

Zweite Konferenz zur Erörterung der Cholerafrage im Mai 1885.¹⁾

Verhandelt Berlin, im Kaiserl. Gesundheitsamt am Montag, den 4. Mai, nachmittags 6 Uhr.

Anwesend die Herren: Geheimrat Prof. Dr. Bardeleben, Geheimrat Prof. Dr. v. Bergmann, Generalarzt Dr. v. Coler, Geheimrat Dr. Eulenberg, Prof. Dr. B. Fränkel, Stabsarzt Dr. Gaffky, Geheimrat Dr. Günther (Dresden), Geheimrat Prof. Dr. Hirsch, Geheimrat Dr. Kersandt, Geheimrat Prof. Dr. Koch, Direktor des Kaiserl. Gesundheitsamts Geheimrat Köhler, Generalstabsarzt Prof. Dr. v. Lauer, Geheimrat Prof. Dr. Leyden, Generalarzt Dr. Mehlhausen, Sanitätsrat Dr. S. Neumann, Geheimrat Prof. Dr. v. Pettenkofer (München), Medizinalrat Dr. Pistor, Generalarzt Dr. Schubert, Geheimrat Prof. Dr. Skrzeczka, Wirkl. Geheimrat und Vorsitzender der wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen Sydow, Geheimrat Prof. Dr. Virchow, Generalarzt Dr. Wegner, Regierungsrat Dr. Wolffhügel.

Als Leitsätze für die Verhandlungen war folgendes Programm aufgestellt:

1. Darlegung und Diskussion der neueren, seit der letzten Sitzung gewonnenen Erfahrungen über die Cholera Bakterien, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Dauerfähigkeit.
2. Verbreitung der Cholera durch den menschlichen Verkehr, insbesondere durch Pilger und Schiffe.
3. Einfluß des Bodens, der Luft und des Wassers.
4. Praktische Konsequenzen in bezug auf die gegen die Cholera zu ergreifenden Maßregeln.
5. Weitere Gegenstände, welche von den Teilnehmern zur Diskussion gestellt werden.

Zu Punkt 1 hält Koch auf Aufforderung von Virchow einen zusammenhängenden Vortrag:

M. H.! Als Einleitung zu unseren Verhandlungen beabsichtige ich, Ihnen einen kurzen Rückblick über den Gang der Choleraforschungen seit unserer letzten Konferenz zu geben und daran einige Mitteilungen über Untersuchungen anzuknüpfen, die ich in Gemeinschaft mit den Herren Dr. Weisser und Dr. Frank über die pathogenen Eigenschaften der Cholera Bakterien und einige damit verknüpfte Fragen vorgenommen habe.

Wie Sie sich wohl noch erinnern werden, hatten die Untersuchungen der zur Erforschung der Cholera nach Indien gesandten Kommission ergeben, daß bei der Cholera, und zwar hauptsächlich im Darm der Choleraleichen und in den Dejektionen der Cholera-kranken, ein der Gruppe der Bakterien angehöriger Mikroorganismus vorkommt, der sich durch bestimmte Eigenschaften von allen übrigen Bakterien unterscheiden läßt und also als eine spezifische Art anzusehen ist. Da diese Bakterienart nie irgendwo anders gefunden wurde als bei der Cholera, so handelte es sich also um einen für die Cholera charakteristischen und mit ihr in engster Beziehung stehenden Mikroorganismus.

¹⁾ Aus Deutsche Medizinische Wochenschrift, 1885, Nr. 37 A.

Sie erinnern sich ferner der Schlußfolgerungen, welche ich, teils auf Grund dieser Zusammengehörigkeit von Cholera Bakterien und Cholera, teils auf Grund der Übereinstimmung zwischen dem Verhalten der Cholera Bakterien und den epidemiologischen Erfahrungen, gezogen habe, und welche darauf hinausgingen, daß in diesen Bakterien die Ursache der Cholera zu suchen ist.

Es ließ sich nun erwarten, daß meine Angaben nicht so ohne weiteres angenommen werden würden; ich habe das selbst auch niemals vorausgesetzt, und es mußte mir sogar sehr wünschenswert erscheinen, daß meine Untersuchungen nach allen Richtungen hin mit möglichster Gründlichkeit, mit recht eingehender Kritik nachgeprüft wurden. Das ist denn auch im weitesten Umfange geschehen. Eine Menge von Forschern, berufenen und ungerufenen, hat sich mit dieser Frage beschäftigt und sind zu Ergebnissen gekommen, über die ich ihnen jetzt einen kurzen Überblick geben möchte. Es würde allerdings zu weit führen, wenn ich Ihnen über alles, was über die Cholera Bakterien inzwischen geschrieben ist, berichten wollte, und ich werde mich deswegen nur auf die hervorragendsten Arbeiten beschränken.

Die ersten, welche über die Beziehungen der Cholera Bakterien zur Cholera etwas veröffentlichten, waren F i n k l e r und P r i o r, die, wie Ihnen allen wohl bekannt sein wird, der Meinung waren, daß sie bei der Cholera nostras einen Mikroorganismus gefunden hätten, der von den Cholera Bazillen nicht zu unterscheiden sein sollte. Wenn diese Angabe richtig gewesen wäre, dann wäre natürlich die Bedeutung der Cholera Bakterien ganz hinfällig geworden. Ich erhielt durch das Entgegenkommen der Herren F i n k l e r und P r i o r selbst die Gelegenheit, die von ihnen gefundenen Bakterien eingehend untersuchen und mit den von mir gefundenen Cholera Bakterien vergleichen zu können. Dabei stellte sich sehr bald heraus, daß doch recht wesentliche Unterschiede zwischen diesen beiden Bakterienarten bestehen. Ich will Ihnen statt aller langen Beschreibungen Präparate zeigen, an denen Sie sich selbst von dem verschiedenen Verhalten überzeugen können. Ich übergebe Ihnen hier zwei Gefäße. In dem einen befinden sich Reinkulturen von Cholera Bakterien in Reagenzgläsern, welche Nährgelatine enthalten und durch einen Wattepfropf verschlossen sind. Sie erkennen leicht das charakteristische Wachstum der Cholera Bakterien, welche in der Nährgelatine einen dünnen, weißlichen Faden von der Länge des mit einem Platindraht ausgeführten Impfstiches bilden. Die Verflüssigung, die von der Kultur in der Gelatine bewirkt wird, beginnt am oberen Ende des Fadens und geht sehr langsam vor sich; es tritt zugleich eine Schrumpfung oder Eintrocknung an dem oberen Ende des Fadens ein, und es bildet sich daselbst eine trichterförmige Vertiefung, die, wenn man das Glas bei durchfallendem Lichte ansieht, wie eine Luftblase erscheint. Die ganz in derselben Weise hergestellten, in diesem zweiten Glase befindlichen Kulturen von F i n k l e r verhalten sich wesentlich anders. Sie verflüssigen die Gelatine sehr viel schneller, und zwar in der ganzen Ausdehnung des Impfstiches. Es kommt deswegen nicht zu jener Eintrocknung oder Resorption eines Teils des Fadens, und Sie vermissen daher auch die scheinbare Luftblase am oberen Teile der Kultur. Ich will aber gleich darauf aufmerksam machen, daß diese Blase, die man hier bei den Cholera Kulturen sieht und bei den F i n k l e r'schen Kulturen vermißt, nicht etwa das einzige Unterscheidungsmerkmal ist. Man hat gesagt, daß sich unter Umständen auch bei den F i n k l e r'schen Kulturen einmal eine solche Blase bilden könnte. Das ist richtig; wenn man sie nämlich bei möglichst niedriger Temperatur, also recht langsam, wachsen läßt, kann es ebenfalls zu einer Blasenbildung wie bei den an und für sich in der Gelatine langsamer wachsenden Cholera Bakterien kommen. Diese Kulturen, welche Sie hier sehen, sind aber unter ganz gleichen Bedingungen, namentlich in Gelatine von gleicher Konzentration und bei gleicher Temperatur, gewachsen, sie

müßten also, wenn sie derselben Bakterienart angehörten, auch in ihrem Aussehen in der Gelatinekultur sich ganz gleich verhalten, was aber nicht der Fall ist. Wenn Sie die Choleraulturen mit den Finklerschen vergleichen, werden sie bemerken, daß die ersteren kaum Andeutungen von Verflüssigung zeigen und im unteren Teil fadenförmig dünn erscheinen, während die Finklerschen schon einen großen Teil der Gelatine verflüssigt haben und eine sackartig geformte, verflüssigte Stelle mit trübem Inhalt bilden. Dies ist aber, wie gesagt, nicht der einzige Unterschied. Auch die Stoffwechselprodukte dieser beiden Bakterienarten sind verschieden, was sich schon daraus ergibt, daß die Kulturen der Finklerschen Bakterien einen stinkenden, die der Cholera-bakterien einen ganz eigentümlich aromatischen Geruch verbreiten. Ferner verhalten sie sich wesentlich verschieden, wenn man sie auf gekochten Kartoffeln wachsen läßt. Die Cholera-bakterien kommen bei gewöhnlicher Zimmertemperatur auf Kartoffeln überhaupt nicht oder nur so unbedeutend zur Entwicklung, daß man mit bloßem Auge nichts davon bemerkt. Sie sehen hier eine solche Kartoffel, welche vor 6 Tagen mit Cholera-bakterien besät wurde, ohne daß bis jetzt an der Stelle der Aussaat das geringste gewachsen ist. Dagegen hat sich auf dieser zu derselben Zeit mit Finklers Bakterien besäten Kartoffel, wie Sie sehen, in der Mitte eine graugelblich erscheinende schleimige Masse gebildet, welche aus einer massenhaften Vegetation der Finklerschen Bazillen besteht.

Dieselben Resultate über die Differenz der beiden Bakterienarten sind auch von anderen ganz unabhängig von meinen Untersuchungen erhalten, z. B. von Dr. van Ermengem, welcher von Finkler und Prior ebenfalls Kulturen ihrer Bakterien erhalten hatte. Ich möchte nur noch erwähnen, daß es mir überhaupt fraglich erscheint, ob die von Finkler gefundenen Bakterien der Cholera nostras angehören, wie Finkler angenommen hat. Sie sind nämlich in Entleerungen von Menschen gefunden worden, die an Durchfall litten, und zwar nicht in den frischen Ausleerungen derselben, sondern nachdem die Entleerungen sich 14 Tage in faulem Zustande befunden hatten. Ich habe mikroskopische Präparate der frischen Entleerungen selbst gesehen. Dieselben enthielten nicht die eigentümlichen Formen der Finklerschen Bakterien, sondern andere Formen, die nach der Auffassung von Finkler in den Entwicklungskreis jener gehören sollten. Es sind übrigens, wie ich gleich hier bemerken will, eine Reihe von Cholera nostras-Fällen von verschiedenen Beobachtern auf das Vorkommen von kommaförmigen Bakterien untersucht. Schon bei unserer ersten Konferenz konnte ich über einige Fälle berichten, in denen es nicht gelungen war, irgend etwas zu finden, was den Cholera-bakterien ähnlich sei. Nachdem sind mir noch mehrere Fälle, zum Teil tödliche, mit demselben negativen Resultat vorgekommen. Aber auch andere Beobachter haben zahlreiche weitere Fälle in gleicher Weise untersucht, z. B. van Ermengem, Watson Cheyne, Biedert u. a., aber niemand hat bei Cholera nostras Bakterien gefunden, welche den Cholera-bakterien oder den Finklerschen Bakterien gleich gewesen wären.

Als zweite bemerkenswerte Arbeit über die Cholera-bakterien habe ich die von Klein zu erwähnen. Bekanntlich war Klein von der englischen Regierung nach Indien geschickt, um dort ebenfalls Untersuchungen über die Choleraätiologie anzustellen. Die bis jetzt vorliegenden Berichte Kleins lassen darauf schließen, daß er ausschließlich darauf ausgegangen ist, meine Angaben zu widerlegen. Ich habe bis jetzt wenigstens in Kleins Veröffentlichungen nichts anderes gefunden, als was direkt mit meinen Resultaten in Widerspruch steht. Etwas Neues und Positives hat Klein von seiner Expedition nicht gebracht. Ein anderes Ergebnis ließ sich allerdings auch kaum erwarten, denn schon bevor er nach Indien ging, war sein Urteil über meine An-

gaben entschieden. Er versuchte schon damals zu beweisen, daß ich mich in Widersprüchen bewege. In Ägypten hätte ich die in der Wand des Dünndarms gefundenen Bakterien mit Rotzbazillen verglichen, diese seien aber keine gekrümmten, sondern geradlinige Bazillen. In Indien seien dann mit einem Male aus den geraden krumme Bakterien geworden. Dieser Einwand ist später auch von anderen erhoben; aber — um diese Angelegenheit gleich hier zu erledigen, — wer das behauptet, der hat offenbar noch niemals nebeneinander ein Schnittpräparat von Cholerabazillen und von Rotzbazillen gesehen. Ich habe mir erlaubt, Ihnen solche Präparate hier aufzustellen, und Sie werden sich überzeugen, daß es recht schwierig ist, in denselben die beiden verschiedenen Bakterienarten zu unterscheiden. Die Rotzbazillen sind allerdings gewöhnlich geradlinig, aber sie sind keineswegs starre Gebilde, sondern weich und nachgiebig und nehmen im Gewebe zwischen dicht aneinander gelagerten Zellen, welchen sie sich anschmiegen müssen, sehr häufig mehr oder weniger gekrümmte Formen an. Andererseits tritt in Schnittpräparaten die gekrümmte Gestalt der Cholerabazillen nicht so scharf hervor. Man kann deswegen diese beiden in ihren Größenverhältnissen sehr nahestehenden Bazillen recht wohl miteinander vergleichen, und ich würde auch jetzt noch keinen Augenblick anstehen, wenn ich für jemanden, der die Cholerabakterien noch nicht gesehen hat, die Rotzbazillen dagegen kennt, ein Vergleichsobjekt behufs schneller Verständigung wählen sollte, die Rotzbazillen in Schnittpräparaten — und von solchen war ja nur die Rede, als ich aus Ägypten berichtete — hierzu zu benutzen.

