend 1,42 % N. Als Summe des Albumin- und Albumosenstickstoffs

---

[1]) Zitiert nach König, Chemie der Nahrungs- u. Genußm. II. S. 420 (1904).

[2]) Vgl. die Tabelle bei Leach, Food inspection and Analysis (London 1904) S. 184.

findet man hiernach 1,5 % N[1]). Weiter wurden in 10 g Liebigs Fleischextrakt durch Destillation mit Magnesia 2,25 ccm n-NH_3, entsprechend 0,3 % N[2]) gefunden. Der Phosphorwolframniederschlag enthielt 7,4 % N, bezogen auf das Extraktgewicht. Im Filtrat davon sind noch 0,4 % Kreatinstickstoff enthalten. Damit ergibt sich für den Fleischbasenstickstoff des Extrakts: $7{,}4 + 0{,}4 - (1{,}5 + 0{,}3) = 6{,}0$ % N. Es ist also im Extrakt das Verhältnis Proteinstickstoff zu Basenstickstoff wesentlich anders als im frischen Fleisch, nämlich $6{,}0 : 1{,}5 = 4$ im fertigen Extrakt gegen $1{,}0 : 0{,}4 = 2{,}5$ in der frischen Fleischbrühe. Rechnet man nun aber zu den 1,5 % Proteinstickstoff noch die neugefundenen 1,0 % Aminostickstoff hinzu, so erhält man den Quotienten $6{,}0 : 2{,}5 = 2{,}4$, der sehr nahe mit dem für frisches Fleisch gefundenen Quotienten 2,5 übereinstimmt. Wir können hierin eine Gewähr dafür erblicken, daß wir jetzt über die Verteilung des Stickstoffs im Fleischextrakt im wesentlichen richtig unterrichtet sind.

Kommen wir nun auf die oben aufgeworfene Frage zurück, so ergibt sich folgendes: Es wurden in 50 g im Mittel 0,18 g Bernsteinsäure gefunden. Da etwa die Hälfte der vorhandenen Menge gewonnen wurde, so kommen wir auf 0,7 % Bernsteinsäure. Dies entspricht etwa 0,8 % Asparaginsäure; da diese 10 % ihres Gewichts an Stickstoff enthält, so entspräche die sich in Form von Bernsteinsäure verratende Asparaginsäure einer Menge von 0,08 % Aminostickstoff. Dies sind aber nur 8 % der tatsächlich vorgefundenen Menge Aminostickstoff.

Demnach findet sich die früher (Seite 557) ausgesprochene Erwartung, daß die Gesamtmenge der im Fleischextrakt vorhandenen Aminosäuren um ein Vielfaches die daselbst vorgefundene Bernsteinsäure übertrifft, bestätigt.

Es läßt sich nun sofort eine weitere Folgerung aussprechen und prüfen. Wenn, wie angenommen, Zucker auf Asparaginsäure reduzierend unter Bildung von Bernsteinsäure einwirkt, so muß erwartet werden, daß Glykokoll, Alanin, Leucin usw. derselben Einwirkung unterliegen, und daß im Fleischextrakte dementsprechend auch kleine Mengen von Essigsäure, Propionsäure usw. vorkommen. Ob dies der Fall ist, ließ sich für Essigsäure prüfen, indem man versuchte, ob aus dem mit Phosphorsäure in der üblichen Weise versetzten Extrakte flüchtige Säure sich abdestillieren lasse. In der Tat ergaben 14 g Liebigs Fleischextrakt ein Destillat, welches 0,7 ccm n-Säure enthielt. Salzsäure enthielt das Destillat nicht. Die Essigesterprobe fiel positiv aus. Rechnet man den Säuretiter auf Essigsäure um (außer dieser käme höchstens noch Ameisensäure in Betracht, die wir wohl ausschließen können), so finden wir $\frac{0{,}7 \cdot 100}{14} \cdot 60 = 0{,}3$ % Essigsäure im Fleischextrakt. Dies ist eine mit dem Bernsteinsäuregehalt (0,7 %) ganz vergleichbare Menge.

Schließlich wurde auch nach den in Teil III beschriebenen Versuchen Bernsteinsäurebildung durch Reduktion der Asparaginsäure direkt nachgewiesen. Wir können

---

[1]) In ziemlicher Übereinstimmung damit gibt Micko (l. c.) 1,6 % an, während König und Bömer (l. c.) nur 1,2 % finden.

[2]) Micko findet 0,39 %, König und Bömer 0,4 %.

daher sagen, daß die Möglichkeit dieser Entstehung für die Bernsteinsäure des Fleischextraktes besteht, und daß man nicht gezwungen ist, Fäulnis oder Autolyse oder die Annahme der Phosphorfleischsäure Siegfrieds in Anspruch zu nehmen.

Nach dieser Übersicht seien die Versuche im einzelnen dargelegt.

1. Die Phosphorwolframsäure-Fällung.

Damit diese Fällung vollständig wird, muß man einen großen Überschuß des Fällungsmittels anwenden. König und Bömer[1]) verwenden zur Fällung von 1 g Extrakt 75 ccm Phosphorwolframsäurelösung, welche im Liter 155 g WO_3 enthält[2]). Damit sollen etwa 0,08 g Stickstoff gefällt werden. Man verwendet also $\frac{155}{232} \cdot \frac{14}{0,08} \cdot \frac{75}{1000}$ oder etwa neun Verbindungsgewichte WO_3 auf ein Verbindungsgewicht zu fällenden Stickstoffs. Verbraucht wird zur Fällung weniger als der zehnte Teil. Denn fällt man 1 g Fleischextrakt nur mit 7,5 ccm Phosphorwolframsäure, wenn das Volum der gemischten Lösungen 75 ccm beträgt, so enthält das Filtrat noch Wolfram. Aber im Niederschlag findet man alsdann nur 4,6 % Stickstoff, also bedeutend zu wenig. — Auch braucht die Fällung Zeit, und zwar soll sie nach König und Bömer, wie erwähnt, erst nach acht Tagen beendet sein. Die in dieser Arbeit gemachten Erfahrungen weichen allerdings hiervon ab. König und Bömer lösen 0,5 g Extrakt in 50 ccm Wasser, säuern mit 20 ccm verdünnter Schwefelsäure an und fällen mit 50 ccm einer Mischung von drei Raumteilen Phosphorwolframat und einem Raumteil Schwefelsäure 1 + 3 (d. h. 1 g H_2SO_4 + 3 g H_2O). Nach der Vermischung ist die Flüssigkeit etwa 1,5 normal an Schwefelsäure. Der entstehende Niederschlag soll sofort nach der Fällung 5,8 % N (bezogen auf das Gewicht des Extraktes) enthalten, nach einem Tag: 7,1 %, nach zwei Tagen: 7,3 %, nach drei Tagen: 7,5 % und nach acht bis neun Tagen: 8,4 % N. Bei der Wiederholung dieses Versuches hielten wir es für zweckmäßig, die doppelte Menge zu verwenden und den Niederschlag nebst der Lösung in zugestöpselten Flaschen verschlossen aufzubewahren, bis er verarbeitet wurde. 1 g Liebigs Fleischextrakt wurde in 100 ccm Wasser mit 7 g reiner Schwefelsäure gelöst und 100 ccm Phosphorwolframsäure hinzugefügt (bestehend aus 75 ccm Natriumwolframatlösung und 25 ccm Schwefelsäure, 1 + 3). Nach der Vermischung war die Lösung 1,5 normal an Schwefelsäure. Die Anfangskonzentration von WO_3 beträgt dabei etwa 60 g WO_3 im Liter, gegen etwa 15 g WO_3 im Liter in dem oben erwähnten Versuch, bei dem 4,6 % Stickstoff gefällt wurden. Der nach bestimmter Zeit abgesaugte Phosphorwolframniederschlag wurde, wie üblich, mit verdünnter Schwefelsäure ausgewaschen und nach Kjeldahl verbrannt. Folgende Tabelle enthält die gewonnenen Werte:

---

[1]) Zeitschrift für analytische Chemie **43**, S. 548 (1895).

[2]) Sie wird nach den „Vereinbarungen" bereitet durch Lösen von 120 g phosphorsaurem und 200 g wolframsaurem Natrium in 1 l Wasser. Statt des letzteren Salzes kann man auch 155 g WO_3 mit 23 g NaOH lösen, dazu das Phosphat geben und zum Liter auffüllen. Die Wolframsäure ist darauf zu prüfen, ob sie frei ist von Ammoniak.

Niederschlag abfiltriert	ccm n-NH_3	N g	N %
nach 3 Stunden	4,85	0,0679	6,8
„ 2 Tagen	5,30	0,0742	7,4
„ 3 „	5,20	0,0728	7,3
„ 5 „	5,20	0,0728	7,3
„ 7 „	5,26	0,0736	7,4
„ 10 „	5,32	0,0745	7,4
Gesamt-Stickstoff in 1 g Extrakt	6,60	0,0924	9,2

Hieraus geht hervor, daß schon nach zwei Tagen die Fällung gleichbleibend geworden ist. Sie wächst nur bis zum Betrage von 7,4 % N an.

Für die analytische Praxis ergibt sich, daß zwar ein großer Überschuß des Reagens genommen werden soll, daß es aber nicht nötig ist, die Fällung länger als zwei Tage stehen zu lassen.

2. Kolorimetrische Bestimmung von Kreatin und Kreatinin.

Den physiologischen Chemikern ist es bekannt, daß Kreatinin mit Prikrinsäure in alkalischer Lösung eine Verbindung eingeht, die durch eine sehr kräftige rote Farbe ausgezeichnet ist. Diese Verbindung eignet sich zu einer kolorimetrischen Bestimmung des Kreatinins. Von den Nahrungsmittelchemikern scheint das Verfahren bisher noch nicht verwendet zu sein.

Die Reaktion ist von Jaffé[1]) entdeckt und von Folin[2]) und neuerdings von van Hoogenhuyze und Veeploegh[3]) zur Bestimmung des Kreatins und Kreatinins im Harn verwendet worden. Vermischt man eine Lösung, welche 0,1 % Kreatinin enthält, mit alkalischer Pikratlösung, so entsteht alsbald eine granatrote Färbung, die nach einigen Minuten ihren höchsten Wert erreicht. Diese Färbung ist noch nach mehrhundertfacher Verdünnung sehr deutlich und gleicht in ihrem Farbenton in einem gewissen Konzentrationsgebiet vollkommen derjenigen von Kaliumbichromat. In größerer Verdünnnng verblaßt die Farbe mit der Zeit allmählich, namentlich bei großer Helligkeit. Dies wird der unmittelbaren Betrachtung etwa nach einem Tage merklich, der kolorimetrischen Messung aber schon etwa nach einer halben Stunde. Deswegen benutzt man als Grundlage nicht eine Lösung bekannten Kreatiningehaltes, sondern an ihrer Statt eine solche von Kaliumbichromat, deren koloristische Äquivalenz mit einer Kreatininpikratlösung bekannten Kreatiningehaltes erstmals festzustellen ist. Beispielsweise ist eine halbnormale Lösung von Kaliumbichromat (24,54 g im l) in 8 mm Schichtdicke bei etwa 15° in ihrer Farbstärke und Farbennuance gleich 8,1 mm Schichtdicke einer Lösung von 10 mg Kreatinin, welche nach Zusatz von 15 ccm gesättigter Pikrinsäurelösung (1,2 %ig) + 5 ccm Natriumhydroxyd (10 %ige Lösung) bis auf 500 ccm verdünnt worden ist. Vor dem Verdünnen wartet man fünf Minuten, und nach dem Verdünnen muß man die kolorimetrische Messung inner-

[1]) Zeitschrift für physiologische Chemie **10**, S. 399 (1886).
[2]) Ebenda, **41**, S. 223 (1904).
[3]) Ebenda, **46**, S. 415 (1905).

halb einer halben Stunde ausführen. Diese Beziehung ist von den genannten Autoren zur Grundlage ihrer kolorimetrischen Bestimmungen gemacht worden, und auch in der vorliegenden Arbeit wurde dieselbe benutzt.

Die kolorimetrische Gehaltsbestimmung gründet sich darauf, daß bei gleicher Farbstärke das Produkt aus Konzentration und Schichtdicke gleich bleibt. Bekanntlich enthält aber die Ableitung dieses Satzes (Gesetz von Beer) die Voraussetzung, daß mit homogenem Licht gearbeitet wird, und daß der chemische Zustand der untersuchten Lösung von der Verdünnung unabhängig ist. Das letztere trifft für den Kreatininpikrat-Komplex natürlich nicht zu, und das erstere unterläßt man der Einfachheit halber. Daher kann die Proportionalität auch nur in einem engeren Bereich, der empirisch zu bestimmen ist, mit genügender Annäherung gelten. Wie Folin festgestellt hat, beginnt die Unstimmigkeit über die Fehlergrenze der Beobachtung hinauszuwachsen, wenn der Kreatiningehalt der zu untersuchenden Lösung mehr als 16 mg oder weniger als 8 mg in 500 ccm beträgt. Stößt man also bei der Messung auf gehaltreichere Lösungen, so hat man nach entsprechender Verdünnung die Messung zu wiederholen. Umgekehrt im Falle zu armer Lösungen.