Mit welcher staunenswerten Unkenntnis in der Bakteriologie man diese Angelegenheit behandelt hat, mögen sie aus dieser Abbildung ersehen, welche von Lancaster in der Nature vom 25. Dez. 1884 veröffentlicht ist. Lancaster nimmt in dieser Frage denselben Standpunkt ein wie Klein und sagt, daß es ein entsetzlicher Irrtum meinerseits sei, die Rotzbazillen mit den Kommabazillen zu vergleichen. Um das zu beweisen, bildet er hier einen Rotzbazillus und daneben einen Heubazillus und einen Tuberkelbazillus ab. Wie Sie sehen, sind diese verschiedenen Bazillenarten ungefähr von derselben Größe. Der Rotzbazillus scheint sogar noch länger und stärker zu sein als der Heubazillus. Die Größenunterschiede sind aber in Wirklichkeit ganz bedeutend, und zwar sind der Rotzbazillus und der Tuberkelbazillus beide sehr viel kleiner als der Heubazillus. Lancaster hat also offenbar noch niemals in seinem Leben einen Rotzbazillus gesehen, trotzdem hielt er sich aber doch für berechtigt, über das Aussehen der Rotzbazillen und ihre Ähnlichkeit mit Cholerabazillen, welche er damals gewiß auch noch nicht in Schnittpräparaten gesehen hatte, sein Urteil abzugeben.

Ein weiterer Einwand Kleins, welcher allerdings sehr untergeordneter Bedeutung ist, aber die Art und Weise seiner Polemik kennzeichnet, besteht darin, daß die Cholerabakterien gar nicht einmal Bazillen, sondern Spirillen seien. Ich hatte in meinen Mitteilungen gesagt, daß sie wegen ihrer gekrümmten Form wohl eine Mittelstellung zwischen den Bazillen und Spirillen einnehmen möchten, da ich der Meinung bin, daß die Unterschiede zwischen Bazillen und Spirillen noch nicht genügend festgestellt sind und ich es für verfrüht halte, jetzt schon derartige strikte Trennungen machen zu wollen. Mir ist es übrigens einerlei, ob man die Cholerabakterien Bazillen oder Spirillen nennt, wenn man nur die übrigen Eigenschaften berücksichtigt und auf diese Wert legt; auf den Namen kommt in diesem Falle doch am wenigsten an. Daß übrigens auch ein Botaniker von Fach, nämlich de Bary, gekrümmte Stäbchenbakterien noch Bazillen nennt, dafür kann ich Ihnen hier einen Beleg geben. Sie finden nämlich hier in seinem neuesten Werke über Morphologie der Pilze die Abbildung der von ihm als Bacillus Megaterium benannten Bakterien. Diese Bazillen sind deutlich gekrümmt und sehen aus wie große Kommabazillen. Also ich glaube auch in dieser Beziehung

keinen Fehler zu begehen, wenn ich die Cholera Bakterien vorläufig als Bazillen bezeichne.

Weiter will K l e i n die Cholera Bakterien sowohl im Zahnschleim gesunder Menschen, als auch bei anderen Krankheiten gefunden haben, namentlich bei solchen Menschen, welche an Durchfällen litten, z. B. Phthisikern, Dysenterischen. Er behauptet außerdem, daß sie auch bei Cholera nur in einer ganz geringen Zahl vorkämen, und daß, je früher die Obduktion gemacht werde, eine um so geringere Zahl anzutreffen sei und größere Mengen nur in später obduzierten Leichen gefunden würden. Auch hierin befindet sich K l e i n nicht allein mit mir, sondern mit allen anderen Beobachtern, welche in kürzester Frist nach dem Tode die Kommabazillen in Menge fanden, in Widerspruch.

Er schiebt mir ferner die Behauptung unter, daß die Kommabazillen durch Säuren schon in geringer Konzentration getötet würden, was doch ganz irrig ist. Ich habe bei meinen früheren Mitteilungen überhaupt nicht von der Tötung der Kommabazillen gesprochen, sondern, wie Sie sich wohl noch erinnern werden, nur von einer Entwicklungshemmung derselben durch verschiedene Substanzen und unter anderem auch von dem Ausbleiben des Wachstums in sauer reagierender Gelatine.

In Indien selbst will K l e i n alsdann in demselben Tank, in welchem wir die Kommabazillen gefunden hatten, letztere ebenfalls, aber zu einer Zeit, nachgewiesen haben, als die Bewohner des Tanks cholerafrei waren. Nun muß ich aber sagen, daß jemand, der bei verhältnismäßig so einfachen Dingen soviel Irrtümer begeht, wie K l e i n es getan hat, für mich in dieser Frage nicht mehr kompetent ist. Mag der Himmel wissen, was K l e i n da gefunden hat, ob das echte Cholera Bakterien gewesen sind oder nicht vielmehr dieselben Bakterien, welche er in den Ausleerungen Phthisischer oder im Speichel gesunder Menschen fand und für Cholera Bakterien hielt. Der Bericht von K l e i n hat übrigens auch in England eine sehr eingehende und sachgemäße Kritik durch Dr. W a t s o n C h e y n e gefunden. K l e i n mußte infolge der unwiderleglichen Einwendungen, welche ihm von Dr. W a t s o n C h e y n e gemacht wurden, die meisten seiner Behauptungen oder ziemlich alle, auf die es ankommt, zurücknehmen und damit die Unzuverlässigkeit seiner früheren Angaben in drastischer Weise dokumentieren. Er hat namentlich zugeben müssen, daß die Cholera Bazillen denn doch verschieden seien von den bei Phthisis, Dysenterie und den im Munde vorkommenden Bakterien. Er hat dann ferner zugestanden, daß er die echten Cholera Bakterien in allen Fällen von Cholera gefunden habe. Also kommt er schließlich, allerdings gezwungen, genau zu demselben Resultat wie ich, daß nämlich die Cholera Bakterien eine spezifische Art sind und ausschließlich der Cholera zukommen. Allen den Folgerungen, welche sich hieraus ergeben, wird sich K l e i n, wenn er sich nicht von neuem in Widersprüche verwickeln will, auf die Dauer auch nicht entziehen können.

Ich komme nun zu den Untersuchungen von E m m e r i c h. Derselbe hat in Neapel bei neun Cholera Leichen und einem Cholera Kranken im Blute und teilweise auch in den inneren Organen eine ganz besondere Bakterienart gefunden. Er hat daneben auch die echten Cholera Bazillen gesehen, aber, wie er sagt, nicht in allen Fällen, und er hält deswegen die von ihm gefundenen für die eigentlichen Cholera Bakterien. Diese Untersuchungen von E m m e r i c h und ganz speziell die Methoden, welche er dabei befolgt hat, sind schon von F l ü g g e einer Kritik unterzogen worden, welcher ich mich vollständig anschließen kann; ich halte dieselbe für sachgemäß und durchaus gerechtfertigt. Ich möchte nur noch ganz kurz hervorheben, daß E m m e r i c h sich mit seiner Behauptung von dem regelmäßigen Vorkommen der Bakterien im Cholera blut mit sämtlichen übrigen Forschern, die das Cholera blut und die Cholera Organe untersucht haben, in Widerspruch befindet. Der wesentlichste Einwurf, welcher ihm indessen gemacht

werden muß, ist der, daß er sich einer fehlerhaften Methode bedient hat. Er hat eine gewisse Menge von Blut und von Substanzen aus den inneren Organen in Reagenzgläser mit Nährgelatine gebracht und hat dann diese Reagenzgläser mit nach München genommen und dann erst daraus Reinkulturen gezüchtet. Das erinnert mich an die Art und Weise, wie Hallier früher seine Cholerauntersuchungen anstellte, der aus Berlin, wenn ich nicht irre im Jahre 1866, eine Flasche mit Choleraausleerungen geschickt bekam, dieselbe verkorkt bis zum nächsten Frühjahr stehen ließ und dann unter möglichsten Kautelen untersuchte. Emmereichs Fehler ist nicht ganz so stark, aber im Grunde genommen ist es doch derselbe Fehler. Ich habe jetzt zufällig Gelegenheit gehabt, Kenntnis von den Untersuchungen zu erhalten, welche Professor Ceci in Genua gelegentlich der Choleraepidemie in dieser Stadt gemacht hat. Er hat ganz genau dieselbe Methode befolgt wie Emmereich, er hat auch Blut aus Choleraleichen genommen und kleine Stückchen von der Milz, den Nieren und sonstigen Organen aus Choleraleichen mit vorher ausgeglühtem Platindraht in die Gelatine gebracht. Ceci hat aber nur ganz frisch obduzierte Leichen verwandt und hat mit größter Sorgfalt gearbeitet. Er hat z. B., wenn er aus der Leber etwas entnahm, einen senkrechten Schnitt durch das Organ gemacht und auf diesen Schnitt mit einem von neuem geglühten Messer noch einmal einen senkrechten Schnitt geführt, dann erst von der zweiten Schnittfläche etwas entnommen und in die Nährgelatine gebracht. Es sind in dieser Weise, wie er mir versicherte, weit über 100 Versuche gemacht. Bei seiner Anwesenheit hier konnte er mir noch gegen 50 solcher Reagenzgläschen zeigen, welche zum Schutz gegen Verdunstung nachträglich mit einem Paraffinverschluß versehen waren. Auch nicht in einem einzigen Gläschen war von dem Blut oder von den Organstückchen eine Bakterienvegetation ausgegangen. Dieses Resultat steht also ebenfalls in direktem Widerspruch mit dem von Emmereich erhaltenen. Emmereich hat nun aber ferner angegeben, er habe bei Tieren mit seinen Bakterien Symptome hervorrufen können, die vollständig denen von Cholera asiatica entsprächen; er hätte seine Bakterien subkutan injiziert und zwar in reichlicher Menge, dann seien die Tiere nach einiger Zeit gestorben, und der Darm habe ganz das Aussehen eines Choleradarmes geboten. Auch das würde, wenn es sich, wie ich durchaus nicht bezweifle, so verhält, nicht im geringsten beweisen, daß nun, abgesehen von allen sonstigen Bedenken und trotz der fehlerhaften Methode, vermittels deren die Bakterien reingezüchtet waren, diese Bakterien etwas mit Cholera zu tun hätten. Man kann nämlich mit verschiedenen Bakterien — wie ja hinlänglich bekannt ist — bei Tieren choleraähnliche Symptome hervorrufen. Ich habe bereits vor einer Reihe von Jahren einmal mit Bakterien experimentiert, mit denen man eine Art von Septicämie bei Kaninchen hervorrufen konnte. Ich mußte auch größere Quantitäten subkutan injizieren, um die Tiere zu töten, und es fanden sich dann eigentümliche Veränderungen am Darm, welche den von Emmereich beschriebenen durchaus entsprachen. In sehr charakteristischer Weise lassen sich auch die von Emmereich beschriebenen Symptome durch eine von Professor Brieger aus menschlichen Fäzes isolierte pathogene Bakterienart bei Meerschweinchen erzielen. Ich werde morgen einigen Tieren eine subkutane Injektion mit diesen Kotbakterien machen lassen, damit Sie sich selbst von dem eigentümlichen Befund überzeugen können.

Dies sind nun im wesentlichen die Einwände, welche gegen die Kommabazillen geltend gemacht wurden. Ich glaube Ihnen gezeigt zu haben, daß dieselben unbegründet sind.

Meine Angaben haben aber andererseits vielfache Bestätigung erhalten.

Sehr viele haben sich inzwischen damit beschäftigt, den Speichel und Zahnschleim, die Darmausleerungen von Gesunden und Kranken, Faulflüssigkeiten und sonstige

Bakteriengemische zu untersuchen, aber alle zuverlässigen Beobachter sind darin einig, daß sie nichts auffinden konnten, was mit den Cholera-Bakterien identisch ist. Im Gesundheitsamt sind während der Cholera-Kurse mehr als 150 Ärzte in dem Nachweis der Cholera-Bakterien unterrichtet, und es wurden bei dieser Gelegenheit viele hunderte Untersuchungen von Speichel, Fäzes usw. gemacht, aber mit Ausnahme eines später zu erwähnenden Falles sind uns niemals die charakteristischen Cholera-Bakterien begegnet.

Gleichzeitig haben sich alle, welche mit der bakteriologischen Forschung hinreichend vertraut sind, davon überzeugt, daß die Cholera-Bakterien von allen anderen Bakterien gut zu unterscheiden sind, und daß ihre charakteristischen Eigenschaften uns berechtigen, sie als spezifisch, als eine selbständige Art anzusehen.

Außerdem hat nun aber auch die Ausbreitung der Cholera während des vergangenen Jahres in Europa einer Anzahl von Ärzten Gelegenheit gegeben, meine Angaben unmittelbar durch die Untersuchung von Cholera-Kranken und -Leichen nachzuprüfen und fast ausnahmslos zu bestätigen.

Die ersten eingehenden Untersuchungen sind von *Nicati* und *Rietsch* angestellt, welche ich während meines Aufenthaltes in Marseille mit den Untersuchungsmethoden bekannt gemacht hatte. Sie haben eine größere Reihe von Fällen, wenn ich nicht irre mehr als 200, auf das Vorhandensein der Kommabazillen geprüft und letztere ohne Ausnahme gefunden.

Fast gleichzeitig hat *van Ermengem* die Epidemie in Marseille zu Cholera-Studien benutzt und die Kommabazillen ebenfalls in keinem Falle vermißt.

Dasselbe berichtet *Babes*, *Watson Cheyne* und *Pfeiffer* nach ihren Beobachtungen in Paris.

In Italien sind die Kommabazillen von *Ceci*, *Escherich*, *Armanni* und *Fede* gefunden. Neuerdings hat auch *Schottelius* etwas über positive Befunde in Turin veröffentlicht.

Die Mitteilungen von *Ceci* über seine ursprünglich gemeinschaftlich mit *Klebs* gemachten Untersuchungen sind insofern von Interesse, als diese beiden Forscher anfangs berichteten, daß sie nicht in allen Fällen die Kommabazillen gefunden hätten, und daß letztere auch bei anderen Krankheiten, z. B. nach *Klebs* in einem Falle von Pneumonie, von ihnen nachgewiesen seien. Später hat sich nun aber *Ceci*, welcher mit unzureichenden Systemen gearbeitet hatte, ein *Zeiss*'sches Mikroskop mit Ölsystem angeschafft und mit diesem nachträglich in seinen Präparaten und Kulturen die Kommabazillen konstatiert, so daß er jetzt, wie er mir selber sagt, von dem regelmäßigen Vorkommen derselben bei Cholera überzeugt ist. Von dem vorhin erwähnten Pneumonie-Falle erhielt ich ein Präparat, sowie eine Probe der fraglichen Ausleerung von *Klebs* zugesandt, aber es gelang mir nicht, in diesen Objekten Cholera-Bakterien aufzufinden. Ich glaube auch nicht, daß *Klebs* noch darauf besteht, die fraglichen Bakterien, da alle Kulturversuche negativ ausgefallen sind, mit den Cholera-Bakterien, allein auf eine sehr zweifelhafte morphologische Ähnlichkeit hin, zu identifizieren.

Hieran kann ich dann noch eine Mitteilung über weitere eigene Erfahrungen anknüpfen. Als ich Kalkutta verließ, übergab ich den Rest von Deckgläsern, der mir noch zur Verfügung stand, Herrn Dr. *Dissent*, Arzt am Sealdah-Hospital, mit der Bitte, sie mir mit dem Darminhalt von Cholera-Leichen zu präparieren. Dr. *Dissent*, dem ich schon während meines Aufenthaltes in Kalkutta vielfache Hilfe bei der Beschaffung von Untersuchungsmaterial und sehr wertvolle Mitteilungen über die Cholera-Verhältnisse in Bengalen zu verdanken hatte, hat sich auch dieser Aufgabe mit größter Bereitwilligkeit unterzogen und hat im Laufe eines halben Jahres von etwas mehr als

80 Cholerafällen Deckgläschen, und zwar von jedem Falle ungefähr 5 Deckgläschen, gesammelt und mir zugeschickt. Doch waren nur 79 Fälle verwertbar, da einige Deckgläser durch den Transport verdorben waren. Von diesen 79 Fällen, welche hier von den Herren Dr. Dr. Weisser und Frank untersucht wurden, betrafen 76 Obduktionen und 3 Dejektionen von Kranken. Von der Gesamtzahl wurden nur in 5 Fällen die Kommabazillen vermißt, und in diesen 5 enthielten die Präparate sämtlich viel rote Blutkörperchen, woraus zu schließen war, daß sie Fällen angehörten, welche sich in einem späteren Stadium befanden. Dann waren 37 Fälle mit Bazillen in einer mäßigen Zahl, aber doch so, daß man sie noch mit Sicherheit nachweisen konnte. Unter diesen waren 30 mit bluthaltigem Darminhalt, nur 3, bei denen es fraglich war, ob Blut vorhanden sei, und 4 ganz ohne Blut. Von 27 Fällen enthielten die Präparate sehr viel Bazillen, und in 10 Fällen konnte man nahezu eine Reinkultur finden. Bei letzteren bestätigten sich wieder die früheren Beobachtungen, daß nämlich der betreffende Fall einen um so rapideren Verlauf gehabt hat, je reichlicher und reiner die Kommabazillen gefunden wurden.

Ich habe Ihnen dann noch etwas zu zeigen, was ein gewisses Interesse beansprucht; es ist eine Anzahl von Cholerakulturen, welche verschiedenen Ursprung haben. Ich erhielt nämlich von fast allen denjenigen, die die Cholerabakterien während der letzten Epidemie aufgefunden haben, Proben ihrer Kulturen, und es schien mir von Wert zu sein, letztere daraufhin zu prüfen, ob sie sämtlich in ihren Eigenschaften übereinstimmen würden. Ich habe sie zu diesem Zweck gesammelt, und Sie sehen hier also Kulturen aus Marseille, drei verschiedene aus Paris und zwei aus Italien. Daneben befindet sich zum Vergleich eine von mir aus Toulon mitgebrachte Kultur. Irgendein Unterschied ist an diesen Kulturen nicht zu bemerken, und sie verhalten sich auch im übrigen bei der Untersuchung mit starker Vergrößerung und in bezug auf ihre pathogenen Eigenschaften vollkommen identisch.

Alles dies bestätigt also den von mir bei unserer früheren Konferenz aufgestellten Satz, daß die Cholerabakterien ausschließlich der Cholera zukommen, in vollem Umfange. Irgend etwas von Bedeutung ist auch durch die neueren Untersuchungen zu dem, was ich schon damals mitgeteilt habe, nicht hinzugekommen.

Nur in bezug auf das Tierexperiment ist ein Fortschritt gemacht, indem es Nicati und Rietsch gelungen ist, durch Injektion von Choleradarminhalt und Kulturen der Kommabazillen in das Duodenum von Hunden und Meerschweinchen diese Tiere zu infizieren. Diese Versuche sind dann später hier im Gesundheitsamt, ferner von Babes, Flügge, Watson Cheyne wiederholt und bestätigt. Rietsch und Nicati glaubten anfangs die Infektion nur durch Ausschluß der Galle erreichen zu können und unterbanden deswegen den Ductus choledochus; sie fanden aber später, daß das Experiment auch ohne diese Unterbindung gelingt. Auch unsere Versuche wurden teils mit, teils ohne Unterbindung des Ductus choledochus ausgeführt und ergaben folgende Resultate. Von 10 Meerschweinchen mit Unterbindung des Gallenganges und Injektion von Kulturen der Kommabazillen in das Duodenum starben 6 in den ersten beiden Tagen an Cholera, die übrigen starben später an den Folgen der Unterbindung. Sie sehen hier die in Alkohol aufbewahrten Bauchorgane von einem solchen Meerschweinchen, welches die Infektion überstand, aber sehr bald abmagerte und am 9. Tage nach der Operation starb. Die Gallenblase ist kolossal ausgedehnt, ebenso auch der Ductus choledochus oberhalb der Unterbindungsstelle; von Peritonitis ist in diesem Falle nichts zu bemerken. Einem anderen Meerschweinchen, welches am 12. Tage nach der Operation starb, war die Gallenblase geplatzt und die Bauchhöhle mit Galle gefüllt. Die beiden übrigbleibenden Meerschweinchen waren an Knickung und Verschuß des Darmes infolge peritonitischer Adhäsionen in der nächsten Umgebung der Unterbindungsstelle

zugrunde gegangen. Bei diesen Experimenten fiel es mir bereits auf, daß, je besser die Operation gelang, und mit je weniger eingreifenden Manipulationen für die Tiere die Operation verbunden war, um so weniger Aussicht blieb, die Tiere an Cholera sterben zu sehen. Von den 18 Tieren, welche nur eine Injektion in das Duodenum erhielten, ohne daß der Gallengang unterbunden wurde, sind 13 an Cholera gestorben. Es wurden gleichzeitig auch Kontrollversuche gemacht, indem andere Bakterienarten, z. B. *Micrococcus prodigiosus*, verschiedene Bazillenarten usw. in das Duodenum von Meerschweinchen gespritzt wurden. Von diesen Tieren, bei welchen die Unterbindung des Gallengangs unterblieben war, starb keins. Dies zeigt also, daß die Operation an und für sich für die Tiere ungefährlich ist. Klein behauptet, daß die Meerschweinchen bei diesem Experiment nicht an Cholera, sondern an Septicämie sterben. Aber nach meinen Erfahrungen läßt sich die Gefahr der Septicämie bei dieser höchst einfachen Operation mit Sicherheit ausschließen, und man muß es schon recht ungeschickt anfangen, um die Versuchstiere an Septicämie zu verlieren.

Auch bei dieser Versuchsanordnung, ohne Unterbindung des Gallengangs, erhält man um so weniger positive Resultate, je geringer der Eingriff ist und je weniger der Darm beim Aufsuchen und Hervorziehen des Duodenum gequetscht oder gezerrt wird. Deswegen gelingt der Versuch auch nur ausnahmsweise, wenn man sich darauf beschränkt, die Bauchhöhle nur in geringer Ausdehnung zu öffnen und die Injektion nicht in das tiefliegende Duodenum, sondern in die erste vorliegende Darmschlinge zu machen. Von den Meerschweinchen, welche in dieser Weise operiert wurden, ist nur eins an Cholera gestorben. Die übrigen blieben am Leben. Es wurde dann noch an 4 Kaninchen derselbe Versuch gemacht, ohne daß eins davon gestorben oder nur krank geworden wäre.

Obwohl nun durch die Injektion von Kommabazillen in das Duodenum von Tieren ein der Cholera beim Menschen analoger Prozeß in den Verdauungswegen erzeugt werden kann, so muß man zugestehen, daß diese Art der Infektion denn doch sehr wenig dem natürlichen Vorgang der Infektion entspricht; es ist doch immerhin ein nicht unbedeutender Eingriff, daß man die Bauchhöhle eröffnen, das Duodenum aufsuchen und herausziehen muß, um den Infektionsstoff in diesen Teil des Darms zu bringen. Ich habe mich deshalb bemüht, auch auf einem natürlichen Wege die Tiere zu infizieren, und das ist denn schließlich auch gelungen. Es erscheint mir nicht unwichtig, den Weg anzugeben, der schließlich zum positiven Resultat führte.

Die früheren Versuche hatten bereits ergeben, daß die Kommabazillen im Magen abgetötet werden. Denn wenn man die Tiere mit Choleraflüssigkeiten oder Kulturen füttert und sie nach einiger Zeit tötet, dann findet man im Magen und im Darm keine Kommabazillen. Dieselben sind also im Magen zugrunde gegangen. Hierin allein konnte aber das Ausbleiben der Infektion seinen Grund nicht haben, denn bei der Injektion in das Duodenum umging man die Magenverdauung und dennoch gelang die Injektion nicht immer. Ich habe nun, um die hier in Frage kommenden Verhältnisse einen Einblick zu gewinnen, eine Anzahl Vorversuche gemacht, mich hierbei aber, da die Meerschweinchen für die Cholerainfektion besonders empfänglich zu sein scheinen, auf diese Tiere beschränkt.

Es kam mir also zunächst darauf an, die natürlichen Verdauungsverhältnisse beim Meerschweinchen etwas eingehender kennen zu lernen. Wenn man ein frisch getötetes Meerschweinchen untersucht, dann findet man, daß der Magen jederzeit mit einer ganz festen Futtermasse vollgestopft ist, so daß, wenn man etwas in den Magen, z. B. eine Flüssigkeit, hineinbringt, diese gar nicht ohne weiteres den Magen passieren kann. Ich hatte anfangs angenommen, man würde, wenn dem Tiere auf einmal größere Mengen der Bazillenflüssigkeit in den Magen injiziert werden, diese Flüssigkeit durch

den Magen hindurchpressen können, aber ich überzeugte mich sehr bald, daß das ganz unmöglich ist, man würde eher den Magen sprengen, als daß man die dicke feste Masse, die den Magen ausfüllt, beiseite drängen könnte. Der Dünndarm ist bei dem Meerschweinchen im Gegensatz zum Magen fast leer. Der Mageninhalt reagiert stark sauer, der schleimige Inhalt des Dünndarms alkalisch, aber das bei diesen Tieren sehr große Cöcum hat wieder einen deutlich sauer reagierenden Inhalt, so daß also nur im Dünndarm für die Kommabazillen eine Gelegenheit geboten ist, um wachsen und sich vermehren zu können. Um nun über die Zeit, innerhalb welcher die Ingesta den Magen und Darm passieren, etwas zu erfahren, wurden Meerschweinchen abwechselnd mit verschiedenem Futter gefüttert, mit Mohrrüben und Heu. An den 1—2 Stunden nach dem Futterwechsel getöteten Tieren sah man, daß die Futterstoffe sich nicht etwa im Magen mischen, wie das bei der Verdauung beim Menschen der Fall ist, sondern sie schieben sich schichtweise langsam durch den Magen hindurch in der Reihenfolge, in welcher sie aufgenommen wurden, so daß auf eine dunkelgrüne Schicht Heufutter scharf begrenzt eine rote Schicht Mohrrübenfutter folgte oder umgekehrt. Durch den Dünndarm gehen dann die Futterstoffe auffallend schnell hindurch in das Cöcum. Dies ließ sich sehr deutlich durch die Verfütterung von Farbstoffen nachweisen. Wenn man nämlich den Tieren eine Aufschwemmung von chinesischer Tusche in den Magen injiziert, dann konnte man noch schärfer das schichtweise Vorrücken des Futters im Magen verfolgen und bemerken, daß der Farbstoff, sobald er den Pylorus passiert hatte, auch schon in kürzester Frist im Cöcum zu finden war. Ebensolche Versuche wurden auch mit kleinen blauen Glasperlen gemacht, wobei sich zeigte, daß die Perlen ebenfalls in verhältnismäßig rascher Zeit, aber nur mit den Futterschichten, mit denen sie hineingekommen waren, durch den Magen durchgingen und dann sehr schnell, vermutlich in wenigen Minuten, durch den Dünndarm wanderten, um im Cöcum längere Zeit zu lagern. Bei einem Versuch wurden beispielsweise 250 Perlen verfüttert und das Tier nach 3 Stunden getötet. Dann war im Magen nur noch die Hälfte der Perlen vorhanden, der Dünndarm enthielt nicht eine einzige Perle, während im Cöcum bereits eine große Menge lagen.