Hat man ferner einmal halbnormale Kaliumbichromatlösung im 8 mm Schichtdicke als Bezugsfarbe gewählt, so darf man von dieser Schichtdicke nicht mehr abgehen. Denn die Änderung der Farbe ist für Kreatininpikrat und Kaliumbichromat natürlich nicht genau die gleiche Funktion der Verdünnung.

Es ist klar, daß die vorliegende Kreatininbestimmung zugleich eine Kreatinbestimmung ist. Man verfährt so, daß man in einer Probe zunächst das Kreatinin bestimmt, dann in einer zweiten Probe mit Salzsäure auf dem Wasserbad das Kreatin in Kreatinin verwandelt und damit die kolorimetrische Messung wiederholt. Der Unterschied beider ergibt den Kreatingehalt, zunächst in der Kreatinineinheit.

Wegen der außerordentlichen Empfindlichkeit des Verfahrens und der dadurch bedingten Untersuchung in sehr verdünnter Lösung kommt die geringe Färbung der Fleischextrakte nicht in Betracht. Ob aber die Anwendung des Verfahrens auf Fleischextrakte, Bouillonpräparate, Peptone und dgl. überhaupt zulässig ist und nicht etwa durch andere Farbenreaktionen getrübt wird, mußte der Versuch lehren. Dieser entschied dahin, daß keinerlei Störungen durch irgend einen der zahlreichen mitanwesenden Stoffe bewirkt werden. Denn es konnten sowohl bekannte Mengen Kreatinin, welche zu den zu untersuchenden und an sich kreatininhaltigen Extrakten zugesetzt wurden, richtig wiedergefunden werden, als auch war dies der Fall bei dem Hefenextrakt Ovos und dem Pepton Witte, welche beide kein oder fast kein Kreatinin enthalten.

Ob in den Präparaten, welche die Kreatininreaktion geben, nicht etwa noch ein anderer Stoff enthalten ist, der zufällig dieselbe Farbenreaktion gibt, wurde außerdem in der Weise geprüft, daß zu Fleischextrakt Kalkmilch oder Ammoniak zugesetzt wurde. Nach Liebig[1]) geht dadurch Kreatinin allmählich in Kreatin über, allerdings nicht quantitativ. Immerhin konnten wir feststellen, daß das mit Kalkmilch oder

[1]) Lieb. Ann. **108**, 355.

Ammoniak versetzte Fleischextrakt nach etwa 20stündigem Digerieren auf dem Wasserbad rund $^5/_6$ seines kolorimetrisch nachweisbaren Kreatiningehaltes verliert und dann gleichbleibt. Ebenso verhält sich reine Kreatininlösung bei gleicher Behandlung. Hierdurch wird es doch äußerst wahrscheinlich, daß die Farbenreaktion die richtigen Werte ergibt. Daß unter den bekannten, im Harn vorkommenden Stoffen — diese kommen ja für das Fleischextrakt auch alle in Betracht — sich keine findet, welche unter den gewählten Versuchsbedingungen die Kreatininreaktion stören könnte, ist von Jaffé[1]), sowie von Folin[2]) und van Hoogenhuyze und Veeploegh[3]) geprüft worden. Man fand nur in Aceton, Acetessigsäure und Schwefelwasserstoff Stoffe, welche allenfalls Kreatinin vortäuschen könnten. Ob die neuen von Kutscher[4]) aus dem Fleischextrakt neuerdings abgesonderten Basen die Reaktion geben, wurde von uns nicht geprüft, da man einerseits wohl zweckmäßig den Abschluß der Untersuchungen Kutschers erst abwarten muß[5]), und da andererseits die Mengen dieser Basen, soviel sich bis jetzt erkennen läßt, so gering sind, daß sie gegen Kreatin und Kreatinin gar nicht ins Gewicht fallen.

Was die Überführung von Kreatin in Kreatinin anlangt, so vollzieht man dieselbe durch Erwärmen der zu untersuchenden Lösung auf dem Wasserbade in $^1/_3$ normaler salzsaurer Lösung während vier Stunden. Nach dieser Zeit ist die Umwandlung stets quantitativ.

Zur Messung diente ein Kolorimeter von Duboscq (Paris). Zur Prüfung des Instrumentes, sowie zur persönlichen Einübung wurde eine Lösung von 1 g Kreatinin in 1 l hergestellt, indem 1,32 g kristallisiertes Kreatin Merck ($C_4H_9N_3O_2 \cdot H_2O$) in $^n/_3$ HCl solange auf dem Wasserbade erwärmt wurde, bis alles Kreatin in Kreatinin übergeführt war. Die mit dieser Lösung angestellten Versuche bestätigten die Angaben von Folin, nämlich, daß 10 mg Kreatinin, mit 15 ccm gesättigter Pikrinsäure + 5 ccm 10%iger Natronlauge versetzt und nach fünf Minuten zu 500 ccm verdünnt, in 8,1 mm hoher Schicht gleiche Farbe hat, wie halbnormale Kaliumbichromatlösung in 8 mm Schicht.

Die Ablesungen an der Skala des Kolorimeters wurden acht bis zehnmal wiederholt und das Mittel genommen. Nach einiger Übung erreicht man es, daß die einzelnen Ablesungen nicht mehr als zwei bis drei Zehntelmillimeter verschieden ausfallen. Jedenfalls sind die nachfolgenden Gehaltsbestimmungen durchschnittlich auf 0,1 genau.

Die folgenden Präparate sind nun auf Kreatin und Kreatinin untersucht worden: Liebigs Fleischextrakt, das neue Fleischextrakt mit der Flagge (unter Kontrolle von Prof. Fresenius-Wiesbaden), Fleischsaft Puro, Oxo-Bouillon (von der Liebig Company), Cibils flüssiges Fleischextrakt, Maggis gekörntes Bouillon-Extrakt, Hefenextrakt Ovos, Mercks Pepton e carne, Wittes Pepton.

---

[1]) A. a. O.
[2]) A. a. O.
[3]) A. a. O.
[4]) Ztschr. f. Nahrungs- u. Genußmittel **10**, 528 (1905).
[5]) Vergl. Kutscher, ebenda, **11**, 582 (1906).

Verfahren wurde so, daß 10 g des Präparates abgewogen und in Wasser zu 100 ccm gelöst wurden. Von der Lösung wurden 10 ccm mit 15 ccm gesättigter Pikrinsäure + 5 ccm 10%iger Natronlauge versetzt und auf 500 ccm verdünnt. Die Farbstärke dieser Lösung wurde im Kolorimeter gegen die einer halbnormalen Kaliumbichromatlösung in 8,0 mm Schichtdicke gemessen. Besteht Farbengleichheit bei a mm Schichtdicke, so ergibt die Proportion $\frac{8{,}1 \times 10}{a} = x$ die Anzahl mg Kreatinin, welche in 1 g des Präparates enthalten sind. Erweist sich dabei x größer als 16, so wird die Messung bei doppelter Verdünnung wiederholt.

In zweiter Linie wird zur Kreatinbestimmung geschritten und dabei ebenso verfahren, nur daß die 10 g abgewogener Substanz in etwa drittelnormaler Salzsäure zu 100 ccm gelöst und vier Stunden auf dem Wasserbad erwärmt werden.

In folgender Tabelle finden sich in Spalte 1 die Kreatininwerte des frischen, in Spalte 2 diejenigen des mit Salzsäure invertierten Präparates, beide in mg auf 1 g abgewogener Substanz. In Spalte 3 sind die Kreatiningehalte in Prozenten angegeben und in Spalte 4 die Kreatingehalte. Die ersteren sind auf kristallisiertes, wasserhaltiges Kreatin ($C_4H_9N_3O_2$, H_2O) berechnet und ergeben sich aus der Differenz zwischen Spalte 1 und 2, multipliziert mit 1,32.

Bezeichnung des Präparates	mg Kreatinin		Kreatinin %	Kreatin %	Bemerkungen
	vor der Inversion	nach der Inversion			
Liebigs Fleischextrat	30,0	39,5	3,0	1,25	
Neues Fleischextrakt mit der Flagge	29,5	36,4	3,0	0,8	
Fleischsaft Puro	7,5	10,5	0,75	0,4	
Oxo-Bouillon	8,3	12,0	0,8	0,5	
Cibils flüssiges Fleischextrakt	5,9	11,6	0,6	0,8	
Maggis gekörntes Bouillon-Extrakt	12,6	16,6	1,3	0,5	
Hefenextrakt Ovos	—	—	—	—	höchstens 0,08 % Kreatin + Kreatinin
Mercks Pepton e carne	9,0	9,4	0,9	0,05	
Wittes Pepton	—	—	—	—	höchstens 0,03 % Kreatin + Kreatinin

Die Tabelle gibt zu einigen interessanten Bemerkungen Anlaß. Man sieht zunächst, daß die Kreatininmenge im allgemeinen die Kreatinmenge übertrifft. Dasselbe gilt auch für den Harn[1]), während für den Muskel das Umgekehrte angegeben wird. Sodann gewährt die Probe eine leichte Unterscheidung zwischen Fleischextrakten und Hefenextrakten, die sonst sehr ähnlich zusammengesetzt sind. Aber gerade die charakteristischen Bestandteile des Fleisches, Kreatin und Kreatinin, fehlen der Hefe. Allerdings wird man zur Zeit in der Praxis kaum in die Lage kommen, Hefenextrakte als solche zu kennzeichnen, da diese Präparate gegenwärtig vom Markte wieder verschwunden zu sein scheinen. Die in der Tabelle verzeichneten 0,08 % dürften noch zu hoch sein, da zu ihrer Auswertung Konzentrationen und Schichtdicken verglichen

[1]) Vgl. Folin und van Hoogenhuyze und Veeploegh, a. a. O.

werden müssen, bei denen eine kolorimetrische Gehaltsbestimmung nicht mehr zuverlässig ist.

An Mercks Fleischpepton sehen wir, daß dasselbe fast kein Kreatin enthält. Dies hängt jedenfalls damit zusammen, daß das Fleisch, das zu seiner Herstellung diente, mit Pepsin und Salzsäure verdaut wurde, welch letztere das Kreatin in Kreatinin überführte.

Wittes Pepton erweist sich praktisch frei von Kreatin und Kreatinin. Daran läßt sich erkennen, daß zu seiner Herstellung jedenfalls kein Fleisch genommen wird, wie es vom Tier kommt, sondern höchstens bereits extrahiertes Fleisch oder aber andere Proteinstoffe. Würde Pepton aus Fleisch durch Alkoholfällung des peptonisierten Fleisches gewonnen, so dürfte man zwar kein Kreatinin finden, da dieses in Alkohol gelöst bleibt, dagegen müßte das Kreatin mit in den Pepton-Niederschlag gehen.

Noch bevor dieses Verfahren, das zur Kennzeichnung und Bewertung von Fleischextrakten und insbesondere von Bouillonpräparaten Bedeutung erlangen dürfte, untersucht war, wurden Versuche gemacht, um den Kreatingehalt in Liebigs Fleischextrakt, der in dem oben entwickelten Zusammenhange von Interesse sein mußte, durch Darstellung des Kreatins in Substanz festzustellen. Es wurden dazu 50 g Liebigs Extrakt in 300 ccm Wasser gelöst, die Lösung mit Bleiacetat gefällt und das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit. Darauf wurde zum dünnen Sirup eingedampft und zur Kristallisation hingestellt. Nach mehreren Tagen hatten sich reichliche Kristallmengen ausgeschieden, die unter dem Mikroskop zwischen Kristallen von Salzen auch Kristalle von Kreatin erkennen ließen. Der Kristallbrei wurde nun von der Mutterlauge, ca. 30 ccm, abgesaugt und mit Alkohol gewaschen, um etwa ausgeschiedenes Kreatinin wegzulösen. Darauf wurden die Kristalle samt Filter nach Kjeldahl verbrannt und darin 0,140 g N gefunden. Dies würde 0,28 % Kreatinstickstoff ausmachen. Diese Zahl bedarf aber einer Berichtigung für die in der Mutterlauge verbliebene Kreatinmenge, die freilich nur sehr unsicher angebracht werden kann. Nach den bestehenden Angaben[1]) löst sich 1 g Kreatin in 74 g kaltem Wasser. Der Stickstoffgehalt des wasserhaltigen Kreatins beträgt 28,2 %. Danach würde sich finden, wenn unsere 30 ccm Mutterlauge wie Wasser behandelt werden: $\frac{30}{74} \cdot 0{,}282 = 0{,}114$ g N. Es wären also in 50 g Extrakt $0{,}140 + 0{,}114 = 0{,}254$ g Kreatinstickstoff oder 0,5 %. Nach unserer kolorimetrischen Methode wurde dagegen 0,4 % Kreatinstickstoff gefunden. Der Größenordnung nach besteht Übereinstimmung.