Erwähnenswert ist auch noch ein Experiment mit Fütterung von Milzbrandsporen. Man könnte ja annehmen, daß die Perlen Körper sind, von deren Verhalten man nicht auf dasjenige der Bakterien im Magen und Darm schließen kann. Es wurden also 4 Meerschweinchen mit großen Quantitäten von Milzbrandsporen gefüttert. Eins von diesen Tieren wurde nach $2\frac{1}{2}$ Stunden getötet und der Inhalt des Magens, Dünndarms und Cöcums durch Aussaat in Nährgelatine auf Platten auf die Entwicklung der leicht erkennbaren Kolonien von Milzbrandbazillen untersucht. Im Magen befanden sich in diesem Falle viele Milzbrandsporen, ebenso im Dünndarm, aber auch in das Cöcum waren bereits einige Sporen gelangt, und es hatten also in der kurzen Zeit von $2\frac{1}{2}$ Stunden die Futtermassen den Magen und Dünndarm passiert. Ein zweites Tier wurde nach 3 Stunden getötet; die Zahl der Milzbrandsporen im Magen war schon merklich geringer, im Dünndarm noch reichlich, im Cöcum ebenfalls reichlich. Das dritte Meerschweinchen wurde nach $3\frac{1}{2}$ Stunden getötet und hatte dann im Magen nur noch wenige, im Dünndarm auch schon sehr viel weniger als das vorhergehende, im Cöcum aber bedeutende Mengen von Milzbrandsporen. Bei dem nach 4 Stunden getöteten Meerschweinchen fanden sich Milzbrandsporen im Magen nur noch ganz vereinzelt, ebenso im Dünndarm nur sehr wenige, im Cöcum dagegen noch sehr viele. Es stellte sich also bei diesen Versuchen heraus, daß auch die pathogenen Bakterien, die man einem Meerschweinchen verfüttert, auffallend schnell den Magen und Dünndarm passieren, im Magen jedoch immer noch lange genug verweilen, um von dem Magensaft, sofern sie nicht in einem widerstandsfähigen Dauerzustande, wie die Milzbrandsporen, sich befinden, zerstört zu werden.

Es kam nunmehr darauf an, auch sporenfreie Bakterien, wie die Kommabazillen es sind, unbeschädigt durch den Magen gehen zu lassen. Um dies zu ermöglichen, wurde die bazillenhaltige Flüssigkeit in Pillenform gebracht und mit Keratin überzogen, und als diese Methode nicht zum Ziele führte, wurden andere einhüllende und im Magen unlösliche Substanzen wie Kollodium, Kautschuk, Paraffin usw. angewandt, aber alles vergeblich.

Darauf versuchte ich, die saure Reaktion des Magens, wenn auch nur für kurze Zeit zu beseitigen. Es wurde zunächst diejenige Dosis der alkalischen Flüssigkeit bestimmt, welche von Meerschweinchen noch ohne Nachteil vertragen wird. Es erwies sich eine 5 proz. Lösung von kohlen saurem Natron am geeignetsten für unsere Zwecke, und zwar konnte man den Tieren 5 ccm dieser Lösung einflößen, ohne daß sich an denselben irgendwelche Störung danach bemerklich machte. Wurde aber von dem Mageninhalt mit einem feinen Katheter eine Probe entnommen, dann zeigte sich, daß selbst bis zu 3 Stunden der Mageninhalt noch alkalisch reagiert. Als wir das gefunden hatten, gingen wir sofort dazu über, solche Tiere, denen der Mageninhalt alkalisch gemacht war, nunmehr mit Cholera kulturen zu füttern oder ihnen dieselben mit einem Katheter direkt in den Magen zu injizieren. Zu dem ersten Versuch dienten 7 Meerschweinchen. Dieselben erhielten zuerst 5 ccm Natronlösung und einige Zeit nachher — um die Cholera bazillen nicht unmittelbar wieder in die Natronlösung zu bringen — 10 ccm Fleischbrühe, in welcher die Cholera bakterien kultiviert waren. Die Tiere blieben danach vollkommen munter. Als auch später nichts an ihnen zu bemerken war, wurden sie nach 20 Stunden getötet und der Mageninhalt, der Darminhalt und der Inhalt des Cöcum mit Gelatineplatten untersucht. Bei 6 Tieren von diesen 7 konnten dann die Cholera bakterien im Dünndarm nachgewiesen werden. Der Versuch war also insofern gelungen, als die Cholera bazillen unbeschädigt durch den Magen gebracht waren, aber ohne daß dies eine Erkrankung der Tiere zur Folge gehabt hatte. Dieser Versuch wurde dann wiederholt, und zwar in der Weise, daß 2 Meerschweinchen 2%, 6 Meerschweinchen 5% Natronlösung und darauf Cholera bazillen injiziert erhielten. Auch diese Tiere blieben ganz gesund und es läßt sich aus diesem Ergebnis wenigstens ersehen, daß es ein ganz ungefährliches Verfahren ist, Meerschweinchen eine Spritze voll 5 proz. Natronlösung in den Magen zu geben. Die Tiere werden nicht einmal krank davon. Schließlich wurde noch eine dritte Versuchsreihe mit 4 Meerschweinchen gemacht, die auch vorher 5 proz. Natronlösung und dann Cholera bouillon erhielten. Die Tiere blieben ebenfalls gesund. Nur eins derselben erschien am nächsten Tage krank, sah struppig aus und fraß nicht. Am folgenden Tage war es schwer krank. Es zeigte ganz eigentümliche Erscheinungen, die mir schon von den früher mit Injektion ins Duodenum infizierten Tieren her bekannt waren. Es hatte eine lähmungsartige Schwäche der hinteren Extremitäten, stützte sich nicht mehr auf die Hinterfüße und lag infolgedessen ganz platt mit von sich gestreckten Beinen. Die Respiration war schwach und verlangsamt, der Kopf und die Extremitäten fühlten sich kalt an, die Herz pulsation war fast gar nicht mehr zu fühlen, und das Tier starb, nachdem es sich ein paar Stunden in diesem Zustande befunden hatte. Es wurde unmittelbar nach dem Tode untersucht, und es fanden sich die ausgesprochensten choleraartigen Symptome am Darmkanal. Der Dünndarm war stark gerötet und schwappend mit einer wässrigen, flockigen, farblosen Flüssigkeit gefüllt. Auch Magen und Cöcum enthielten nicht wie gewöhnlich feste Massen, sondern eine große Menge Flüssigkeit. Durchfall hatte nicht bestanden, und es fanden sich dementsprechend auch noch feste Kotballen im Mastdarm. Die Untersuchung mit dem Mikroskop und mit Gelatineplatten ergab, daß der Darminhalt eine Reinkultur von massenhaften Kommabazillen enthielt.

Nun war es aber doch auffallend, daß von den 19 Tieren nur bei einem einzigen die Infektion gelungen war, und zufällig war dies gerade ein Tier, welches unmittelbar vor der Infektion abortiert hatte. Bei der Obduktion fand sich, daß die Bauchdecken sehr schlaff und der Uterus noch stark vergrößert war. Dies brachte mich auf die Idee, daß entweder der Abortus an und für sich oder auch vielleicht die unbekannt gebliebene Ursache desselben auf die übrigen Bauchorgane, insbesondere auf den Dünndarm in der Weise eingewirkt haben könnten, daß eine zeitweilige Erschlaffung desselben mit Aufhören der peristaltischen Bewegung eingetreten sei und den im Darm befindlichen Kommabazillen infolgedessen ein längeres Verweilen und Einnisten ermöglichte. Um nun experimentell einen ähnlichen Zustand hervorzurufen, wurde Alkohol, Chloral, Morphin, Atropin, Opium in subkutanen und intraabdominellen Injektionen angewandt, und es stellte sich dann heraus, daß das Opium diesem Zweck am besten entspricht, und zwar muß man das Opium beim Meerschweinchen in einer ganz besonderen Art und Weise anwenden. Innerlich kann man den Tieren unglaubliche Dosen geben, ohne daß eine bemerkenswerte Wirkung eintritt. Bis zu einem gewissen Grade mag diese Erscheinung ihre Erklärung in dem früher geschilderten Füllungszustande des Magens finden. Die Dosis Opiumtinktur, die man den Tieren gibt, kann gar nicht sofort zur Wirkung kommen, da sie zunächst zwischen der großen Masse von Futterstoffen, die das Tier im Magen hat, bleibt, und nur allmählich zur Resorption gelangt. Es ist eigentlich eine sichere Dosierung infolgedessen auch nicht möglich, und ich habe es deswegen vorgezogen, das Mittel durch die bei Meerschweinchen sehr leicht und ohne Gefahr ausführbare Injektion in die Bauchhöhle beizubringen. Ich wende das Opium in der Form von Opiumtinktur an, und zwar in der Dosis von 1 ccm auf je 200 g Gewicht des Tieres. Nach dieser Dosis tritt schon in sehr kurzer Zeit eine $\frac{1}{2}$ bis 1 Stunde andauernde starke Narkose ein, worauf das Tier wieder so munter wird wie zuvor.

Mit einer derartigen Kombination von Einflößen der Natronlösung und Cholera-bouillon mit nachträglicher Injektion der Opiumtinktur wurde an 35 Meerschweinchen experimentiert. Davon starben 30 an Cholera. Die Krankheits- und Leichensymptome waren dieselben wie bei den Meerschweinchen, welche Injektionen in das Duodenum erhalten hatten, und wie ich sie vorhin von dem Meerschweinchen erwähnt habe, welches schon allein nach Natronlösung und Cholera-bouillon der Infektion erlegen war.

Wenn man mit der Dosis sowohl der Natronlösung als der Choleraflüssigkeit untergeht, dann wird der Erfolg ein etwas unsicherer. So wurden beispielsweise 14 Meerschweinchen in der Weise behandelt, daß sie 5 ccm Natronlösung erhielten und dann eine Flüssigkeit, welcher nur $\frac{1}{3}$ Tropfen der Cholera-bouillon zugesetzt war. Dann starben von diesen Tieren nur noch 7 an Cholera, die übrigen 7 blieben gesund. In noch einem anderen Versuch, wo die Dosis noch mehr verringert war, starben von 24 Meerschweinchen nur noch 7. Im ganzen sind auf diese Weise bis jetzt 85 Meerschweinchen mit Cholera infiziert und immer unter denselben charakteristischen Krankheits- und Leichensymptomen gestorben. Ich will nur noch erwähnen, daß es auch gelingt, den Infektionsstoff direkt von einem Tier auf das andere zu übertragen. Es wurde an Stelle der Cholera-bouillon Dünndarminhalt eines solchen an Cholera gestorbenen Meerschweinchens anderen Tieren beigebracht, welche danach ebenfalls an Cholera starben.

Wenn andere Bakterien in derselben Weise wie die Cholera-bazillen unter Beihilfe von Natronlösung und Opiumtinktur den Tieren beigebracht werden, dann gelangt man ebenfalls zu sehr bemerkenswerten Resultaten.

Die Finklerschen Bazillen können bei dieser Infektionsweise auch Meerschweinchen töten, doch sind sie nicht so virulent wie die Cholera-bazillen, denn von 15 damit infizierten Tieren starben nur 5. Auch war der Obduktionsbefund bei diesen Tieren ein

anderer, als bei den an Cholera gestorbenen. Der Darm war zwar ebenfalls mit wässriger Flüssigkeit stark gefüllt, aber er sah blaßgrau aus, die Gefäße waren bei weitem nicht so stark infiziert, wie bei den Cholerafällen, und der Darminhalt hatte einen penetranten Fäulnisgeruch, welcher genau dem von Finklerschen Bakterien in Nährgelatine entwickelten Gestank entspricht.

Es wurden ferner die von D e n e k e aus altem Käse gezüchteten Bazillen, welche auch eine gekrümmte Form besitzen, versucht, dann die von M i l l e r in einem hohlen Zahn aufgefundenen Bakterien, welche allem Anschein nach mit den F i n k l e r s c h e n identisch sind. Von den mit D e n e k e s c h e n Bazillen infizierten 15 Tieren starben 3, von den mit M i l l e r s c h e n Bazillen infizierten 21 nur 4.

Die bei diesen Versuchen überlebenden Meerschweinchen erhielten nachträglich Cholera Bazillen und erlagen sämtlich der Cholerainfektion.

Auch pathogene Bakterien, welche bei Meerschweinchen unter gewöhnlichen Verhältnissen vom Darm aus nicht wirken, kann man bei Anwendung dieses Verfahrens zur Wirkung bringen. So z. B. die sporenfreien Milzbrandbazillen, die früher erwähnten B r i e g e r s c h e n Bakterien; andere, wie die Bakterien der Hühnercholera, der Osteomyelitis, der Kaninchensepticämie, des Erysipelas versagten auch unter diesen Verhältnissen die Wirkung; Typhusbazillen, deren Übertragung auf Tiere bekanntlich bisher noch nicht gelungen ist, gaben ein zweifelhaftes Resultat, und es sollen deswegen die Versuche damit wiederholt werden.

Nur andeuten möchte ich hier noch, daß auch auf andere Weise versucht wurde, den Darm in einen für die Einnistung der Cholera Bazillen geeigneten Zustand zu versetzen. Wir gaben beispielsweise den Tieren Krotonöl und Rizinusöl, sie wurden mit Hefe gefüttert, um einen Darmkatarrh hervorzurufen. Ferner haben wir Terpentinöl, Jodtinktur, Glycerin, Alkohol usw. in die Bauchhöhle injiziert und auch dabei in einzelnen Fällen Erfolg gehabt; mit Anwendung von Alkohol gelang es noch am sichersten, die Tiere für die Cholerainfektion zugänglich zu machen, doch schien im ganzen genommen die Wirkung des Alkohols hinter der der Opiumtinktur zurückzubleiben.

Wir können nun aus diesen Tierversuchen schließen, daß die Cholera Bakterien ganz energische pathogene Eigenschaften haben und zu äußern vermögen, wenn sie unbeschädigt in den Dünndarm gelangen und diesen in einem Zustand finden, der es ihnen ermöglicht, festen Fuß zu fassen und sich einzunisten. Beim Meerschweinchen lassen sich diese Bedingungen nur auf künstlichem Wege erfüllen. Aber beim Menschen liegen die Verhältnisse in bezug auf die Magenverdauung ganz anders als beim Meerschweinchen. Der menschliche Magen ist nicht beständig mit stark sauren Futtermassen angefüllt, wie der Magen unserer Versuchstiere. Wahrscheinlich befindet er sich sogar recht oft in dem Zustande, daß sein Inhalt neutral oder selbst alkalisch reagiert, z. B. immer nach Beendigung der eigentlichen Magenverdauung und Entleerung des Speisebreies in den Dünndarm. Herrn Prof. E w a l d, welcher sich mit dieser Frage in letzter Zeit beschäftigt hat, verdanke ich einige interessante hierauf bezügliche Mitteilungen. Er fand nämlich, daß, wenn Wasser vermittelt einer Schlundsonde in den nüchternen Magen gebracht wurde, dieses längere Zeit neutral bleibt oder selbst alkalische Reaktion annimmt. Zugleich ließ sich nachweisen, daß das Quantum Wasser, welches sich im Magen befand, allmählich abnahm, daß also der Magen fortwährend eine gewisse Menge seines Inhaltes an den Dünndarm abgibt. Möglicherweise könnte diese langsame Abnahme auch durch Resorption im Magen bedingt sein, aber ungefähr nach 1 oder 1½ Stunden trat dann plötzlich ein rasches Sinken der Flüssigkeit im Magen ein, noch ehe sich eine saure Reaktion derselben eingestellt hatte; offenbar hatte sich dann der Pylorus geöffnet und den Austritt des Mageninhaltes in den Dünndarm in größerer Menge gestattet.

Wenn wir nun annehmen, daß sich in diesem Wasser zufällig Cholera Bazillen befinden, dann würden sie unzweifelhaft noch in lebendem Zustande in das Duodenum des betreffenden Menschen gelangen und dort möglicherweise eine Cholerainfektion bewirken können. Es bedarf also beim Menschen, um ihn zu infizieren, nicht der künstlichen Vorbereitungen, wie bei den Versuchstieren. Es läßt sich daraus aber auch ferner entnehmen, daß die Menschen für gewöhnlich der Cholerainfektion gegenüber je nach dem Zustande ihrer Magenverdauung sich nicht ganz gleich verhalten werden. Die verschiedene individuelle Disposition der Menschen beruht vielleicht zum großen Teil darauf, wie zufällig gerade die Magenverdauung beschaffen war, als der Infektionsstoff in den Magen gelangte, ferner in welchem Zustand sich der Darm befand, ob sich derselbe vielleicht gerade mehr oder weniger dem Zustand näherte, in welchem sich der Darm des Meeresschweinchens nach der Injektion der Opiumtinktur befindet. Wir erhalten auf diesem Wege einen gewissen Einblick in das Wesen dieses Infektionsprozesses, und ich zweifle nicht, daß man durch ein weiteres Experimentieren in dieser Richtung auch noch viel weiter kommen wird und vielleicht noch manches, was uns jetzt dunkel erscheint, aufklären kann. Auch wird man nun, nachdem es gelungen ist, Tiere vom Magen aus zu infizieren, den Einfluß von Medikamenten auf den Cholera prozeß experimentell prüfen können.

Wie ich Ihnen bereits früher auseinandergesetzt habe, können wir uns die Wirkung der Cholera Bazillen, welche nicht in das Blut übergehen, nur so vorstellen, daß sie toxisch wirkende, zur Gruppe der Ptomaine gehörige Substanzen produzieren, welche resorbiert werden und dann erst auf den Gesamtorganismus einwirken. Um dieser Auffassung auch tatsächliche Unterlagen zu geben, habe ich mich bemüht, jene giftigen Produkte der Cholera Bazillen, welche wir voraussetzen müssen, auch direkt nachzuweisen; doch sind diese Untersuchungen noch nicht weit gediehen. Nur soviel hat sich bereits ergeben, daß es gelingt, Kulturen der Komma Bazillen herzustellen, welche intensiv toxisch wirken, und welche, wenn sie den Tieren subkutan oder in die Bauchhöhle injiziert werden, in wenigen Stunden denselben Symptomenkomplex hervorrufen, welcher bei den cholera kranken Tieren erst 1—2 Tage nach der Infektion eintritt, nämlich die lähmungsartige Schwäche der hinteren Extremitäten, Kälte des Kopfes und der Beine, verlangsamte Respiration, welcher Zustand meistens nach einigen Stunden zum Tode führt.

Ich möchte diesen Mitteilungen noch ein paar Bemerkungen über andere Versuche anschließen, die nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit den Infektionsversuchen stehen, und zwar zunächst über die Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit der Cholera Bakterien. Hierüber sind in letzter Zeit manche Untersuchungen von *Nicati* und *Rietsch* und von *Babes* angestellt. Auch wir haben uns mit dieser Frage noch einmal beschäftigt und zunächst zu erfahren versucht, wie lange sich Cholera Bakterien in Brunnenwasser, in Flußwasser, in Kanaljauche, im Kot und in der Abtrittsjauche erhalten, und unsere Experimente haben ergeben, daß Cholera Bazillen mit Brunnenwasser vermischt, sich bis zu 30 Tagen darin nachweisen ließen. In Berliner Kanaljauche hielten sie sich nur 6—7 Tage, mit Kot gemischt nur 27 Stunden, und in der Abtrittsjauche waren sie schon nach 24 Stunden nicht mehr nachzuweisen. Dann sind Versuche gemacht, die Cholera Bakterien auf Bekleidungsstoffen, z. B. Leinwand, Tuch usw. in feuchtem Zustand längere Zeit zu erhalten. Soweit wir mit diesen Untersuchungen bis jetzt gelangt sind, hat sich ergeben, daß die Lebensfähigkeit der Cholera Bakterien von nicht sehr langer Dauer ist. Sie waren bereits nach 3—4 Tagen abgestorben.

Bei unserer ersten Konferenz erwähnte ich, wie Ihnen noch in der Erinnerung sein wird, das auffallend schnelle Absterben der Cholera Bazillen in trockenem Zustande und wies auf die praktische Bedeutung dieses eigentümlichen Verhaltens hin. Meine

Angaben stießen anfangs überall auf Zweifel, aber alle zuverlässigen Beobachter haben sich von der Richtigkeit derselben überzeugt, was ich bei dieser Gelegenheit ausdrücklich konstatieren möchte, zugleich mit der Aufforderung, von dieser Erfahrung bei der Bekämpfung der Seuche den ausgedehntesten Gebrauch zu machen.

In bezug auf Desinfektion kann ich Ihnen dann noch über das Ergebnis von Versuchen mit Karbolsäure berichten. Die Cholera-bakterien werden in Flüssigkeiten von 0,5 proz. Karbolsäure in wenigen Minuten getötet. Auch Eisenvitriol, Kupfervitriol und andere Metallsalze sind wirksam, aber bei weitem nicht so sicher, da ein mehr oder weniger großer Teil derselben durch einzelne Bestandteile der Nährlösungen ausgefällt werden. Dasselbe wird sich natürlich auch bei der Desinfektion der Cholera-dejektionen geltend machen; deswegen gebe ich der Karbolsäure entschieden den Vorzug.

Schließlich möchte ich noch auf eine Beobachtung von der Einwirkung des Cholera-infektionsstoffes auf den Menschen ihre Aufmerksamkeit lenken. Zahlreiche Erfahrungen in dieser Beziehung bieten uns die in unserer früheren Konferenz bereits zur Sprache gekommenen Infektionen solcher Personen, welche mit Cholera-wäsche zu tun hatten, wofür die letzte Epidemie in Frankreich und Italien wieder viele Beispiele geliefert hat. Es war daher nicht ausgeschlossen, daß auch bei der Beschäftigung mit den Cholera-bazillen eine unbeabsichtigte Infektion sich ereignen konnte.

Mit Rücksicht hierauf wurden denn auch während der Cholera-kurse, welche hier im Gesundheitsamte abgehalten sind, alle Vorsichtsmaßregeln angewandt, um dieser Gefahr vorzubeugen. Aber trotz aller Vorsicht ist es doch zu einer Infektion gekommen, welche glücklicherweise ohne böse Folgen geblieben ist. Ehe ich die genaueren Daten dieses Falles gebe, will ich noch daran erinnern, daß einige Forscher an sich selbst Infektionsversuche gemacht haben. So hat *Boche fontaine* in Paris Cholera-dejektionen in Pillen verschluckt, ohne daß er davon cholera-krank geworden ist; *Klein* hat nach einer Meldung der *Indian Medical Gazette*, als er eben in Bombay angelangt war, eine Flüssigkeit getrunken, welche Cholera-bazillen enthalten haben soll. Abgesehen davon, daß es in diesem Falle gar nicht einmal erwiesen ist, ob in den genossenen Flüssigkeiten echte Cholera-bazillen vorhanden waren, so beweisen diese negativ ausgefallenen Versuche selbstverständlich gar nichts, da höchst wahrscheinlich ein gesunder Magen in der Verdauungsperiode die Bazillen vernichtet und deswegen gar nicht zu erwarten ist, daß, wenn Cholera-bazillen in den menschlichen Magen gebracht werden, in jedem Falle eine Infektion erfolgen muß. Aber wenn diese Experimente auch positiv ausgefallen wären, würden sie ebensowenig beweiskräftig gewesen sein, weil sie an Orten vorgenommen wurden, wo auch auf andere Weise eine Infektion eintreten konnte.

Von wirklicher Bedeutung kann ein an einem Cholera-orte ausgeführtes derartiges Experiment nur dann sein, wenn die Infektion nicht eine einzelne Person, sondern eine Anzahl Menschen gleichzeitig betrifft, weil dann die Wahrscheinlichkeit, daß alle, welche erkrankten, infolge eines außerhalb des Experimentes liegenden Zufalls infiziert wurden, um so geringer wird, je größer die Zahl der Infizierten ist. Deswegen lege ich großen Wert auf das von *Macnara* berichtete Beispiel einer Cholera-infektion, welches ich bei dieser Gelegenheit in Erinnerung bringen möchte. Ich habe mit *Macnara* selbst über diesen Fall korrespondiert. Die Mitteilungen in seinem Werke über die Cholera sind etwas kurz gehalten, er gibt z. B. nicht an, wo dieser Fall vorgekommen ist, er nennt auch keine Namen, aber er mag wohl seine Gründe dazu haben, das nicht zu tun. Mir ist schon in Kalkutta, wo von diesem Falle viel die Rede war, stets versichert, daß es eine ganz zuverlässige Beobachtung sei, und daß es sich vollständig so verhalte, wie *Macnara* berichtet. Er selbst hat mir geschrieben, daß er jeden Augenblick bereit sei, privatim weitere genauere Mitteilungen zu machen, welche jeden

Zweifel beseitigen müßten. Deswegen bin ich auch davon überzeugt, daß sich alles so verhalten hat, wie es von M a c n a m a r a angegeben ist, und daß diese Beobachtung unbedenklich wissenschaftlich verwertet werden kann.

Im Dictionary of medicine macht M a c n a m a r a folgende Mitteilung darüber: Durch einen Zufall — was das für ein Zufall war, bleibt unerörtert — gerieten Cholera-dejektionen in Wasser. Dieses Wasser blieb einen Tag lang der Sonnenhitze ausgesetzt, und dann tranken 19 Personen von diesem Wasser und es erkrankten innerhalb 36 Stunden 5 derselben an Cholera.

Wie mir auf eine besondere Anfrage versichert ist, herrschte zu jener Zeit, und insbesondere an dem Platz, wo sich dieser Zufall ereignete, fast gar keine Cholera. Auch waren alle mit den indischen Verhältnissen vertraute Personen, denen der Fall bekannt war und die ich darüber befragte, nicht im Zweifel, daß jene Menschen wirklich infolge des Genusses des mit Cholera-dejektionen verunreinigten Wassers erkrankt sind.