3. Die Behandlung mit β-Naphtalinsulfochlorid.

Zur Abscheidung der Aminosäure ist von Emil Fischer und Bergell[2]) empfohlen worden, die Lösung der Aminosäuren in Alkali mit einer Lösung von β-Naphtalinsulfochlorid in Äther zu schütteln. Dabei tritt in langsamer Reaktion Bindung zwischen der Amino- und Sulfogruppe ein, und man bekommt in der wässerigen Schicht die Salze der entstandenen β-Naphtalinsulfonaminosäuren, beispiel-

[1]) Hoppe-Seyler-Thierfelder, Lehrbuch der physiologischen Chemie, 7. Auflage S. 128.
[2]) Berichte d. d. chemischen Gesellschaft **35**, 3779 (1902).

weise das Salz von β-Naphtalinsulfoglycin: $C_{10}H_7SO_2 \cdot NH \cdot CH_2 \cdot COOH$. Die Säuren selbst sind in Wasser schwer löslich, auf Zusatz von Salzsäure scheiden sie sich als Öl ab, das beim Stehen früher oder später kristallinisch erstarrt.

Man besitzt in diesem Verfahren ein Gruppenreagens auf Aminosäuren, das verhältnismäßig kleine Mengen derselben aus Lösungen abzuscheiden gestattet, und dessen sich bereits die Physiologen zur Untersuchung des Harnes mit Erfolg bedient haben[1]).

Die Verwendung dieser Reaktion wurde nun auf Fleischextrakt und Peptone ausgedehnt, indem die Filtrate vom Phosphorwolframniederschlag der Behandlung mit β-Naphtalinsulfochlorid unterworfen wurden. Den Aminostickstoff nach diesem Verfahren quantitativ zur Abscheidung zu bringen, wird durch zwei Umstände erschwert. Zunächst muß mit dem Reagens sehr lange geschüttelt werden, um die Hauptmenge der vorhandenen Aminosäuren in Verbindung zu bringen. Emil Fischer und Bergell[2]) fanden beim Arbeiten mit reinen Aminosäuren 7-stündiges Schütteln ausreichend. Für Harn genügt dies nach Embden und Reese[3]) und anderen Forschern nicht, vielmehr sind 16—20 Stunden erforderlich, um die Hauptmenge der Aminosäuren zu gewinnen. Gleiches fanden wir für unsere Verhältnisse. Wir haben im allgemeinen achtzehn Stunden geschüttelt, indem eine Verlängerung der Schüttelzeit auf vierundzwanzig Stunden eine erhebliche Vermehrung der Ausbeute nicht bewirkte, während zwölf Stunden Schütteln dieselbe erheblich herabdrückte.

Zweitens sind die Naphtalinsulfonaminosäuren nicht völlig unlöslich in Wasser. Dies bewirkt Fehler, die namentlich dann ins Gewicht fallen, wenn das Lösungsvolum groß im Vergleich zu der gesamten vorhandenen Menge ist. Hierfür wurde aus den vorliegenden Versuchen selbst eine Korrektur abgeleitet, auf die später zurückzukommen sein wird.

Das übliche Verfahren beim Schütteln besteht darin, die Lösung, welche die Aminosäuren enthält, schwach alkalisch zu halten und während des Schüttelns von Zeit zu Zeit die durch die Reaktion verschwundene Alkalimenge zu ersetzen. Dies änderten wir ein wenig dahin ab, daß wir von vorne herein der Lösung eine ausreichende Alkalität gaben, und zwar machten wir die zu schüttelnden Lösungen ungefähr $^1/_{10}$ normal an NaOH. Viel stärker darf die Alkalität nicht sein, da sonst das β-Naphtalinsulfochlorid in einer Nebenreaktion rasch verbraucht wird. Das letztere Reagens wurde in mindestens vierfachem Überschuß (bezogen auf die in Reaktion tretende Menge) in 5%iger ätherischer Lösung angewandt, sodaß bis zum Schluß des Schüttelns das Reagens in annähernd unveränderter Konzentration vorhanden war.

Wenn nach dem Schütteln die von der ätherischen getrennte wässerige Schicht mit Salzsäure übersättigt wird, so entsteht bei Anwesenheit von Aminosäuren eine voluminöse Fällung, welche die Lösung in eine weiße Milch verwandelt. Man läßt

---

[1]) Vergl. Abderhalden und Bergell, Zeitschrift für physiolog. Chemie **39**, S. 9 u. 465 (1903). — Ignatowsky, Ebenda **42**, S. 471 (1904). — F. Erben, Ebenda **46**, S. 323 (1904). — Embden und Reese, Hofmeisters Beiträge **7**, S. 411 (1905). — Gunnar Forssner, Zeitschrift für physiolog. Chemie **47**, S. 15 (1906).

[2]) A. a. O.

[3]) A. a. O.

diese einen Tag stehen, worauf der Niederschlag sich als Öl zu Boden gesenkt hat. Von der öligen Schicht kann jetzt bequem abgegossen werden. Ist die Flüssigkeit noch schwach getrübt, so schüttelt man sie mit Äther aus, bis völlige Klärung eingetreten ist, und vereinigt den Ätherrückstand mit der Hauptmenge des Niederschlages. Meistens ist die Ätherausschüttelung nötig. Durch Vernachlässigung der Trübung entstehen Verluste von beiläufig 0,1 % N.

Das Öl ist ein Gemenge von den Naphtalinsulfoverbindungen verschiedener Aminosäuren. Man überschichtet dasselbe zweckmäßig mit etwas Wasser und reibt mit dem Glasstabe, worauf es meist nach kurzer Zeit zu einem kristallinischen Gerinnsel erstarrt, das man bequem auf einem Filter sammeln kann. Da es zunächst nur auf die Gesamtmenge des Aminostickstoffs ankam, so wurde es nicht unternommen, aus dem Gemenge die Naphtalinsulfoverbindungen einzelner Aminosäuren, etwa des Glykokolls, Alanins usw., abzusondern, zumal da dies quantitativ doch nicht möglich wäre, sondern es wurde der gesamte Niederschlag nach Kjeldahl verbrannt.

Die Vorbereitung der Extrakte und Peptone zur Behandlung mit Naphtalinsulfochlorid bestand in der Fällung ihrer etwa 10 %igen wässerigen Lösungen mit Phosphorwolframsäure, wobei etwa ein Verbindungsgewicht WO_3 auf ein Verbindungsgewicht zu fällenden Stickstoffs verwendet wurde. Der Niederschlag wurde nach zweitägigem Stehen abgesaugt, mit verdünnter Schwefelsäure gewaschen und das Filtrat neutralisiert. Die neutralisierte Lösung wird nun mit soviel Natriumhydroxyd versetzt, daß sie etwa $^1/_{10}$ normal an Na OH wird.

Nach Überschreitung des Neutralitätspunktes fallen dabei geringe Mengen von phosphorsaurem Calcium flockig aus, welche abfiltriert werden. Dann wird die Lösung mit der ätherischen Lösung des Sulfochlorids geschüttelt.

Der Niederschlag, der nach dem Schütteln auf Zusatz von Salzsäure entsteht, kann außer den Aminoverbindungen noch die Sulfoverbindungen von Methylamin und seinen Homologen enthalten, wenn diese Stoffe im Untersuchungsobjekt vorhanden sind. Dagegen kann das Amid des Sulfochlorids nicht vorhanden sein, da der Amoniakstickstoff durch Phosphorwolframsäure mit ausgefällt wird. Bei den Fleischextrakten kann man im alkalisch gemachten Filtrat von der Phosphorwolframfällung stets einen Geruch nach Methylamin beobachten. Ob aber dessen Menge irgend erheblich ist, steht dahin. Daß das Kreatin, das sich ja noch im Filtrat von der Phosphorwolframfällung befindet, nicht mit in den Niederschlag der Naphtalinsulfoverbindungen geht, wurde schon aus den früheren Arbeiten über Harn, überdies aber aus eigener Prüfung an einer reinen Lösung von Kreatin entnommen.

Die bei diesen Versuchen aus Liebigs Fleischextrakt gefällte Stickstoffmenge wird wohl etwas hinter der in Abschnitt II, 1 (Seite 561) gefundenen zurückbleiben. Denn wir haben zwar die Anfangskonzentration an WO_3 bei der Ausfällung für die Schüttelversuche noch größer genommen als in jenen Versuchen, nämlich etwa 65 g WO_3 im Liter. Allein da die Extrakt-Konzentration hier rund zehnmal größer ist als dort, so wird die Endkonzentration an WO_3 (nach der Fällung) hier wohl geringer sein und damit vielleicht auch der Prozentsatz des gefällten Stickstoffs. Dies ist indes für die hier mit dem Filtrat vorzunehmende Behandlung gleichgültig, denn wenn auch

von Kreatinin, Xanthin, Hypoxanthin usf. noch kleine Mengen im Filtrat blieben, sie würden durch β-Naphtalinsulfochlorid nicht gefällt, da sie nur Imino-, aber keinen Aminostickstoff enthalten.

Die β-Naphtalinsulfoverbindungen der Aminosäuren sind nach den Bestimmungen von E. Fischer und Bergell durchschnittlich im Verhältnis von 1 zu 1000 löslich. Diese Löslichkeit bringt bei kleinen Mengen beträchtliche Verluste hervor. Um für diese eine ungefähre Schätzung zu haben, wurde die Ausbeute an Aminostickstoff aus Mercks Pepton e carne, das sehr reich an Aminosäuren ist, in konzentrierter und sehr verdünnter Lösung verglichen. Wenn 10 g Pepton nach der Phosphorwolframfällung in etwa 700 ccm gelöst der Einwirkung des Sulfochlorids unterworfen wurden, so erhielten wir 3 % Aminostickstoff. Dagegen fand man im Naphtalinsulfoniederschlag aus 0,5 g Pepton, gelöst in 400 ccm (nach der Phosphorwolframfällung) nur 1,6 % Aminostickstoff; also etwa nur die Hälfte. Der Fehlbetrag ist in Lösung geblieben, nämlich $0{,}016 \cdot 0{,}5 = 0{,}008$ g Aminostickstoff auf 400 ccm[1]). Mit dieser durchschnittlichen Löslichkeit wurden die übrigen Zahlen korrigiert. Beispielsweise erhöhen sich dann die obigen 3 % auf 3,14 %.

Beim Schütteln der Fleischextraktlösungen (Filtrat vom Phosphorwolframniederschlag) mit Sulfochlorid entsteht eine gewisse Menge eines schmierigen Öles, das sich an die Wandungen des Schüttelgefäßes hängt. Es emulgiert sich mit NaOH, fällt beim Ansäuern flockig aus der Emulsion aus und ist auch stickstoffhaltig. Es ist zu vermuten, daß dieses Öl die Naphtalinsulfoverbindungen des Methylamins und seiner Homologen enthält. Die Menge des darin enthaltenen Stickstoffs beträgt etwa $^1/_4$ des aus der wässerigen Schicht mit Salzsäure fällbaren Stickstoffs (Aminosäurenstickstoffs). In der folgenden Übersicht sind beide Posten vereinigt aufgeführt und als Aminostickstoff betrachtet. Um zu wiederholen, sind die Zahlenwerte in folgender Weise gewonnen: Zu dem in Wasser (etwa 1 : 10) aufgelösten Extrakt oder Pepton werden nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure auf 15 g Extrakt oder 10 g Pepton 125 ccm der üblichen Natriumphosphorwolframatlösung (enthaltend 155 g WO_3 im Liter), welche mit 45 ccm verdünnter Schwefelsäure angesäuert werden, zugesetzt[2]). Darauf wird das Ganze mindestens zwei Tage stehen gelassen. Dann wird filtriert und mit verdünnter Schwefelsäure ausgewaschen. Das Filtrat wird neutralisiert und demselben 4 g Natriumhydroxyd auf ein Liter zugesetzt. Von dem sich dabei abscheidenden Calciumphosphat wird abfiltriert. Das Filtrat wird mit 150 (bezw. 300) ccm 5 %iger ätherischer Lösung von β-Naphtalinsulfochlorid versetzt und 18 Stunden lang geschüttelt. Hierauf wird vom Äther abgetrennt, mit Salzsäure übersättigt und einen Tag stehen gelassen. Dann wird der Niederschlag auf einem Filter gesammelt,

---

[1]) Rechnet man den Gehalt der Naphtalinsulfonaminosäuren an Stickstoff zu durchschnittlich 6 %, so ergibt sich damit eine durchschnittliche Löslichkeit von $0{,}008 \cdot \frac{10}{4} \cdot \frac{100}{6}$ g im Liter. Das ist $^1/_3$ g; der Größenordnung nach in Übereinstimmung mit Löslichkeitsangaben von Emil Fischer und Bergell.

[2]) Beispiel: Löse 30 g Liebigs Fleischextrakt in 200 ccm Wasser, versetze mit 80 ccm Schwefelsäure (1+5) und fälle diese Lösung mit einer Lösung von 250 ccm Natriumphosphorwolframatlösnng + 90 ccm Schwefelsäure (1+5). Weiter wie oben.

das Filtrat eventuell bis zur gänzlichen Klärung mit Äther extrahiert, der Ätherrückstand mit dem Niederschlag vereinigt und nach Kjeldahl verbrannt. Die erhaltenen Werte für Aminostickstoff werden schließlich für die in Lösung verbliebene Menge, 0,002 g N auf 100 ccm, korrigiert.

Bezeichnung	angewandte Menge g	in ccm schwefelsaurer Lösung	verbraucht ccm n-NH_3	g Amino-N gefunden	g Amino-N korrigiert	% Amino-N
Liebigs Fleischextrakt	15	500	9,6	0,134	0,144	0,96
	30	1000	18,5	0,259	0,279	0,92
Neues Fleischextrakt (mit der Flagge)	30	1100	15,2	0,213	0,235	0,78
	30	800	13,8	0,193	0,209	0,69
Mercks Pepton e carne	10	500	23,0	0,312	0,322	3,2
	10	700	21,6	0,302	0,316	3,2
Wittes Pepton	10	700	2,6	0,037	0,051	0,5

Der große Unterschied in der Zusammensetzung der beiden Peptone springt in die Augen. Während Mercks Pepton e carne sehr reich an Aminostickstoff ist, fehlt er dem Pepton Witte fast ganz. Vielleicht darf man daraus schließen, daß letzteres Präparat aus der Verdauungsflüssigkeit durch Fällung mit Alkohol gewonnen wird. Bei diesem Verfahren würden die Aminosäuren größtenteils in der Lösung verbleiben.

Die erhaltenen Werte gewinnen an Interesse, wenn sie im Zusammenhang mit der sonstigen Zusammensetzung der untersuchten vier Präparate betrachtet werden. Im folgenden wird eine Aufstellung der ermittelten Bestandteile gegeben. Den Kreatinin-Stickstoff, der einen Teil des Phosphorwolframniederschlages ausmacht, führen wir dabei nicht gesondert auf, indem deswegen auf die Tabelle am Ende des Abschnittes II, 2 (Seite 565) verwiesen sei.

Liebigs Fleischextrakt.

Gesamt-Stickstoff 9,2%,
Stickstoff des Phosphorwolframniederschlages 7,4%,
Albumosen- (+ Albumin-) Stickstoff . . 1,5%,
Ammonium-Stickstoff 0,3%,
Kreatin-Stickstoff 0,4%,
Amino-Stickstoff 1,0%,
Wasser 23%,
Asche 19,5%,
Glykogen 0,7%,
Bernsteinsäure 0,8%,
Essigsäure . . . . . 0,3%.

Neues Fleischextrakt (mit der Flagge).

Gesamt-Stickstoff 9,0%,
Stickstoff im Phosphorwolframniederschlag 7,4%,
Kreatin-Stickstoff 0,2%,
Amino-Stickstoff . . . . . 0,8%.

Mercks Pepton e carne.

Gesamt-Stickstoff	12,2 %,
Stickstoff im Phosphorwolframniederschlag	5,6 %,
Kreatin-Stickstoff	0,0 %,
Amino-Stickstoff	3,2 %.

Wittes Pepton.

Gesamt-Stickstoff	14,3 %,
Stickstoff im Phosphorwolframniederschlag	12,6 %,
Kreatin-Stickstoff	0,0 %,
Amino-Stickstoff	0,5 %.

Nachdem nunmehr im Fleischextrakt erhebliche Mengen Aminosäuren nachgewiesen sind, muß man auch mit der Möglichkeit rechnen, daß in der Phosphorwolframfällung außer den Purinbasen auch Hexonbasen enthalten sind, und es erscheint nicht aussichtslos, den Phosphorwolframniederschlag daraufhin zu untersuchen.

III. Über die Reduktion der Asparaginsäure durch Glukose.

Wenn man Asparaginsäure mit Traubenzucker in neutraler, saurer oder auch alkalischer Lösung mehrere Stunden kocht, kann man keine Einwirkung bemerken. Es entsteht kein abdestillierbares Ammoniak. Auch Zusatz von etwas Kupfer- oder Quecksilbersalz als Katalysator ändert daran nichts. Läßt man hingegen den Traubenzucker im Autoklaven bei höherer Temperatur einwirken, bei saurer, neutraler oder alkalischer Reaktion, so bekommt man je nach der Einwirkungszeit kleinere oder größere Mengen abdestillierbares Ammoniak. Daß dies durch Hydrolyse (unter gleichzeitiger Bildung von Äpfelsäure) gebildet würde, läßt sich ausschließen, da Asparaginsäure im Autoklaven für sich oder in alkalischer Lösung in gleicher Weise, aber ohne Zucker behandelt, kein freies Ammoniak liefert. Es ist ferner bemerkenswert, daß in einem blinden Versuch bei Abwesenheit von Asparaginsäure, aber Gegenwart von Bernsteinsäure, also in saurer Lösung, die Zuckerlösung sich nicht bräunte, während eine parallel behandelte asparaginsäurehaltige Lösung sich durch Zersetzung tiefdunkel färbte. Es muß also in jenen Versuchen Ammoniak durch Reduktion entstanden sein unter gleichzeitiger primärer Bildung von Bernsteinsäure.

Die folgende Tabelle enthält in Prozenten der theoretischen Ausbeute die in verschiedenen Versuchen erhaltenen Mengen Ammoniak.

Zeit der Erhitzung in Stunden	120°	135°	145°	155°	170°
1				18	
2			30	35	
3		10		38	40
8	14				

Die dabei angewandten Mengen Asparaginsäure lagen zwischen 1 und 16 g, die des Zuckers zwischen 3 und 80 g, das Lösungsvolum zwischen 100 und 500 ccm.

Die Reaktionsmassen sind naturgemäß durch Karamelbildung stark gebräunt, bei 150° und darüber auch durch Ausscheidung kohliger Huminsubstanzen von breiartiger Beschaffenheit. Um daraus die mutmaßlich gebildete Bernsteinsäure zu isolieren, wurde mit großen Mengen Äther geschüttelt und im Rückstand vom Ätherextrakt die Bernsteinsäure teils durch Fällung mit Silbernitrat, teils mit Hilfe des Baryum- oder Bleisalzes abzusondern versucht. Zur Reinigung der aus ihren Salzen wieder in Freiheit gesetzten Säure sublimierten wir den Verdampfungsrückstand, der die Bernsteinsäure enthielt, zwischen zwei Uhrgläsern auf dem Sandbade.

Bei diesem Verfahren haben wir nun zwar meist etwas Sublimat erhalten, das die Eigenschaften der Bernsteinsäure besaß (charakteristisch zu ihrer Erkennung ist der intensive Hustenreiz, den ihre Dämpfe bewirken). Indessen war die Ausbeute gering. Erst bei Anwesenheit von 16 g Asparaginsäure erhielten wir einige Zentigramm reiner Bernsteinsäure, welche an ihrem Schmelzpunkt 183°, an ihrer Kristallform und an der ihres Baryumsalzes, die charakteristisch ist, identifiziert werden konnte.

Obwohl nun die Absonderung der Säure sicher mit großen Verlusten verknüpft ist, so hätte man doch eine bessere Ausbeute erhalten müssen, wenn in der Reaktionsmasse die dem abdestillierbaren Ammoniak äquivalente Säuremenge gebildet worden wäre. Unzweifelhaft finden also unter den eingehaltenen Bedingungen noch weitere Reaktionen statt, welche der Anhäufung der Bernsteinsäure entgegen wirken.

Inzwischen darf es als erwiesen gelten, daß die für die Bernsteinsäure des Fleischextraktes angenommene Bildungsweise aus Asparaginsäure durch reduzierende Einwirkung von Glukose bei Temperaturen oberhalb 100° in Wirklichkeit eintreten kann.

Anhang.

Versuche zur Bestimmung des Verteilungskoeffizienten von Bernsteinsäure zwischen Wasser und Äther bei 25°.

A. Versuche mit gesättigten Lösungen.

Um von den größten Konzentrationen auszugehen, wurde zuerst die Löslichkeit der Säure in an Äther gesättigtem Wasser und in an Wasser gesättigtem Äther bestimmt. Dazu wurde in einer 5 ccm-Pipette (genau 5,014 ccm) eine Probe der zu analysierenden Schicht entnommen, nachdem die mit Lösungsmitteln und Bodenkörpern beschickte Stöpselflasche längere Zeit bei 25° rotiert worden war. Die Filtration geschah durch Watte. Um bei der Analyse der wässerigen Lösung, über welche die ätherische geschichtet ist, eine Benetzung der Pipette mit dem Äther zu vermeiden, wurde ein genügend weites Glasrohr in die Flasche eingelassen und die darin stehende Flüssigkeit durch einmaliges Hineinblasen verdrängt. Bei der Rückkehr der Flüssigkeit in das Rohr dringt nur solche aus der wässerigen Schicht ein. Nun kann durch Einsenken der Pipette in das Glasrohr eine Probe entnommen werden. Die Titration erfolgte stets durch Alkalilauge (normale, halbnormale oder zehntelnormale). Handelte es sich um eine ätherische Schicht, so wurde der Äther nach Zusatz von Wasser, welches die Säure aufnehmen konnte, durch Verdampfen entfernt. Aber auch im Falle der wässerigen Schicht wurde der Äther nach Möglich-

keit vertrieben, weil seine Gegenwart die Löslichkeit für Kohlensäure erhöht, also eine Fehlerquelle bildet, die besonders bei kleinen Konzentrationen empfindlich ist.

Die Sättigungswerte sind:

1000 ccm ätherisches Wasser lösen bei 25° **85 g** oder **0,72 Mole** Säure.

„ „ wässeriger Äther „ „ 25° **12,4 g** „ **0,105** „ „

Zur Berechnung des Verteilungskoeffizienten der undissoziierten Säure bedürfen wir der Kenntnis der in der wässerigen Lösung enthaltenen Zahl undissoziierter Mole. Sei y diese Zahl, A die Gesamtzahl derselben, also A—y die Zahl der Wasserstoff-, sowie der Bernsteinsäureionen, so gibt das Verdünnungsgesetz die folgende Beziehung:

$$\frac{(A-y)^2}{y} = k$$

Um y zu finden, ist die Gleichung in bezug auf y aufzulösen:

$$y = A + \frac{k}{2} \pm \sqrt{Ak + \frac{k^2}{4}}.$$

In unserem Falle ist $k = 0{,}0066$[1]), $A = 0{,}72$. Also

$$y = 0{,}72 + 0{,}0033 \pm \sqrt{0{,}72 \times 0{,}0066 + 0{,}000019}.$$

Da der erhaltene Wert kleiner sein muß als A, so ist nur die negative Wurzel zu berücksichtigen.

Dann wird $y = 0{,}6543$.

In 1000 ccm der gesättigten Lösung sind also 0,654 undissoziierte Mole enthalten. In demselben Volum der ätherischen Schicht 0,105 Mole. Der Verteilungskoeffizient beträgt hiernach **6,2 (6,23)**.

B. Versuche mit ungesättigten Lösungen.

In den ungesättigten Lösungen stellt sich das Gleichgewicht erfahrungsgemäß so schnell ein, daß mehrmaliges Schütteln genügt. Die gesuchten Konzentrationen wurden wieder durch Titration beider Schichten ermittelt. — Die nachfolgenden Versuche 5 und 6 mit sehr geringen Konzentrationen zeigen keine besonders gute Übereinstimmung mit den anderen Werten. Es muß dies so gedeutet werden, daß die Methode bei dieser Verdünnung den erforderlichen Grad von Genauigkeit einbüßt, sodaß die Berücksichtigung selbst der ersten Dezimale kaum gerechtfertigt ist.