In unserem während der Cholera-kurse beobachteten Falle von Cholera-infektion handelte es sich nun allerdings nicht um eine Massenerkrankung, sondern nur um die Infektion eines Einzelnen. Dennoch hat diese Beobachtung eine so hohe Bedeutung, weil sie an einem Orte und zu einer Zeit vorgekommen ist, wo jede anderweitige Cholera-infektion, als die Manipulation mit den Cholera-bazillen, absolut ausgeschlossen ist, und weil dies bis jetzt der einzige Fall ist, in welchem innerhalb der Grenzen Deutschlands die echten Cholera-bazillen in den Dejektionen eines an Cholera erkrankten nachgewiesen sind.

Der betreffende Arzt, dessen Namen und Wohnort zu nennen Sie mir wohl erlassen werden, befand sich bereits 5 Tage in Berlin, als sich bei ihm eine geringe mit Durchfall verbundene Verdauungsstörung einstellte. Die Entleerungen waren dünnbreiig und erfolgten täglich mehrere Male, so daß ihm sein Zustand keine Besorgnis erregte. Aber am letzten Tage seines Hierseins stellten sich häufigere ganz dünne, wässrige Entleerungen ein. Er glaubte aber doch noch von hier abreisen zu können, tat es auch und gelangte glücklich nach Hause, bekam dann aber einen richtigen Anfall von Cholera. Er hatte 2 Tage lang sehr häufige wässrige und farblose Entleerungen, es stellte sich große Schwäche, unlösbarer Durst ein, die Urinabsonderung war auf ein Minimum reduziert. Eigentliche Wadenkrämpfe zeigten sich nicht, aber starkes Ziehen in den Fußsohlen und eine krampfartige Beugung in den Zehen. Da er sich zu schwach fühlte, um selbst seine Entleerungen untersuchen zu können, so füllte er eine kleine Quantität in ein gut gereinigtes Fläschchen und schickte es hierher. Abends wurde das Gefäß abgeschickt, traf bereits am folgenden Morgen hier ein und wurde sofort in Untersuchung genommen. Da die Sendung nur eine Nacht und zwar in der kalten Jahreszeit unterwegs gewesen war, so konnte sie durch den Transport nicht wesentlich verändert sein. Die Untersuchungen der Dejektion, welche auf Deckgläschen und zugleich durch Kulturen im hohlen Objektträger und auf Platten gemacht wurden, ergaben übereinstimmend das Vorhandensein sehr zahlreicher echter Cholera-bazillen. Eine der heute vorgezeigten Reinkulturen von Cholera-bazillen stammt aus der Dejektion dieses Kranken. Ich will nur noch erwähnen, daß sich die Krankheit dann zur Besserung wandte. Der Durchfall ließ nach, aber es blieb noch lange Zeit eine auffallende Schwäche zurück.

Ich möchte nicht unterlassen, auf diesen Fall auch noch als eine Warnung für diejenigen hinzuweisen, welche mit Cholera-bazillen experimentieren und nicht mit der größten Vorsicht dabei zu Werke gehen.

Da in unserem Programm die Frage nach dem Vorhandensein von Dauerformen der Cholera-bazillen aufgestellt ist, so will ich auch hierüber mich mit einigen Worten äußern. Wegen der Wichtigkeit dieser Frage habe ich mich seither immer noch

möglichst bemüht, etwas aufzufinden, was als ein Dauerzustand der Cholera-bakterien aufgefaßt werden könnte, analog der Sporenbildung anderer Bazillen. Aber ich bin ebenso wie bei allen früheren darauf hin gerichteten Untersuchungen nur zu negativen Ergebnissen gelangt. Alle bisher von anderen Beobachtern gemachten Angaben über Dauerformen und Sporenbildungen beruhen offenbar auf Irrtümern. So hat z. B. C e c i geglaubt, in den Cholera-bazillen Sporen beobachtet zu haben. Er hält nämlich die in älteren Kulturen fast regelmäßig vorkommenden Bazillen, welche nach der Anilinfärbung eine ungefärbte Stelle in der Mitte zeigen, für sporenhaltig. Auch mir waren diese eigentümlich gefärbten Bazillen schon in meinen ersten Kulturen aufgefallen, aber ich überzeugte mich sehr bald, daß der ungefärbt bleibende Teil des Bazillus nicht etwa durch die Bildung einer Spore zustande kommt, sondern dann entsteht, wenn der Bazillus etwas dicker, plumper wird; wahrscheinlich findet dabei eine Aufquellung infolge von Wasseraufnahme und Trennung des Plasmas statt in eine an den Enden des Bazillus befindliche dichtere und intensiver färbbare und in eine weniger konzentrierte in der Mitte liegende Substanz. Ähnliches beobachtet man an den Bakterien der Kaninchen-septicämie, welche regelmäßig in der Weise den Farbstoff aufnehmen, daß die Mitte wenig oder gar nicht gefärbt ist. Da bei den Cholera-bakterien diese Erscheinung nur in älteren Kulturen auftritt, so muß man sie wohl als eine Art Involution oder als Veränderung an absterbenden und abgestorbenen Bazillen ansehen. Entscheidend für diese Auffassung ist, daß Kulturen, welche solche Bazillen enthalten, auch nicht im geringsten widerstandsfähiger als die gewöhnlichen Kommabazillen gegen schädliche Einflüsse, wie Trockenheit, Hitze, Chemikalien sind. Auch C e c i hatte selbst schon gefunden, daß seine anscheinend sporenhaltigen Bazillen nach ganz kurzer Zeit abgestorben waren, wenn sie eingetrocknet wurden, sich also nicht in einer Dauerform befinden konnten.

Bei dieser Gelegenheit mögen als Kuriosa erwähnt werden, daß K l e i n eine Längsteilung der Cholera-bazillen beobachtet haben will, und daß nach F e r r a n die Cholera-bakterien in den Entwicklungskreis eines Schimmelpilzes, einer Peronospora, gehören sollen. Auch diese beiden angeblichen Entdeckungen beruhen auf irriger Deutung von Involutionsformen der Cholera-bazillen.

Wenn nun auch ein eigentlicher Dauerzustand der Cholera-bakterien bis jetzt nicht gefunden ist und auch nicht zu existieren scheint, so stehen uns dennoch bereits anderweitige Erfahrungen zu Gebote, welche das vorübergehende Schlummern einer Cholera-epidemie, welches mitunter Monate, selbst einen ganzen Winter hindurch dauern kann, zu erklären vermögen. Die Cholera-bakterien können nämlich im Gegensatz zu ihrer geringen Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit sich unter Umständen in feuchtem Zustande recht lange lebensfähig halten. Von N i c a t i und R i e t s c h war bereits konstatiert, daß die Cholera-bakterien im Hafenwasser von Marseille 81 Tage am Leben geblieben waren. Wir fanden bei der Prüfung von alten Kulturen, welche auf Agar gezüchtet waren, daß selbst nach 144 Tagen noch entwicklungsfähige Cholera-bakterien in diesen Kulturen enthalten waren. Erst bei einer Untersuchung nach 175 Tagen zeigten sich die Kulturen als abgestorben.

Man kann sich hiernach recht gut eine Vorstellung davon machen, daß auch in den oberflächlichen Bodenschichten, in Sümpfen usw. die Cholera-bakterien Verhältnisse finden können, unter denen sie, ebenso wie auf unserer feuchten Agargallerte und vielleicht noch viel besser, 5 Monate lang oder auch länger vor dem Absterben bewahrt bleiben.

An diesen Vortrag schloß sich eine ausgedehnte Diskussion. Auch hier sind die Ausführungen der anderen Redner nur so weit wiedergegeben, als sie für das Verständnis der Bemerkungen K o c h s notwendig sind. D. Herausgeber.

Auf eine Frage von V i r c h o w, wie der Alkohol bei seinen Experimenten angewandt worden ist, bemerkt K o c h:

Der Alkohol wurde in ganz gleicher Weise angewandt wie die Opiumtinktur, er wurde in die Bauchhöhle injiziert. (Herr Virchow: Mit Erfolg?) Ja, mit Erfolg, aber nicht mit derselben Sicherheit, wie es mit der Opiumtinktur gelingt.

Eulenberg. Ich möchte mir nur die Frage erlauben, ob bei den Tierversuchen der Magen geleert wurde?

Wir haben auch versucht, die bazillenhaltige Flüssigkeit in den möglichst wenig gefüllten Magen zu injizieren, aber ein Meerschweinchenmagen wird niemals ganz leer. Wenn man ein Meerschweinchen verhungern lassen würde, so bleibt doch immer noch eine ziemliche Menge von Futterstoffen im Magen zurück; es scheint unmöglich zu sein, den Magen von Nagetieren ganz leer zu bekommen. Wir haben mehrere Tiere 2 Tage lang hungern lassen und dann ohne Opiumtinktur zu injizieren und ohne die Natronlösung einzufößen, sofort Cholerabazillen in den Magen gebracht. Dann traten bei einigen Meerschweinchen sehr bald dieselben Vergiftungserscheinungen ein, von denen ich früher sprach, und welche man sonst nur durch subkutane Injektionen oder durch Injektionen in die Bauchhöhle bewirken kann. Wahrscheinlich wird bei den hungernden Tieren die Flüssigkeit bereits vom Magen aus sehr schnell resorbiert, was unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht der Fall zu sein scheint. Es handelt sich hierbei jedoch offenbar nur um Intoxikationserscheinungen und nicht um eine Infektion.

v. Pettenkofer: Es tut mir leid, daß ich einer bakteriologischen Autorität, wie Robert Koch es ist, von meinem epidemiologischen Standpunkte aus noch immer entschieden widersprechen muß.

Aus den bisherigen Mitteilungen des Herrn Geheimrat Koch geht mit Bestimmtheit allerdings hervor, daß die Kommabazillen sich sehr konstant im Darme bei Cholerafällen finden, und daß sie unter anderen Verhältnissen (mit Ausnahme jenes Teiches in Kalkutta) bislang vergeblich gesucht wurden.

Man fand seitdem allerdings in Luft und Wasser und auch im menschlichen Organismus verschiedene kommaförmige Mikroorganismen, aber die bakteriologische Untersuchung derselben durch das Kulturverfahren hat bisher ihre Identität mit dem Kochschen Kommabazillus nicht erwiesen.

Die von Koch zuerst entdeckte und von vielen Sachverständigen nun auch bestätigte Konstanz des Befundes ist eine große Bereicherung unseres pathologischen Wissens über die Cholera, aber für sich allein doch nicht genügend, die ursächliche Bedeutung der Kochschen Kommabazillen für die Cholera zu beweisen. Es läßt sich ebensogut annehmen, daß sie aus den im normalen Intestinaltraktus enthaltenen Spirillen und Vibrionen hervorgehen und infolge des Choleraprozesses nur ihre günstigsten Existenz- und Entwicklungsbedingungen finden.

Die Entscheidung über die Pathogenität von Bakterien kann nach Kochs eigenem Ausspruch mit Sicherheit nur durch das Tierexperiment geliefert werden, welcher Beweis aber bisher nicht in exakter Weise erbracht werden konnte. Auch die heute mitgeteilten Infektionsversuche vermögen keinen überzeugenden Eindruck zu machen, und die geschilderten Symptome lassen sich auch mit anderen in Choleraleichen gefundenen Pilzen und noch viel schlagender hervorbringen. Ein größerer Affe, welcher mit den von Dr. Emmerich in Choleraleichen in Neapel gefundenen Kurzstäbchen subkutan infiziert worden war, zeigte bei der Sektion so auffallende Analogien mit dem Cholera-darme des Menschen, daß ich meinen Kollegen Bollinger in München ersuchte, er möge als unparteiischer Sachverständiger die Sektion durchführen und das Protokoll diktieren. Der Befund nebst kolorierten Zeichnungen wird demnächst im Archiv für Hygiene erscheinen. — Die Art und Weise, in welcher Herr Koch Meerschweinchen mit seinem Kommabazillus infizierte, scheint mir keinen Schluß darauf zuzulassen, wie die Menschen zur Cholera kommen.

Mithin bleibt die Wahl zwischen zwei gleichberechtigten Möglichkeiten.

Eine Reihe gewichtiger Bedenken spricht gegen die ursächliche Bedeutung der Kommabazillen. Die Lebenseigenschaften derselben sind nur gezwungen mit den Forderungen in Einklang zu bringen, welche die epidemiologische Erfahrung von dem Cholera-infektionsstoffe verlangt, wenn diese Eigenschaften sich überhaupt damit vereinigen lassen. Die Kommabazillen haben keine Dauerform, sie sind widerstandslos selbst gegen sehr schwache chemische Schädlichkeiten, z. B. gegen die Magensäure, sie sterben sehr rasch nach dem Austrocknen, während die Cholera in ihrer endemischen Heimat, in Niederbengalen, gerade in der heißesten regenlosen Jahreszeit am stärksten und in der fast ebenso heißen Regenzeit am schwächsten auftritt.

Die überall und auch im menschlichen Darm vorhandenen Fäulnisbakterien sind nach K o c h s eigener Angabe ihre schlimmsten Feinde, denen sie im Kampf ums Dasein erliegen.

Ich kann mir nicht denken, wie mit solchen Eigenschaften begabte Mikroorganismen nur an gewissen Orten und zu gewissen Zeiten Epidemien zustande bringen und gerade immer die schmutzigsten Orte am schwersten befallen sollten, wo die meisten Fäulnisbakterien sich finden.