Der Versuch Nr. 4 ist unter Schwefelsäurezusatz gemacht. Die Bestimmung wird dadurch sehr erleichtert, daß, wie bestätigt werden konnte, die Schwefelsäure nicht in nachweisbarer Menge in den Äther geht. Als Lösungsmittel der „wässerigen Schicht“ diente normale Schwefelsäure. Da aber während des Ausschüttelns mit Äther die Konzentration der Schwefelsäure voraussichtlich geändert wird, (hauptsächlich durch gegenseitige Löslichkeit von Wasser und Äther), so wurde in einem blinden Versuch, der sich von dem Hauptversuch nur durch die Abwesenheit der Bernsteinsäure unterschied, die Konzentration der Schwefelsäure nach dem Schütteln ermittelt. Die Subtraktion dieses Wertes von der Azidität der wässerigen Schicht in dem Hauptversuch ergab die Konzentration der Bernsteinsäure.

---

[1]) Ostwald, Z. physik. Chem. **3**, 170 (1889).

0,3 g Bernsteinsäure werden in 70 ccm n-H_2SO_4 gelöst. 35 ccm der Lösung kommen mit 75 ccm Äther in die Schüttelflasche. Nach dem Schütteln brauchen 5,014 ccm der ätherischen Schicht 1,06 ccm etwa $\frac{1}{10}$ n-NaOH oder **0,114 ccm n-NaOH** $\left(\text{entsprechend } 0{,}0114 \frac{\text{Mol}}{\text{Liter}}\right)$.

5,014 ccm der wässerigen Schicht brauchen 11,68 ccm etwa $\frac{1}{2}$ n-NaOH. In dem blinden Versuch werden 35 ccm n-H_2SO_4 mit 75 ccm Äther geschüttelt. Nach dem Schütteln brauchen 5,014 ccm 10,19 ccm etwa $\frac{1}{2}$ n-NaOH. In dem Hauptversuch kam demnach auf die Bernsteinsäure 1,49 ccm etwa $\frac{1}{2}$ n-NaOH oder 1,434 ccm $\frac{1}{2}$ n-NaOH = **0,717 ccm n-NaOH** $\left(\text{entsprechend } 0{,}0715 \frac{\text{Mol}}{\text{Liter}}\right)$. Bei Annahme einer zu vernachlässigenden Dissoziation der Bernsteinsäure ergibt sich das Teilungsverhältnis zu **6,3**. In Wahrheit dürfte etwa 1 % dissoziert sein.

Die folgende Tabelle enthält die Versuchsergebnisse:

Nr.	Gesamtkonzentration im Wasser	Konzentration der undissoziierten Bernsteinsäure im Wasser	Konzentration im Äther	Teilungsverhältnis	Bemerkungen
1	0,720	0,654	0,105	6,2	Sättigung
2	0,343	0,299	0,047	6,4	—
3	0,191	0,159	0,026	6,2	—
4	0,072	0,071	0,011	6,4	Schwefelsäurezusatz
5	0,083	0,062	0,011	5,6	—
6	0,050	0,035	0,006	5,9	—

Bereits im Jahre 1872 bestimmten Berthelot und Jungfleisch[1]) den Teilungskoeffizienten der Bernsteinsäure zwischen Wasser und Äther bei 0° und 15°. Diese Forscher fanden für das unkorrigierte Teilungsverhältnis bei 15° folgende Werte (die Zahlen der zweiten und letzten Kolumne sind von uns berechnet und hinzugefügt worden):

Gesamtkonzentration in der wässerigen Schicht in Molen pro l	Konzentration der undissoziierten Säure im Wasser	Konzentration im Äther	Teilungsverhältnis der Gesamtmenge	Teilungsverhältnis der undissoziierten Säure
$\frac{48{,}6}{118} = 0{,}417$	0,363	0,0621	6,6	5,9
$\frac{23{,}6}{118} = 0{,}200$	0,164	0,0351	5,7	4,7
$\frac{7}{118} = 0{,}059$	0,042	0,011	5,2	3,8

[1]) Ann. chim. phys. [4] **26**, S. 396.

Mit unseren Zahlen sind die Zahlen dieser Tabelle deshalb nicht vergleichbar, weil die Temperatur eine andere ist. Auffällig ist, daß der unkorrigierte und umso mehr der korrigierte Teilungskoeffizient einen sehr starken Gang aufweist. Derselbe übersteigt hier im Gegensatz zu unseren Versuchen die Versuchsfehler bedeutend.

Bemerkt sei, das Berthelot und Jungfleisch die Unabhängigkeit des Koeffizienten von der Verdünnung gar nicht zu erweisen bestrebt waren, sondern nur zeigten, daß das Konzentrationsverhältnis vom Volumen der beiden Phasen unabhängig ist, ein Gesetz, welches als eine Forderung der Energetik betrachtet werden muß.

Zusammenfassung.

1. Die Bernsteinsäure des Fleischextraktes kommt in demselben fertig gebildet vor, sie entsteht nicht erst nach Einwirkung von Säure auf das Extrakt.

2. Die Annahme wird begründet, daß als Quelle der Bernsteinsäure des Fleischextraktes die Asparaginsäure in Betracht kommt. Als sicheres Kennzeichen der Fäulnis kann das Vorkommen der Bernsteinsäure im Fleischextrakte nicht angesehen werden.

3. Im Autoklaven entstehen kleine Mengen von Bernsteinsäure aus Asparaginsäure und Traubenzucker. Die Vermutung liegt nahe, in dieser Reaktion den Ursprung der Bernsteinsäure des Fleischextraktes zu suchen.

4. Nach der Reaktion von Jaffé kann man Kreatin und Kreatinin in Fleischextrakten und Peptonen quantitativ bestimmen.

5. In Fleischextrakten und Peptonen sind — entgegen der bisherigen Annahme — Aminosäuren enthalten, welche nach dem Verfahren von Emil Fischer nachgewiesen und quantitativ bestimmt werden können.

6. Bestimmungen von Kreatin, Kreatinin und Aminosäuren in einer Anzahl von Handelspräparaten lassen interessante und charakteristische Unterschiede zutage treten, welche auf Ursprung und Herstellungsweise dieser Waren Schlüsse zu ziehen gestatten.

7. Die Stickstoffverteilung in Liebigs Fleischextrakt kann mit den im Text gegebenen Analysenzahlen auf die Stickstoffverteilung im wässerigen Auszug von Fleisch in stimmender Weise zurückgeführt werden.

8. Das Verteilungsverhältnis von Bernsteinsäure zwischen Wasser und Äther wurde bei 25° im Mittel zu 6,3 bestimmt.

Vorstehende Arbeit wurde in der Zeit vom September 1905 bis zum März 1906 im Chemischen Laboratorium des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ausgeführt. Herrn Geheimen Regierungsrat Dr. W. Kerp, auf dessen Anregung dieselbe erfolgte, sind wir für sein Interesse und seine wertvollen Ratschläge zu lebhaftem Dank verpflichtet.

Über ein Verfahren zur Trennung von Stärke und Glykogen.

Von

Privatdozent **Dr. Emil Baur**, wissenschaftlichem Hilfsarbeiter und **Dr. Eduard Polenske**, technischem Hilfsarbeiter

im Kaiserlichen Gesundheitsamte.

Bei der Untersuchung von Wurst auf etwaige Verfälschung mit Stärkemehl oder Mehl wird man in die Notwendigkeit versetzt, Stärke von Glykogen quantitativ zu trennen. Hierfür liegt ein zuverlässiges Verfahren zurzeit nicht vor[1]). Wir versuchten nun, mit Hilfe von gesättigter Ammoniumsulfatlösung ein solches zu schaffen.

Bei der üblichen Aufschließung von Wurst mit 8%iger alkoholischer Kalilauge (nach Mayrhofer-Polenske[2])) oder mit 60%iger Kalilauge und Fällung der erhaltenen Lösung mit Alkohol (nach Pflüger[3])) bekommt man zunächst Stärke[4]) und Glykogen zusammen. Die Stärke ist dabei in einem Zustand der Wasserlöslichkeit, den sie durch Behandlung mit Kalilauge annimmt. Man mußte also bei der Prüfung der Wirkung von Ammonsulfat auf das Gemenge solche Stärke verwenden, welche eine Vorbehandlung mit Kali erfahren hatte.

Diese erhält man auf folgende Weise: 2 g Kartoffelstärke werden mit 100 ccm Wasser angerührt, dazu 100 ccm 60%iger Kalilauge gegeben, auf dem Wasserbade eine Stunde lang erwärmt und darauf mit Alkohol gefällt. Dabei fällt die Stärke schmierig-flockig aus und hängt sich an die Gefäßwandungen. Man filtriert den Niederschlag ab und wäscht ihn mit Alkohol. Dabei wird er pulverig.

Dieses Präparat ist in Wasser löslich. Mit so bereiteten, wässerigen, mit Essigsäure neutralisierten Lösungen wurden die nachfolgenden Versuche gemacht:

Die Lösung gibt mit Jod rein blaue Färbung. Bei der Kalibehandlung geht also eine Veränderung (Dextrinbildung) der angewandten reinen Stärke in irgend erheblichem Maße nicht vor sich. Versetzt man die Stärkelösung mit gesättigtem Ammoniumsulfat, so tritt bei Zusatz eines etwa gleichen Volums Fällung ein; be Zusatz von etwa zwei Volumen gesättigter Ammoniumsulfatlösung ist die Fällung vollständig. Doch muß man die mit Ammoniumsulfat versetzte Lösung einige Zeit ($^1/_2$ Stunde) stehen lassen, bevor man filtriert. Wenn man dann das Filtrat durch einen Tropfen Jodlösung prüft, so findet man es stärkefrei. Aber man erhält im

---

[1]) Vergl. R. Hefelmann, Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußmittel **5**, 580 (1902); auch Zeitschr. f. öffentl. Chem. **7**, 43 (1901).

[2]) Vergl. Anhang.

[3]) Pflügers Archiv f. Physiol. **93**, 163 (1903).

[4]) Auf gewisse eigentümliche Veränderungen, welche Stärke in Fleischwaren bei dieser Behandlung erleiden kann, wird am Schluß eingegangen werden.

Filtrat stets eine geringe rote Jodreaktion. Diese rührt davon her, daß bei der Behandlung mit Kalilauge eine geringe Dextrinbildung eintritt. Bei längerem Aufbewahren der wässerigen Stärkelösung scheint die Dextrinmenge ein wenig zuzunehmen. Quantitativ ist die Dextrinmenge gering. Dies kann man durch den sehr geringen Jodverbrauch des Filtrates vom Ammoniumsulfatniederschlag erweisen. Dieser geringe Verbrauch wird daran deutlich, daß die auf Zusatz von einem Tropfen verdünnter Jodlösung rötlich sich färbende Flüssigkeit schon bei einem zweiten oder dritten Tropfen durch frei bleibendes Jod mißfarbig wird.

Die Stärkelösung, in der durch Ammoniumsulfat der Niederschlag erzeugt wurde, läßt sich mit Wasser auf das doppelte Volum und darüber verdünnen, ohne daß eine Rückauflösung des Niederschlages beginnt. Wäscht man den Stärkeniederschlag mit Wasser auf dem Filter aus, so geht er nur sehr langsam in Lösung. Dies läßt sich mit dem Auge leicht verfolgen, wenn man den Niederschlag mit Jodlösung blau färbt oder das Filtrat mit Jodlösung prüft.

Glykogenlösung verhält sich gegen Ammoniumsulfat anders. Es tritt zwar schließlich auch Fällung ein, aber erst wenn mehr als zwei Volume Ammoniumsulfat zugesetzt werden. Dieser Niederschlag ist gegen Wasserzusatz sehr empfindlich, schon eine kleine Verdünnung löst ihn sofort wieder auf.

Fällt man daher Glykogen und Stärke durch einen großen Ammoniumsulfatüberschuß zusammen aus und wäscht dann den Niederschlag mit einer halbgesättigten Lösung von Ammoniumsulfat, so geht Glykogen in Lösung, während Stärke zurückbleibt. Dies läßt sich wieder wie oben bequem verfolgen, wenn man den Niederschlag mit Jod färbt oder im Filtrat damit prüft.

Um im Filtrat eine kleine Menge etwa gelöster Stärke neben viel Glykogen zu erkennen, fügt man nur einen Tropfen einer verdünnter Jodlösung zum Filtrat hinzu. Bei Anwesenheit von Stärke färbt sich dann die Lösung rein blau. Fügt man mehr Jod hinzu, so wird sie violett, indem sich die rote Glykogenfärbung zur blauen Stärkefärbung hinzuaddiert. Es beruht dies darauf, daß die Verwandtschaft des Jods zur Stärke eine viel größere ist, als zum Glykogen. Haben daher beide um eine ungenügende Jodmenge zu konkurrieren, so reißt die Stärke praktisch das gesamte Jod an sich. (Das Maß dieser Verwandtschaft ist hier das Teilungsverhältnis von Jod zwischen Wasser und Stärke einerseits und Wasser und Glykogen andrerseits. Da es sich um kolloidale Lösungen handelt, bestehen tatsächlich drei Phasen nebeneinander, in denen je Wasser, Glykogen und Stärke überwiegt.)

Auf das vorstehend beschriebene Verhalten läßt sich nun ein Verfahren gründen, welches zur quantitativen Trennung von Stärke und Glykogen dienen kann.

Anfangs arbeiteten wir so, daß wir den durch gesättigte Ammoniumsulfatlösung bewirkten und von dem in Lösung verbliebenen Glykogen durch Filtrieren getrennten Stärkeniederschlag mit halbgesättigter Ammoniumsulfatlösung auswuschen und darauf zur Befreiung von Ammoniumsulfat umfällten. Bei dieser Arbeitsweise erhält man von dem salzreichen Filtrat, welches das Glykogen enthält und vor der Fällung mit Alkohol verdünnt werden muß, so große Mengen, daß man bei der Fällung das Glykogen in Form einer feinen Milch erhält, die sich nicht absetzt. Auch die

Bestimmung des Glykogens durch Inversion wird durch die Menge des Ammoniumsalzes vereitelt. Es war daher auf die direkte Bestimmung des Glykogens zu verzichten und, wie folgt, zu verfahren:

Man löst eine gewogene Substanzmenge (0,3—0,5 g) in Wasser (passend nicht mehr als etwa 30—40 ccm), versetzt mit der doppelten Menge kalt gesättigter Ammoniumsulfatlösung, läßt etwa eine halbe Stunde stehen, filtriert den Niederschlag und wäscht ihn dreimal mit halb gesättigter Ammoniumsulfatlösung.

Das Filtrat prüft man, bevor die Waschwässer dazu kommen, mit einem Tropfen verdünnter Jod-Jodkaliumlösung. Die Färbung darf nicht blau ausfallen, sondern muß in der Aufsicht rotviolett, in der Durchsicht bordeauxrot sein. Entsteht blaue Jodreaktion, so setzt man noch etwas gesättigte Ammoniumsulfatlösung zu dem Filtrat und läßt eine Zeitlang stehen. Den entstandenen Niederschlag vereinigt man mit dem schon auf dem Filter befindlichen.

Der, wie vorgeschrieben, mit halbgesättigter Ammoniumsulfatlösung gewaschene Stärkeniederschlag wird auf dem Filter mit Natronlauge übergossen und das opaleszierende Filtrat in einem Becherglase aufgefangen. Man wäscht das Filter erst mit Natronlauge, sodann einige Male mit Wasser. Darauf wird das Filtrat mit Essigsäure neutralisiert und mit Alkohol gefällt. Der dabei entstehende, flockige, rein weiße Niederschlag wird auf gewogenem Filter gesammelt, mit 50% igem Alkohol und schließlich mit reinem Alkohol gewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen.

Will man im Filtrat von der Stärke das Glykogen bestimmen, so verdünnt man dasselbe mit seinem drei- bis vierfachen Volum Wasser und fällt darauf mit einem gleichen Volum Alkohol. Den Niederschlag läßt man zwölf Stunden absetzen, sodann filtriert man ihn ab. Da er aus einer stark salzhaltigen Lösung abgeschieden wurde, so löst man den mit 50% igem Alkohol gewaschenen Niederschlag in wenig Wasser. Die erhaltene stark opaleszierende Glykogenlösung wird wieder mit Alkohol gefällt, durch ein gewogenes Filter filtriert, mit Alkohol gewaschen, der rein weiße Niederschlag bei 100° getrocknet und gewogen. Nach diesem Verfahren sind die folgenden Analysen ausgeführt worden:

	Angewandt	Gefunden
1	15 ccm Stärkelösung, enthaltend 0,114 g 5 ccm Glykogenlösung, enthaltend 0,086 g	Stärke: 0,100 g —
2	25 ccm Stärkelösung, enthaltend 0,190 g 5 ccm Glykogenlösung, enthaltend 0,09 g	Stärke: 0,181 g —
3	10 ccm Stärkelösung, enthaltend 0,076 g 15 ccm Glykogenlösung, enthaltend 0,135 g	Stärke: 0,080 g —
4	5 ccm Stärkelösung, enthaltend 0,08 g 20 ccm Glykogenlösung, enthaltend 0,340 g	Stärke: 0,088 g Glykogen: 0,295 g[1])
5	15 ccm Stärkelösung, enthaltend 0,240 g 20 ccm Glykogenlösung, enthaltend 0,340 g	Stärke: 0,251 g Glykogen: 0,290 g[1])

[1]) Der Glykogenverlust rührt davon her, daß das Filtrat vom Glykogenniederschlag mit geringer Trübung durch das Filter ging.

In dieser Gestalt haftet dem Verfahren insofern noch eine Unvollkommenheit an, als das Glykogen aus der Differenz bestimmt wird, und es ist etwas umständlich, weil die Stärke zweimal gefällt wird. Außerdem bringt die Verwendung „kalt gesättigter" Ammoniumsulfatlösung eine gewisse Unsicherheit in der Handhabung mit sich. Dies alles läßt sich jedoch durch den folgenden Arbeitsweg verbessern:

Man löst einige Zehntel Gramme der Substanz (des Gemenges von Stärke und Glykogen) in 30 ccm Wasser und setzt 11 g festes, fein gepulvertes Ammoniumsulfat zu. Hierdurch wird nur Stärke abgeschieden, Glykogen bleibt in Lösung. Die Stärke wird abfiltriert und mit einer Lösung, die 11 g Ammoniumsulfat in 30 ccm Wasser enthält, gewaschen. Das Filtrat, 60 ccm, wird mit der fünffachen Menge Wasser verdünnt und hierauf mit rund 500 ccm Alkohol das Glykogen gefällt. Dabei gewinnt man das Glykogen in filtrierbarer Form. Aus dem Stärkeniederschlag wird das anhaftende Ammoniumsulfat mit 50%igem Alkohol ausgewaschen, was leicht und vollständig gelingt. Beide Niederschläge werden auf ihren Filtern im Wasserdampfkasten getrocknet und gewogen. Nach diesem Verfahren bekamen wir folgende Analysenergebnisse:

	Angewandt	Gefunden
1.	0,30 g Glykogen 0,05 g wasserlösliche Stärke	Glykogen: nicht gewogen Stärke 0,045 g
2.	0,30 g Glykogen 0,05 g wasserlösliche Stärke	Glykogen: 0,281 g Stärke: 0,047

Wir möchten nun noch auf eine eigentümliche Beobachtung aufmerksam machen, die uns bei der Prüfung der Stärkebestimmung entgegen getreten ist und die übliche Aufschließung von Fleisch- und Wurstwaren mit starken Alkalien betrifft. Das hier beschriebene Verfahren gestattet zwar den Stärke-Glykogen-Niederschlag, den man durch Aufschließung von Fleischwaren durch Alkalien übrig behält, auf Stärke und Glykogen zu analysieren. Allein es scheint, daß die so bestimmte Stärkemenge geringer ist, als diejenige, welche tatsächlich in den zur Untersuchung gekommenen Fleisch- oder Wurstwaren enthalten ist. Wir versetzten je 50 g gehacktes Pferdefleisch a) mit 0,05 g (= 0,1 %), b) mit 0,1 g (= 0,2 %) Kartoffelstärke und verarbeiteten die Gemenge sogleich nach dem Verfahren von Mayrhofer-Polenske. Wir fanden im ersten Fall die Stärke vollständig verändert und nicht mehr nachweisbar, im zweiten Fall wurden aus dem Glykogenniederschlag 0,047 g wiedergewonnen. Es werden also offenbar kleinere Stärkemengen beim Aufschließen vernichtet. Daß hierbei ein enzymatischer Vorgang im Spiele sei, etwa derselben Art, wie beim allmählichen Verschwinden des Glykogens im Fleische, darf man kaum annehmen, da in vorstehenden Versuchen die Zeit, während welcher Stärke mit unverändertem Fleisch in Berührung war, ganz kurz war. Diese Beobachtung, die zu besonderer Untersuchung auffordert, da sie eine bisher anscheinend unbeachtet gebliebene Fehlerquelle des von Mayrhofer [1]) empfohlenen Verfahrens zur quantitativen

[1]) Forschungsber. über Lebensmittel, **3**, 141 (1896), Ztschr. f. Nahr.- und Genußmittel **4**, 1102 (1901).

Stärkebestimmung in Wurst aufzudecken verspricht, ist um so unerwarteter, als — wie eingangs erwähnt — reine Kartoffelstärke, wenn sie mit Kalilauge in gleicher Weise behandelt wird, nur in kaum merklichem Betrage in Dextrin umgewandelt wird.

Vorbehaltlich dieses vermutlichen methodischen Fehlers und nur beispielsweise wollen wir die Gehalte von Stärke und Glykogen mitteilen, die wir in zwei Würsten, nämlich a) in Leberwurst („erste Qualität", „ungewürzt") und b) in Mettwurst, angetroffen haben. Je 100 g der Würste wurden nach der Methode Pflüger's aufgeschlossen und dabei erhalten aus a) 0,094 g und aus b) 0,046 g Stärke plus Glykogen. Die Analyse dieser Gemenge nach dem vorbeschriebenen Ammoniumsulfat-Verfahren ergab aus a) 0,073 g, aus b) 0,039 g Stärke. Es enthielt also b) keine merkliche Menge Glykogen; auch gab das Filtrat vom Ammoniumsulfat-Niederschlag keine Rotfärbung mit Jod. Für a) berechnet sich aus der Differenz 0,021 g Glykogen. Hier war die Jodreaktion im Filtrat vom Ammoniumsulfat-Niederschlag positiv.

Anhang.

Das von Polenske abgeänderte Mayrhofersche[1]) Verfahren zur Glykogen-Bestimmung.

50 g von anhaftendem Fett möglichst befreites, zerhacktes Fleisch werden in einem Becherglase von etwa 400 ccm Inhalt mit 150 ccm alkoholischer Kalilauge übergossen. Letztere wird durch Lösen von 80 g Kaliumhydroxyd in einem Liter Alkohol von 90 Volumprozenten hergestellt. Das mit einem Uhrglase bedeckte Becherglas wird auf einem Wasserbade unter zeitweiligem Umrühren bis zur Lösung der Fleischfaser erwärmt, wozu etwa eine halbe Stunde Zeit erforderlich ist. Das Glykogen wird hierbei abgeschieden. Die heiße Flüssigkeit wird mit 100 ccm 50%igem Alkohol versetzt und nach dem Erkalten von dem Rohglykogen zweckmäßig mit Hilfe einer Witt'schen Filterscheibe abfiltriert. Der Rückstand wird zunächst mit etwa 30 ccm auf 50° erwärmter alkoholischer Kalilauge, alsdann mit 90%igem kaltem Alkohol so lange gewaschen, bis das Filtrat auf Zusatz einiger Tropfen verdünnter Salzsäure nicht mehr getrübt wird. Nunmehr bringt man den ungelösten Rückstand in einen 110 ccm Kolben und erwärmt nach Zusatz von 50 ccm wässeriger Normalkalilauge eine halbe Stunde lang auf dem Wasserbade, um das Glykogen zu lösen. Nach dem Erkalten wird die Lösung mit konzentrierter Essigsäure angesäuert, mit Wasser auf das Volumen von 110 ccm gebracht und filtriert. Zu 100 ccm des Filtrats fügt man 150 ccm absoluten Alkohol. Nach 12 Stunden langem Stehen wird das abgeschiedene Glykogen in einem gewogenen Gooch'schen Platintiegel oder auf einem gewogenen Filter gesammelt und mit 70%igem Alkohol so lange gewaschen, bis das Filtrat einen Rückstand nicht mehr hinterläßt. Das hierauf mit absolutem Alkohol und schließlich mit Äther gewaschene Glykogen wird bei zunächst 40° und schließlich bei 100° bis zum gleichbleibenden Gewicht getrocknet. In einem Teil des Glykogens ist der Aschengehalt zu bestimmen.

Den Prozentgehalt des Fleisches an Glykogen erhält man durch Multiplikation der gefundenen Menge Glykogen mit 2,2.

---

[1]) Forschungsber. über Lebensmittel **3**, 141; 429 (1896).

Neunzehnter Band. — Mit 14 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 32,—.