Die Annahme der Kommabazillen als der ursächlichen Erreger der Cholera widerspricht ferner dem von K o c h selbst aufgestellten Satze, daß die Infektionserreger am Orte der Erkrankung vorhanden sein müssen. Nun finden sie sich aber nicht in den pathologisch veränderten Organen, sondern sind nur im Darm vorhanden, von wo aus sie toxisch wirken sollen. Damit würde die Cholera aus der Reihe der gewöhnlichen Infektionskrankheiten ausgeschieden und als eine Krankheit bezeichnet werden müssen, welche aus Infektion und Intoxikation gemischt ist.

Ferner spricht gegen die Annahme einer Resorption der von den Kommabazillen gebildeten Giftstoffe aus dem Darne der Umstand, daß zufolge experimenteller Prüfung aus dem Verdauungstraktus von Cholera-kranken so gut wie keine Resorption stattfindet. Es könnte sich also höchstens um den Übergang minimaler Giftmengen in den Kreislauf handeln, die zur Hervorbringung so deletärer Veränderungen, wie sie im Cholera-prozeß zustande kommen, äußerst giftig sein müßten.

K o c h hat versucht, die Existenz dieses hypothetischen Giftes nachzuweisen und führt als Beweis dafür die Auflösung der roten Blutkörperchen bei Kultur der Kommabazillen in Nährgelatine an. Abgesehen davon, daß die roten Blutkörperchen durch gar viele chemische Einwirkungen leicht zerstört werden, so kommt, wie H a n s B u c h n e r gezeigt hat, die nämliche Erscheinung auch bei nicht pathogenen Spaltpilzen, namentlich bei den F i n k l e r - P r i o r s c h e n Vibrionen, in ganz gleicher Weise zustande.

Diese Gifttheorie schien auch mir anfangs nicht unwahrscheinlich, und ich hätte gern Versuche mit diesem Gifte anstellen lassen. Das war einer der Gründe, daß ich veranlaßte, Dr. E m m e r i c h nach Neapel zu schicken, um eine Reinkultur der Kommabazillen nach München ins hygienische Institut zu bringen. Dr. H a n s B u c h n e r hat in alkalischer Fleischbrühe die Kommabazillen — die E m m e r i c h vollkommen rein gezüchtet hat, und die auch in München von einer größeren Anzahl von Sachverständigen als die K o c h s c h e n Kommabazillen anerkannt worden sind — massenhaft sich vermehren lassen, so daß sie viel Gift erzeugen konnten, aber die damit angestellten Versuche ergaben, daß selbst beträchtliche Mengen der zersetzten Nährlösung, Kaninchen und Meerschweinchen beigebracht, selbst bei intraperitonealer Injektion keine deletären Wirkungen hervorbringen.

Aus diesen Gründen kann ich die Intoxikations- und Infektionstheorie von K o c h bis jetzt nur als eine unbewiesene und wenig wahrscheinliche Hypothese betrachten.

Nach allem, was wir von der Natur der Cholera wissen, ist es viel wahrscheinlicher, daß sie eine reine Infektionskrankheit ist, welche die ursächlichen Mikroorganismen nicht nur im Darm, sondern auch im übrigen erkrankten Körper voraussetzt.

Die weitere Untersuchung muß sich daher auf alle Organe erstrecken und darf nicht bloß eine mikroskopische sein, denn es ist nicht schon von vornherein gewiß, daß die etwa in den Geweben vorhandenen Mikroorganismen der Cholera dieselbe Reaktionsfähigkeit auf Anilinfarben besitzen, wie andere Spaltpilze. Negative Resultate der mikroskopischen Untersuchung haben deshalb noch keinen entscheidenden Wert.

Nun liegt die Tatsache vor, daß E m m e r i c h aus allen neun Choleraleichen, die er in Neapel im vorigen November noch zur Untersuchung bekam, bekanntlich Organteile und Organsaft (Leber, Lunge, Niere, Blut) einfach auf K o c h s c h e Nährgelatine überimpfte, ohne sie vorher mikroskopisch zu untersuchen, und stets ein und denselben Mikroorganismus, ein Kurzstäbchen wachsend fand, fast immer gleich als Reinkultur und nur äußerst selten mit anderen Mikroorganismen gemischt, in welchen Fällen dann in München durch das K o c h s c h e Plattenverfahren auch daraus noch Reinkulturen erzielt werden konnten, und so gut E m m e r i c h die K o c h s c h e n Kommabazillen rein nach München gebracht hat, glaube ich annehmen zu dürfen, daß er auch diese Bakterien rein von dort mitgebracht hat. Diese E m m e r i c h s c h e n Neapler Bakterien sind hart angegriffen worden, aber die bisherige Kritik konnte meinen Glauben daran noch nicht wankend machen, denn mir ist es nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitsrechnung höchst unwahrscheinlich, daß in neun aufeinander folgenden, zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Örtlichkeiten Neapels gemachten Versuchen stets der gleiche Zufall sollte gewaltet haben.

Da ich selber nicht bakteriologisch zu arbeiten gelernt habe und es in meinem Alter auch nicht mehr lernen werde, so kann und will ich nicht auf diese Streitfragen eingehen, sondern überlasse es ganz ruhig den Bakteriologen von Fach, bei nächster Gelegenheit, die sich wahrscheinlich leider bald bieten wird, zu konstatieren, ob sie bei Impfung von Choleraorganen auf Nährgelatine die gleichen

Resultate erhalten, wie E m m e r i c h, oder ob das von diesem gefundene Kurzstäbchen nur ein zufälliger Bewohner der Neapler Choleraleichen war.

Ein auffallender Befund, der gerade für die Erklärung negativer mikroskopischer Ergebnisse bedeutsam ist, ergab sich bei Schnittpräparaten, welche Dr. v. S e h l e n von den Organen der in München mit Reinkulturen der Neapler Bakterien geimpften Versuchstiere machte. Die Tiere waren unter choleraähnlichen Erscheinungen zugrunde gegangen, und die Organe zeigten auch mikroskopisch ganz gleich entzündliche und nekrotische Veränderungen wie die entsprechenden Gewebe von menschlichen Choleraleichen. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß diese Veränderungen bei den Tieren durch die subkutane Injektion der E m m e r i c h'schen Bakterien verursacht waren, aber, obschon im Deckglaspräparate von frischem Organsaft die Bakterien sich vorfanden und in den Kulturen von Organstückchen als Reinkulturen auswuchsen, so war es doch in einer Reihe von Fällen nicht möglich, sie im gehärteten Präparat mikroskopisch nachzuweisen. Über die Gründe dieser Erscheinung sind systematische Versuche gegenwärtig noch im Gange. Auch in den Schnittpräparaten von menschlichen Choleraorganen fanden sich bei fortgesetzter Untersuchung mikroskopisch keine Bakterien mehr, und erst weitere Versuche können über die eigentliche Bedeutung früherer positiver Befunde, wie sie seinerzeit im ärztlichen Verein zu München vorläufig mitgeteilt wurden, entscheiden.

Unter allen Umständen ist die Untersuchung auf Bakterien durch das bakteriologische Kulturverfahren unentbehrlich und sicherer, als die bloße mikroskopische Untersuchung. Ich weiß nicht, ob die Bakteriologen die Choleraorgane, in welchen mikroskopisch keine Bakterien nachzuweisen waren, dennoch auf Gelatine verimpft haben, ohne daß etwas gewachsen ist. Heute sind in dieser Beziehung negative Resultate nur von C e c i angeführt worden. Es ist abzuwarten, ob andere Forscher nicht positive Resultate erhalten. Vielleicht war es ein besonderes Glück für E m m e r i c h, daß er nur den Auftrag hatte, in Neapel den Kommabazillus rein zu züchten und nach München zu bringen, und daß ihm keine Zeit blieb, alle Gewebe vorerst genau mikroskopisch zu untersuchen, sondern nur Zeit, um Teile von ihnen auf Nährgelatine überzupfen.

Diese Neapler Bakterien, welche in ihrem biologischen Verhalten den Typhusbazillen am nächsten stehen, haben sich bei den darüber angestellten Versuchen als sehr pathogen erwiesen; bei subkutaner Injektion derselben zeigten sich bei größeren Tieren, Hunden und Katzen, die auffälligsten klinischen Symptome der Cholera asiatica, Diarrhöe und Erbrechen in ausgesprochenem Grade, während die spezifische Beziehung zum Dünndarm mit den charakteristischen Veränderungen der Cholera (vom einfachen Katarrh bis zur Ecchymosierung und im späteren Stadium bis zur Geschwürsbildung) deutlich hervortrat.

Wahrscheinlich, jedenfalls möglicherweise, repräsentiert die von E m m e r i c h in den Organen, in der Darmwandung und im Darminhalt bei Cholera aufgefundene Bakterie das wahre Agens beim Choleraprozesse, und dann würde der K o c h'sche Vibrio nur als sekundär durch den Cholera-prozeß in seiner Entwicklung bedingt erscheinen. Es ist denkbar, daß dieselbe im menschlichen Verdauungskanal unter den dort vorkommenden, bislang nicht näher erforschten Vibrioformen normal existierend durch das starke, alkalisch reagierende, unmittelbar aus dem Blut abgesetzte, daher vermutlich sauerstoffhaltige Transsudat die Bedingungen zu seiner großen Entwicklung gewinnt. So lange die im menschlichen Darm normal lebenden Vibrio- und Spirillenformen nicht näher gekannt und studiert sind, läßt sich hierüber ein definitives Urteil weder im positiven, noch im negativen Sinne genügend begründen.

Die Arbeiten von E m m e r i c h, B u c h n e r und v. S e h l e n werden demnächst im Archiv für Hygiene gedruckt erscheinen.

Aber welcher Pilz als spezifischer Infektionserreger auch immer sich herausstellen mag, so muß dann immer erst noch dessen Zusammenhang mit den feststehenden epidemiologischen Tatsachen gesucht werden, und dieser Zusammenhang muß gefunden sein, ehe man damit epidemiologisch etwas anfangen kann. Wenn die Choleraerkrankten nicht direkt anstecken, kann es auch der Choleraerregung vom Kranken aus nicht tun, und wenn die Cholera von Ort und Zeit abhängig ist, dann kann auch der Choleraerregung nicht davon abhängig sein. Wir werden bei der Diskussion der weiteren Tagesordnung jedenfalls noch auf diese epidemiologischen Tatsachen näher zu sprechen kommen, und da will ich mir namentlich auch das vorbehalten, was ich gegen den von M a c n a m a r a angeführten Versuch mit dem Trinkwasser zu sagen habe, den ich übrigens selbst in einem Artikel über Cholera in „Nord und Süd“, ebenso wie Herr Geheimrat K o c h mitgeteilt, aber anders beurteilt habe.

Darauf erwidert nach einer Zwischenbemerkung von B. F r ä n k e l, daß es ihm nicht gelungen sei, ein im Munde vorkommendes kommaähnliches Bakterium zu züchten, K o c h:

Herr v. P e t t e n k o f e r ist, wie wir gehört haben, durch das, was ich mitgeteilt habe, noch nicht davon überzeugt, daß die Kommabakterien eine Cholerainfektion be-

bewirken können. Ich muß allerdings gestehen, wie ich auch schon früher wiederholt ausdrücklich gesagt habe, daß ich selbst auf diese Tierversuche keinen zu großen Wert lege, weil für mich bereits durch andere Tatsachen der ursächliche Zusammenhang zwischen Cholerabakterien und Cholera unumstößlich erwiesen ist. Der eigentliche Nutzen dieser weiteren Forschungen an Tieren ist meines Erachtens nach einer ganz anderen Richtung hin zu suchen, als daß dadurch etwa noch weitere Beweise dafür beigebracht werden sollten, daß die Cholerabakterien die Ursache der Cholera sind. Dessen bedarf es, wie gesagt, nicht mehr. Herr v. P e t t e n k o f e r hat ja auch selbst bereits zugegeben, daß die Cholerabakterien bei allen Fällen von Cholera vorkommen, und daß sie bei keiner anderen Krankheit gefunden werden. Wir haben es hier also mit dem gleichen Verhältnisse zu tun, in welchem die Rekurrensspirochaeten zum Rekurrens und die Leprabazillen zur Lepra stehen. Es ist bisher noch nicht gelungen, die Rekurrensspirochaeten zu isolieren und damit Rekurrens zu erzeugen, und ebensowenig sind die Leprabazillen in Reinkulturen gezüchtet und damit die Lepra an Tieren künstlich produziert, und doch können wir, wenn wir die eigentümlichen Beziehungen in Betracht ziehen, welche diese Bakterien zu den ihnen zugehörigen Krankheiten haben, uns kein anderes Verhältnis denken, als daß diese Parasiten auch die Ursache jener Krankheiten sind. Im Anfange der Bakterienforschung, beispielsweise als O b e r m e i e r die Rekurrensspirochaeten fand, da hätte man allerdings wohl noch darüber im Zweifel sein können, ob die Spirochaeten nicht eine zufällige Erscheinung im Blute seien, oder man hätte annehmen können, daß vielleicht Keime von Mikroorganismen im gesunden Blute vorhanden seien, die unter dem Einfluß des Rekurrensprozesses sich jedesmal in Spirillen verwandeln. Solange derartige Zweifel noch eine Berechtigung hatten, war es unumgänglich notwendig, in jedem einzelnen Falle den Beweis dafür, daß der betreffende Mikroparasit die Ursache der Krankheit sei, durch Isolierung desselben und künstliche Reproduktion der Krankheit zu liefern. Nun haben wir aber seitdem eine früher ungeahnte Zahl von Infektionskrankheiten als unzweifelhaft durch Mikroparasiten bedingt kennen gelernt. Wir sind auch bisher noch nicht auf ein einziges Beispiel gestoßen, daß sich unter dem Einfluß eines Krankheitsprozesses ein spezifischer Mikroparasit durch Urzeugung neu gebildet, oder aus krankhaft veränderten Gewebeelementen hervorgegangen wäre, oder aus anderen unschädlichen Mikroorganismen sich entwickelt hätte. Im Gegenteil, wir haben uns immer wieder davon überzeugen müssen, daß, sobald ein Krankheitsprozeß in engem Zusammenhang mit einem spezifischen Mikroparasiten gefunden wird, nicht die Krankheit die Ursache für das Erscheinen des Mikroparasiten ist, sondern daß ausnahmslos der Parasit die Krankheit verursacht. Unter solchen Verhältnissen hat das Tierexperiment nicht mehr dieselbe Bedeutung für die Erforschung der Infektionskrankheiten wie früher. Wir sind jetzt schon entschieden berechtigt, auf Grund der zahlreichen bisher gemachten Erfahrungen aus der Analogie mit anderen Infektionskrankheiten auch dann auf die pathogenen Eigenschaften eines Mikroorganismus und auf sein ursächliches Verhältnis zu der Krankheit zu schließen, wenn uns das Tierexperiment im Stich lassen sollte.