1. Dr. E. Rost, Ueber die Wirkungen der Borsäure und des Borax auf den tierischen und menschlichen Körper, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung zum Konservieren von Nahrungsmitteln. Mit 3 Taf.
2. Dr. Rubner, Ueber die Wirkung der Borsäure auf den Stoffwechsel des Menschen.
3. Dr. R. O. Neumann, Ueber den Einfluss des Borax auf den Stoffwechsel des Menschen.
4. Dr. A. Heffter, Ueber den Einfluss der Borsäure auf die Ausnutzung der Nahrung.
5. Dr. G. Sonntag, Ueber die quantitative Untersuchung des Ablaufs der Borsäureausscheidung aus dem menschlichen Körper.
6. A. Weitzel, Ueber die Labgerinnung der Kuhmilch unter dem Einfluss von Borpräparaten und anderen chemischen Stoffen.
7. Kleinere Mitteil. aus den Laboratorien des Kais. Gesundheitsamtes: Dr. Ed. Polenske, Über den Borsäuregehalt von frischen und geräucherten Schweineschinken.
8. Fr. Schaudinn, Studien über krankheitserregende Protozoen. II. Plasmodium vivax (Grassi & Feletti), der Erreger des Tertianfiebers beim Menschen. Mit 3 Tafeln.
9. Dr. A. Weber, Ueber die tuberkelbazillenähnlichen Stäbchen und die Bazillen des Smegma's. Mit Mikrophotographien von Dr. A. Maaßen. Mit 5 Tafeln.
10. Dr. H. Schmidt, Die Bestimmung des Rohrzuckers in gezuckerten Früchten.
11. Dr. C. Fischer, Beiträge zur Kenntnis über die im Handel befindlichen Zündwaren und über ihre Untersuchung.
12. Dr. W. Busse, Beiträge zur Kenntnis der Dammarharze. Unter Zugrundelegung einer von Dr. J. Fränkel ausgeführten Experimental-Untersuchung bearbeitet.
13. Dr. H. Schmidt, Beiträge zur Zuckerbestimmung nach Anlage B und E der Ausführungsbestimmungen z. Zuckersteuergesetz.
14. Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten. A. Deutsch-Ostafrika. I. Gesundheitsverhältnisse im Jahre 1899/1900. Aus dem Jahresberichte für das Schutzgebiet. — II. Desgl. im Jahre 1900/1901. — III. Dr. Steuber, General-Sanitätsbericht über die Kaiserliche Schutztruppe für das Berichtsjahr vom 1. April 1899 bis 31. März 1900. — IV. Desgl. für das Halbjahr vom 1. April bis 30. September 1900. — B. Kamerun. I. Klima und Gesundheitsverhältnisse in dem Berichtsjahre 1898/99. — II. Dr. A. Plehn, Bericht über die klimatischen und sanitären Verhältnisse in der Zeit vom 1. Juli 1899 bis 30. Juni 1900. — III. Dr. A. Plehn, Bericht über die klimatischen und sanitären Verhältnisse des Kamerun- und Sanagaflussgebietes (Duala Edea) in der Zeit vom 1. Juli 1900 bis 30. Juni 1901. — C. Togo. I. Klima und Gesundheitsverhältnisse im Jahre 1899/1900. Aus dem Jahresberichte für das Schutzgebiet. — II. Gesundheitsverhältnisse im Jahre 1900/01. Aus dem Jahresberichte für das Schutzgebiet. — D. Deutsch-Südwestafrika. I. Klima und Gesundheitsverhältnisse im Jahre 1899/1900. Aus dem Jahresberichte für das Schutzgebiet. — II. Dr. Lübbert, Gesundheitsverhältnisse im Jahre 1900/01. — III. Schöpwinkel, Bericht über die Vorkehrungen gegen die Pestgefahr an der Landgrenze. — IV. Dr. Lübbert, Bericht über die Tätigkeit des Chefarztes in der Kaiserlichen Schutztruppe für Deutsch-Südwestafrika im Jahre 1898/99. — V. Dr. Lübbert, General-Sanitätsbericht über die Kaiserliche Schutztruppe für das Berichtsjahr vom 1. April 1898 bis 31. März 1899. — VI. Dr. Lübbert, Desgl. für das Berichtsjahr vom 1. April 1899 bis 31. März 1900. — VII. Dr. Hummel, Desgl. für das Berichtshalbjahr vom 1. April bis 30. September 1900. — E. Marschall-Inseln. Dr. Schnee, Gesundheitsverhältnisse in der Zeit vom 1. April 1900 bis 31. März 1901. — F. Schutzgebiete von Neu-Guinea, einschl. des Inselgebietes der Karolinen, Palau und Marianen. I. Klima und Gesundheitsverhältnisse des Schutzgebietes von Neu-Guinea im Jahre 1899/1900. Aus dem Jahresbericht für das Schutzgebiet. — II. Dr. Girschner, Klima und Gesundheitsverhältnisse auf den Karolinen und Marianen in der Zeit vom 9. April 1900 bis 1. April 1901. — III. Dr. Sunder, Bericht über die Gesundheitsverhältnisse auf Yap. — IV. Dr. Girschner, Die Krankheitsverhältnisse auf den Marianen.
15. Dr. G. Sonntag, Versuche über Zuckerbestimmungen.
16. Sammlung von Gutachten über Flussverunreinigung. (Fortsetzung.) XIV. Gutachten des Reichs-Gesundheitsrates über die Einleitung der Abwässer Dresdens in die Elbe. Berichterstatter: Geh. Hofrat Prof. Dr. Gärtner. Mitberichterstatter: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Rubner. Mit 3 Tafeln.
17. Dr. A. Maaßen, Die Lebensdauer der Pestbazillen in Kadavern und im Kote von Pestratten.
18. Fr. Schaudinn, Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. (Vorläufige Mitteilung.)
19. Dr. Fischer und F. Koske, Untersuchungen über die sogenannte „rohe Karbolsäure" mit besonderer Berücksichtigung ihrer Verwendung zur Desinfektion von Eisenbahnviehtransportwagen.
20. Kleinere Mitteilungen aus den Laboratorien des Kaiserlichen Gesundheitsamtes: Dr. A. Günther, Chemische Untersuchung eines neuen im Handel befindlichen „Dauerwurstsalzes Borolin" und eines „Dauerwurstgewürzes". — Dr. C. Fischer, Beitrag zur Untersuchung der Erdfarben auf Arsen.

Zwanzigster Band. — Mit 9 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 28,—.

1. Dr. H. Kossel, Dr. A. Weber, Dr. Schütz u. Dr. Miessner, Über die Hämoglobinurie der Rinder in Deutschland. Mit 3 mikrophotogr. Tafeln von Dr. Maassen.
2. Die Typhusepidemie in H. im Jahre 1901. Berichterstatter: Geh. Reg.-Rat Dr. Ohlmüller. Mit 1 Tafel.
3. Dr. Nocht u. G. Giemsa, Über die Vernichtung von Ratten an Bord von Schiffen als Massregel gegen die Einschleppung der Pest. (Aus dem Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg.)
4. Dr. Bofinger, Zur Desinfektion tuberkulösen Auswurfs.
5. Dr. Seige, Zur Übertrag. d. Tuberkelbazillen durch den väterl. Samen auf die Frucht.
6. Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten. Dr. Krulle, Bericht über die auf den Marschallinseln herrschenden Geschlechts- und Hautkrankheiten.
7. Ergebnisse d. Weinstatistik für 1900 u. 1901. Berichte der beteiligten Untersuchungsstellen, gesammelt im Kaiserl. Gesundheitsamte.
8. Sammlung von Gutachten über Flussverunreinigung. (Fortsetzung.) XV. Weiteres Gutachten, betreffend die Beseitigung der Kanalabwässer der Residenzstadt Schwerin. Berichterstatter: Geh. Reg.-Rat Dr. Ohlmüller. Mit 1 Tafel. — XVI. Gutachten des Reichsgesundheitsrates über die Einleitung des Mainzer Kanalwassers einschliesslich der Fäkalien in den Rhein. Mit einem Anhang (Einleitung von Abwässern in den Rhein und seine Nebenflüsse auf der Strecke vom Bodensee bis zur Nahemündung). Berichterstatter: Geh. Reg.-Rat Dr. Ohlmüller. Mit 2 Tafeln. — XVII. Gutachten des Reichsgesundheitsrates über die Einleitung der Mannheimer Kanalwässer in den Rhein. Mit einem Anhang (Überblick über die Bodengrundlagen der Umgegend von Mannheim mit Bezug auf die Möglichkeit der Anlage von Rieselfeldern für die Sanierung der städtischen Schmutzwässer, vom Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Orth). Berichterstatter: Geh. Medizinalrat Dr. Rubner, Mitberichterstatter: Geh. Obermedizinalrat Dr. Schmidtmann. Mit 1 Tafel.
9. Fr. Schaudinn, Generations- und Wirtswechsel bei *Trypanosoma* und *Spirochaete*.
10. S. Prowazek, Die Entwicklung von *Herpetomonas*, einem mit den Trypanosomen verwandten Flagellaten.
11. Dr. M. Hertel, Die Geflügelcholera und Hühnerpest. Mit 1 Tafel.
12. Dr. O. Sackur, Zur Kenntnis der Blei-Zinnlegierungen. 1. Mitteilung: Das chemische Gleichgewicht zwischen Blei und Zinn bei Gegenwart ihrer Salzlösungen.
13. Dr. E. Polenske, Eine neue Methode zur Bestimmung des Kokosnussfettes in der Butter.
14. Dr. S. Arrhenius, Über Anwendung der physikalischen Chemie auf die Serumtherapie. Vortrag, gehalten im Kaiserl. Gesundheitsamte am 22. Dez. 1903.
15. Kleinere Mitteilungen aus den Laboratorien des Kaiserl. Gesundheitsamtes: Dr. Ed. Polenske, Chemische Untersuchung mehrerer neuen, im Handel vorkommenden Konservierungsmittel für Fleisch- und Fleischwaren.

Einundzwanzigster Band. — Mit 16 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 30,—.

1. S. Prowazek (Rovigno), Untersuchungen über einige parasitische Flagellaten. Mit 4 Tafeln.
2. S. Prowazek (Rovigno), Entamoeba buccalis n. sp. Vorläufige Mitteilung.
3. Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten. A. Ostafrika. I. Dr. Steuber, Gesundheitsverhältnisse in Deutsch-Ostafrika im Jahre 1901/1902. — II. Dr. Simon, General-Sanitätsbericht über die Kaiserl. Schutztruppe f. Deutsch-Ostafrika für das Berichtsjahr vom 1. X. 1900 bis 30. IX. 1901. — III. Erläuterungsbericht des Oberstabsarztes Dr. Steuber über seine besondere Tätigkeit als rangältester Sanitätsoffizier beim Stabe der Schutztruppe. — IV. Dr. Meixner, General-Sanitätsbericht über die Kaiserl. Schutztruppe für Deutsch-Ostafrika für das Berichtsjahr 1901/1902. — B. Kamerun. I. Mosler, Gesundheitsverhältnisse während der Zeit vom 1. VII. 1901 bis 31. III. 1902. — II. Dr. Ipscher, General-Sanitätsbericht über die Kaiserl. Schutztruppe für Kamerun für das Berichtsjahr 1900/1901. — C. Togo. Dr. Krueger, Gesundheitsverhältnisse in Togo im Jahre 1901/1902. — D. Deutsch-Südwestafrika. — I. Dr. Hummel, Gesundheitsverhältnisse in Deutsch-Südwest-Afrika im Jahre 1901/1902. — II. Dr. Hummel, General-Sanitätsbericht über die Kaiserl. Schutztruppe für Deutsch-Südwestafrika für das Berichtsjahr vom 1. X. 1900 bis 30. IX. 1901. — III. Dr. Hummel, General-Sanitätsbericht über die Kaiserl. Schutztruppe für Deutsch-Südwestafrika für das Berichtsjahr vom 1. X. 1901 bis 30. IX. 1902. — E. Deutsch-Neu-Guinea. Dr. Wendland, Klima u. Gesundheitsverhältnisse in Deutsch-Neu-Guinea. Berichtszeit: 1. I. 1902 bis 31. III. 1902. — F. Ost-Karolinen. Girschner, Klima und Gesundheitsverhältnisse auf den Ost-Karolinen im Jahre 1901/1902. — G. West-Karolinen. Dr. Born, Gesundheitsverhältnisse. Berichtszeit: 17. III. 1902 bis 30. VI. 1902. — H. Marschall-Inseln. Dr. Schnee, Gesundheitsverhältnisse des Schutzgebietes der Marschall-Inseln in der Zeit vom 1. IV. 1901 bis 31. III. 1902. — I. Samoa. Dr. Schwesinger, Gesundheitsverhältnisse auf Samoa in der Zeit vom 1. IV. 1901 bis 31. III. 1902.
4. Dr. W. Kerp, Über die schweflige Säure im Wein. 1. Abhandlung. Allgemeines über die schweflige Säure im Wein. — 2. Abhandlung. Über die aldehydschweflige Säure im Wein.
5. Dr. W. Kerp, Zur Kenntnis der gebundenen schwefligen Säuren. Mit 1 Tafel.
6. Dr. H. Schmidt, Über das Vorkommen

Fortsetzung auf Seite 4.

der schwefligen Säure in Dörrobst und einigen anderen Lebensmitteln.

7. Dr. G. Sonntag, Beiträge zur Kenntnis der Ausscheidung von neutralem schwefligsaurem Natrium und aldehydschwefligsaurem Natrium beim Hunde. Nach gemeinschaftlich mit Dr. P. Hoffmann angestellten Versuchen.
8. Dr. Fr. Franz, Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des neutralen schwefligsauren Natriums, des aldehyd- und des acetonschwefligsauren Natriums, sowie einiger anderer Salze auf Kaulquappen.
9. Dr. E. Rost und Dr. Fr. Franz, Vergleichende Untersuchung der pharmakologischen Wirkungen der organisch gebundenen schwefligen Säuren und des neutralen schwefligsauren Natriums. Mit 4 Tafeln.
10. Dr. W. Kerp, Zur Kenntnis der gebundenen schwefligen Säuren (Nachtrag).
11. Dr. A. Maassen, Über das Reduktionsvermögen der Bakterien und über reduzierende Stoffe in pflanzlichen und tierischen Zellen.
12. Dr. A. Maassen, Die teratologischen Wuchsformen (Involutionsformen) der Bakterien und ihre Bedeutung als diagnostisches Hilfsmittel. Mit 6 Tafeln.
13. Fr. Schaudinn, Die Malaria in dem Dorfe „St. Michele di Leme" in Istrien und ein Versuch zu ihrer Bekämpfung.
14. Dr. A. Schilling, Über die Tsetsekrankheit oder Nagana.
15. Dr. Mane, Immunisierungsversuche bei Hühnerpest.
16. Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten. A. Ostafrika. Dr. Meixner, Gesundheitsverhältnisse in Deutsch-Ostafrika im Jahre 1902/1903. Mit 1 Tafel. — B. Kamerun. Dr. Ziemann, Gesundheitsverhältnisse im Jahre 1902/1903. — C. Togo. I. Dr. Krüger, Gesundheitsverhältnisse in Lome im Jahre 1902/1903 nebst Anhang: Bericht über die Malariabekämpfung in Lome vom 1. Februar bis 30. Mai 1903. — II. Dr. Külz, Gesundheitsverhältnisse in Klein-Popo im Jahre 1902/1903. — D. Südwestafrika. Dr. Hummel, Gesundheitsverhältnisse in Deutsch-Südwestafrika im Jahre 1902/1903. — E. Deutsch-Neuguinea. I. Dr. Wendland, Klima und Gesundheitsverhältnisse in Herbertshöhe im Jahre 1902/1903. — II. Dr. Hoffmann, Gesundheitsverhältnisse in Kaiser Wilhelmsland im Jahre 1902/1903. — F. Ost-Karolinen. Dr. Girschner, Klima und Gesundheitsverhältnisse auf den Ost-Karolinen im Jahre 1902/1903 nebst Anhang: Ergebnisse der ärztlichen Untersuchung der Bewohner der Trukinseln. — G. West-Karolinen. Dr. Born, Gesundheitsverhältnisse auf den West-Karolinen im Jahre 1902/1903. — H. Marschall-Inseln. Gesundheitsverhältnisse auf den Marschall-Inseln im Jahre 1902/1903. — J. Samoa. Dr. Schwesinger, Klima und Gesundheitsverhältnisse auf Samoa im Jahre 1902/1903. — Anhang: Verzeichnis der Arbeiten auf tropenmedizinischem und tierärztlichem Gebiete, welche im Jahre 1902/1903 von Regierungsärzten, Schutztruppenärzten usw. verfasst oder mit Unterstützung der Kolonialabteilung des Auswärtigen Amtes entstanden sind.

Zweiundzwanzigster Band. — Mit 10 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 36,—.

1. Ergebnisse der Weinstatistik für 1902.
2. Ergebnisse der Moststatistik für 1903. Berichte der beteiligten Untersuchungsstellen, gesammelt im Kaiserl. Gesundheitsamte.
3. Dr. O. Sackur, Zur Kenntnis der Blei-Zinnlegierungen. II. Mitteilung: Die Konstitution der Blei-Zinnlegierungen. III. Mitteilung: Die Angreifbarkeit der Blei-Zinnlegierungen durch verdünnte Säuren.
4. Dr. A. Kraus, Untersuchungen über den Einfluß der Herstellung, Verpackung und des Kochsalzgehaltes der Butter auf ihre Haltbarkeit mit besonderer Berücksichtigung des Versands in die Tropen. Auf Grund von gemeinschaftlich mit Dr. M. Müller ausgeführten Versuchen.
5. Dr. A. Kraus, Untersuchungen über die Haltbarkeit der Margarine mit besonderer Berücksichtigung des Versands in die Tropen.
6. Sammlung von Gutachten über Flußverunreinigung. (Fortsetzung.) XVIII. Gutachten des Reichsgesundheitsrates über die Reinigung und Beseitigung der Abwässer der Stadt Altenburg. Berichterstatter: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Löffler. Mitberichterstatter: Geh. Obermedizinalrat Prof. Dr. Schmidtmann.
7. O. Leichtenstern, Studien über Strongyloides stercoralis (Bavay) (Anguillula intestinalis und stercoralis), nebst Bemerkungen über Ancylostomum duodenale. (Nach dem Tode des Verfassers im Auftrage der Witwe herausgegeben von Fr. Schaudinn.)
8. S. Prowazek, Studien über Säugetiertrypanosomen. I. Mit 6 Tafeln.
9. S. Prowazek, Über den Erreger der Kohlhernie *Plasmodiophora brassicae* Woronin und die Einschlüsse in den Carcinomzellen. Mit 1 Tafel.
10. F. Koske, Welche Veränderungen entstehen nach Einspritzung von Bakterien, Hefen, Schimmelpilzen und Bakteriengiften in die vordere Augenkammer?
11. Dr. Beck und F. Koske, Untersuchungen über Schweineseuche mit besonderer Berücksichtigung der Immunitätsfrage. Mit 1 Tafel.
12. F. Koske, Zur Frage der Übertragbarkeit der Schweineseuche auf Geflügel und der Geflügelcholera auf Schweine durch Verfütterung.
13. Dr. Fr. Schaudinn und Dr. E. Hoffmann, Vorläufiger Bericht über das Vorkommen von Spirochaeten in syphilitischen Krankheitsprodukten und bei Papillomen.
14. Dr. S. Prowazek (Rovigno), Untersuchungen über die Vaccine. I. Mit 1 Tafel.
15. Dr. E. Polenske, Beiträge zur Untersuchung von Schweineschmalz und Butter.
16. Dr. E. Polenske, Beiträge zur Untersuchung von Schweineschmalz.
17. Dr. Fr. Auerbach und Dr. H. Barschall: Studien über Formaldehyd. I. Mitteilung, Formaldehyd in wässeriger Lösung.
18. Dr. Lauterborn, Die Ergebnisse einer biologischen Probeuntersuchung des Rheins. Mit 1 Tafel.
19. Kleinere Mitteilungen aus den Laboratorien des Kaiserlichen Gesundheitsamtes: Dr. P. Rasenack, Über Leukonin. — Dr. E. Polenske, Chemische Untersuchung der Jela-Masse. — Dr. E. Polenske, Fortsetzung der chemischen Untersuchung neuer, im Handel vorkommender Konservierungsmittel für Fleisch und Fleischwaren. — Dr. G. Rieß, Über den Nachweis von Kupfer in Gemüsekonserven und Gurken mittels Eisen. — Dr. G. Rieß, Chemische Untersuchung eines unter dem Namen Fruktin (Honig-Ersatz) im Handel befindlichen Präparates.

Dreiundzwanzigster Band. — Mit 2 Tafeln und Abbildungen im Text. — Preis M. 22,—.

1. Ergebnisse der Weinstatistik für 1903. Einleitung. Von Dr. A. Günther. — Berichte der staatlichen Untersuchungsanstalten, welche mit der Ausführung der weinstatistischen Untersuchungen betraut sind. Gesammelt im Kaiserl. Gesundheitsamte.
2. Ergebnisse der Moststatistik für 1904. Berichte der beteiligten Untersuchungsstellen, gesammelt im Kaiserl. Gesundheitsamte.
3. Dr. Th. Paul und Dr. A. Günther, Untersuchungen über den Säuregrad des Weines auf Grund der neueren Theorien der Lösungen. 1. Abhandlung: Theoretische Betrachtungen über den Säuregrad des Weines und die Methoden zu seiner Bestimmung.
4. Dr. O. Sackur, Zur Kenntnis der Kupfer-Zinklegierungen. Auf Grund von gemeinsam mit Dr. P. Mauz und Dr. A. Siemens ausgeführten Versuchen.
5. Dr. P. Waentig, Über den Gehalt des Kaffeegetränkes an Koffein und die Verfahren zu seiner Ermittelung.
6. Dr. Th. Paul, Dr. W. Ohlmüller, Dr. Heise u. Dr. Auerbach, Untersuchung über die Beschaffenheit des zur Versorgung der Haupt- und Residenzstadt Dessau benutzten Wassers, insbesondere über dessen Bleilösungsfähigkeit.
7. Dr. B. Kühn, Über den Nachweis und die Bestimmung kleinster Mengen Blei im Wasser.
8. Über das Wesen und die Verbreitung der Wurmkrankheit (Ankylostomiasis) mit besonderer Berücksichtigung ihres Auftretens in deutschen Bergwerken. Unter Mitwirkung von Dr. Löbker u. Dr. H. Bruns bearbeitet im Kaiserl. Gesundheitsamte.
9. Dr. S. v. Prowazek, Untersuchungen über den Erreger der Vaccine. II.
10. F. Koske, Der Bacillus pyocyaneus als Erreger einer Rhinitis und Meningitis haemorrhagica bei Schweinen. (Ein Beitrag zur Ätiologie der Schnüffelkrankheit.)
11. Dr. S. v. Prowazek, Morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Hühnerspirochaeten. Anhang: Beschreibung von Spirochaeta anodontae nov. spec. Von Dr. Keysselitz. Mit 2 Tafeln.
12. Dr. E. von Dungern u. Dr. H. Smidt, Über die Wirkung der Tuberkelbazillenstämme des Menschen und des Rindes auf anthropoide Affen.

Vierundzwanzigster Band. — Heft 1. Mit 3 Tafeln. — Preis M. 9,—.

Beiträge zur Bekämpfung des Typhus im Deutschen Reiche.

1. Vorwort.
2. Dr. Klinger, Über neuere Methoden zum Nachweise des Typhusbazillus in den Darmentleerungen.
3. Dr. L. Stühlinger, Über einen Ersatz der lebenden Bakterienkulturen zur Beobachtung des Agglutinationsphänomens.
4. Dr. M. Herford, Das Wachstum der zwischen Bacterium coli und Bacillus typhi stehenden Spaltpilze auf dem Endoschen Fuchsinagar.
5. Dr. v. Drigalski, Über ein Verfahren zur Züchtung von Typhusbazillen aus Wasser und ihren Nachweis in Brunnenwasser.
6. Dr. Seige u. Dr. Gundlach, Die Typhus-Epidemie in W. im Herbst 1903. Mit 1 Tafel.
7. Dr. Matthes u. Dr. Gundlach, Eine Trinkwasserepidemie in R. Mit 1 Tafel.
8. Dr. P. Klinger, Über Typhusbazillenträger.
9. Dr. H. Conradi, Über den Zusammenhang zwischen Endemien und Kriegsseuchen in Lothringen.
10. Dr. Matthes u. Dr. G. Neumann, Eine Trinkwasserepidemie in S.
11. Dr. M. Beck u. Dr. W. Ohlmüller, Die Typhus-Epidemie in Detmold im Herbst 1904. Gutachten im amtlichen Auftrage erstattet. Mit 1 Tafel.
12. Dr. K. Olbrich, Die Typhusepidemie in G. im Winter 1903/04.
13. Dr. H. Kayser, Milch und Typhusbazillenträger.
14. Dr. H. Kayser, Über die Gefährlichkeit von Typhusbazillenträgern.

Druck von E. Buchbinder in Neu-Ruppin.

-3. Nov. 1972

Müller
Sing-Volk

Muller
Volk

ARBEITEN

AUS DEM

KAISERLICHEN GESUNDI

(Beihefte zu den Veröffentlichungen des Kaiserliche

VIERUNDZWANZIGSTER

MIT 4 TAFELN UND IN DRUCKTE

Zk 1919. 698

BERLIN.

VERLAG VON JULIUS SPRING

1906.