Was nun die Annahme betrifft, daß die Kommabazillen bereits in den gesunden Verdauungswegen regelmäßig, wenn auch in geringer Zahl vorhanden wären, und nur unter dem Einfluß des Choleraprozesses sich so vermehren könnten, daß sie alle anderen Bakterien im Darminhalt verdrängen, so ist dieselbe ganz unhaltbar und kann nur von demjenigen aufgestellt werden, der mit den bakteriologischen Untersuchungsmethoden nicht hinlänglich vertraut ist. Die Untersuchung mit Hilfe der Plattenkultur ist nämlich so scharf, daß es unmöglich ist, die in ihren charakteristischen Kolonien so leicht zu erkennenden Kommabazillen, wenn sie bei gesunden Menschen auch ganz vereinzelt

vorkämen, zu übersehen, und es ist undenkbar, daß den zahlreichen Beobachtern, welche bisher den Verdauungstraktus gesunder Menschen auf das Vorkommen von Cholera-bakterien in der sorgfältigsten Weise untersucht haben, diese stets entgangen sein sollten. Es hätte doch irgend einmal auf den Tausenden von Gelatineplatten, welche mit Fäzes, Speichel usw. von gesunden und an anderen Krankheiten als an Cholera leidenden Menschen präpariert sind, eine Kolonie der Kommabazillen gefunden werden müssen. Das ist aber, wie wir wissen, nicht der Fall gewesen, und man hat bis zu diesem Augenblick die Cholera-bazillen nirgendwo anders gefunden, als bei der echten asiatischen Cholera.

Herr v. P e t t e n k o f e r schien sich auch, wenn ich ihn recht verstanden habe, einer anderen Hypothese zuzuneigen, welche dahin geht, daß die Kommabazillen nicht als solche, nicht mit den Eigenschaften versehen, wie ich sie beschrieben habe, im Darm vorhanden sind, sondern in einem diesem nur ähnlichen Zustand, wie beispielsweise die Speichelbakterien, welche auch eine gekrümmte Gestalt besitzen, aber in unserer Nährgelatine überhaupt nicht wachsen. Derartige Bakterien sollen dann durch den Cholera-prozeß so verändert werden, daß sie sich nunmehr in wirkliche Cholera-bakterien verwandeln. (Zustimmende Zwischenbemerkung des Herrn v. P e t t e n k o f e r.) Dann habe ich Sie also richtig verstanden. Aber auch diese Hypothese ist ebenso unhaltbar und entspricht ebensowenig unseren bakteriologischen Erfahrungen wie die andere. Wir kennen derartige Umwandlungen noch gar nicht, und es müßte doch wenigstens irgendein Analogon vorliegen, ehe man zur Aufstellung einer solchen Hypothese berechtigt ist. Für die Verteidiger dieser Annahme wäre es gewiß eine passende Aufgabe gewesen, z. B. die gekrümmten Bazillen des Zahnschleims so umzuzüchten, daß sie sich in ihrem Aussehen gar nicht mehr von den Cholera-bakterien unterscheiden und daß sie in Gelatine ebenso wie diese wachsen. Der Versuch zu dieser Umwandlung ist auch bereits gemacht, aber trotz aller Behandlung mit Säuren, Alkalien usw. sind sie geblieben, was sie waren. Auch auf dem alkalisch reagierenden Blutserum ist es nicht gelungen, aus gewöhnlichen Speichel- und Kotbakterien Cholera-bakterien heranzuzüchten.

Die Bakterien sind nun einmal sehr beständig in ihren Eigenschaften und werden nicht plötzlich durch den Einfluß eines alkalischen Transsudats, welches doch nur ein Abkömmling der Blutflüssigkeit sein kann, in eine neue Spezies verwandelt. Dann wäre es doch auch wunderbar, daß, wenn die Speichel- oder Darmbakterien plötzlich in Bakterien der asiatischen Cholera verwandelt würden, sie von da ab trotz aller Einflüsse, denen man sie später unterwirft, ihre neue Eigenschaften stets behalten. Man sollte doch erwarten, daß sie, unter gewöhnliche Verhältnisse gebracht, wieder in ihre ursprüngliche Form zurückkehren würden. Aber die nach dieser Hypothese unter dem Einfluß des alkalischen Darmtranssudates innerhalb weniger Stunden zu Cholera-bazillen gewordenen Bakterien verändern sich gegenwärtig nicht mehr. Wenn wir sie einmal als Cholera-bakterien in unserm Reagenzglaschen haben, dann können wir damit experimentieren, wie wir wollen, trotzdem behalten sie ihre Eigenschaften unverändert, wachsen immer in derselben charakteristischen Weise, verflüssigen immer die Gelatine und infizieren die Tiere stets unter denselben Symptomen.

Während nun meine Auseinandersetzungen nicht vermocht haben, Herrn v. P e t t e n k o f e r von der Bedeutung der Cholera-bazillen zu überzeugen, hält er gleichwohl die Angaben E m m e r i c h s trotz aller vom bakteriologischen Standpunkte erhobenen Einwürfe für hinreichend begründet, um die E m m e r i c h s e n Bakterien als die wahrscheinliche Ursache der Cholera anzusehen. Es ist nun aber nicht meine Absicht, über die E m m e r i c h s e n Bakterien mit Herrn v. P e t t e n k o f e r in eine Diskussion einzutreten; ich müßte alles, was ich über die Fehler der von E m m e r i c h

befolgten Methode gesagt habe, wiederholen und auf eine ausführliche Besprechung der bakteriologischen Untersuchungsmethoden eingehen, und doch müßte ich befürchten, Herrn v. P e t t e n k o f e r auch dadurch nicht von seiner Meinung abzubringen, da er sich, wie wir von ihm selbst gehört haben, mit Bakteriologie nicht beschäftigt hat, und es zur sachgemäßen Beurteilung einer derartigen Frage nicht nur oberflächlicher, sondern recht gründlicher bakteriologischer Kenntnisse bedarf.

Übrigens würde ich Herrn v. P e t t e n k o f e r sehr dankbar sein, wenn er mir Gelegenheit verschaffen würde, die E m m e r i c h s c h e n Bakterien selbst kennen zu lernen und damit zu experimentieren.

Ich stelle Herrn v. P e t t e n k o f e r auch meinerseits meine Kulturen zur Verfügung. Es wäre nicht nötig gewesen, E m m e r i c h nach Neapel zu schicken, bloß um Reinkulturen von Kommabazillen zu gewinnen; die hätten Sie leichter von hier bekommen können.

v. P e t t e n k o f e r: Mir wurde gesagt, daß Sie grundsätzlich keine Kulturen abgeben.

Ich kann allerdings nicht jedem ein so gefährliches Objekt geben, aber Sie (zu Herrn v. P e t t e n k o f e r) hätten dieselben selbstverständlich erhalten. Also ich hoffe, daß Sie meine Bereitwilligkeit erwidern und mir von Ihren Neapeler Bakterien Kulturen zukommen lassen werden. Ich möchte mich namentlich davon überzeugen, daß man bei den Tieren, welche mit Neapeler Bakterien infiziert sind, mit Hilfe des Plattenverfahrens im Blut und in allen Organen die Bakterien finden, aber daß man nicht imstande sein soll, sie im Schnittpräparate nachzuweisen. So etwas ist noch gar nicht an Bakterien beobachtet und ist ganz neu. (Herr v. P e t t e n k o f e r: Das ist höchst interessant.) Also darf ich auf eine solche Kultur rechnen? (Herr v. P e t t e n k o f e r: Ja, jedenfalls!)

Auffallend ist dieses Verhalten der E m m e r i c h s c h e n Bakterien auf jeden Fall, und es wäre sehr erwünscht, wenn Herr v. P e t t e n k o f e r uns auch noch darüber eine Aufklärung geben wollte, wie es kam, daß in den ersten Mitteilungen E m m e r i c h s und v. S e h l e n s gesagt war, sie hätten die betreffenden Bakterien in Schnittpräparaten aus den verschiedensten Organen, Darm, Niere usw. nachgewiesen. Ich selbst habe sehr viele Schnitte aus Organen von Choleraleichen untersucht, auch haben B a b e s und andere dasselbe getan, aber es ist uns unmöglich gewesen, darin Bakterien zu finden. Daß in München anfangs diese Bakterien gefunden sind und nun mit einem Male nicht mehr zu finden sein sollten, ist mir doch im höchsten Grade auffallend. (Herr v. P e t t e n k o f e r: Die Herren sind angewiesen, sehr genau nachzusehen.) Deswegen wäre es gut, daß auch anderen Bakteriologen Gelegenheit gegeben würde, mit diesen merkwürdigen Bakterien zu experimentieren, die in den Platten zu finden sind und nicht in den Schnitten, und die ursprünglich in den menschlichen Organen nachgewiesen werden konnten, aber später unsichtbar wurden und auch nicht in frischen tierischen Organen zu färben sein sollten.

Auch das ist mir nicht recht klar geworden, daß Herr v. P e t t e n k o f e r sagt, die Eigenschaften der Cholera Bazillen seien nur in gezwungener Weise mit den epidemiologischen Erfahrungen in Einklang zu bringen. Namentlich vermißt er eine Dauerform. Nun ist mir aber nichts bekannt, was etwa wie beim Milzbrand auf das Vorhandensein einer Dauerform des Cholerainfektionsstoffes mit Notwendigkeit hinweist. Wir haben bis jetzt noch niemals durch trockene Gegenstände, durch Kleider, Waren oder dgl. auf eine größere Entfernung, z. B. aus Indien, die Cholera bekommen. Hierin liegt aber gerade der Unterschied zwischen solchen Infektionsstoffen, welche einen Dauerzustand besitzen und solchen, welche eine allen äußeren Einflüssen, wie Trockenheit, Hitze usw. Widerstand leistende Dauerform nicht eingehen. Vom Milzbrand kennen wir einen solchen

Dauerzustand, wir wissen aber auch, daß das Milzbrandgift mit Hilfe dieses Dauerzustandes jahrelang getrocknet wirksam bleiben kann. Auch der Pocken- und der Vakzineinfektionsstoff läßt sich trocken lange Zeit konservieren. Das sind wirkliche Dauerzustände von Infektionsstoffen, und dementsprechend verhalten sich auch die zugehörigen Krankheiten. Denn sowohl Milzbrand als Pocken werden sehr oft auf große Entfernungen durch Haare, Felle, Kleider, Lumpen und andere dergleichen trockene Infektionsträger verschleppt. Von der Cholera ist etwas Derartiges, wie gesagt, noch nicht bekannt, auch ist noch niemals mit Sicherheit nachgewiesen, daß der Cholerastoff an Ort und Stelle sich in trockenem Zustande, z. B. an beschmutzten Kleidern, ein Jahr oder länger wirksam erhalten hätte. Nach meinem Dafürhalten sprechen also die epidemiologischen Erfahrungen gerade gegen einen Dauerzustand des Cholerainfektionsstoffes.

Daß die Cholerabazillen unter Umständen Wochen, selbst Monate lang aber nur in feuchtem Zustande konserviert werden können, dafür habe ich Ihnen ja Beweise beigebracht. Denn wenn sich die Bazillen in diesen Gläschen mit Agar-Agar 5 Monate hindurch gehalten haben, liegt gar kein Grund vor, daß sie in der freien Natur nicht auch dasselbe tun könnten. Herr v. P e t t e n k o f e r wird darauf allerdings erwidern, daß die Kommabazillen überall mit Fäulnisbazillen zusammentreffen und von diesen unterdrückt werden, während doch die Cholera mit Vorliebe sich da einnistet, wo Schmutz und Fäulnis herrscht. Ich habe nun allerdings die Beobachtung erwähnt, daß die Kommabazillen in Kot und in Abtrittsjauche zugrunde gehen. Daraus darf man nun aber nicht folgern, daß sie nicht auch einmal günstigere Bedingungen finden sollten als in der Abtrittsjauche. Im engen Reagenzglase oder in der Kotgrube kann zwar eine kleine Gruppe von sogenannten Fäulnisbakterien fast alle übrigen Bakterienarten überwuchern und verdrängen, aber wenn das überall in der Natur der Fall wäre, dann müßten alle die selteneren und empfindlichen Bakterienarten, welche wir außerdem kennen, schon längst zugrunde gegangen sein. In der freien Natur leben aber die Bakterien nicht immer dicht zusammengedrängt, sondern es bildet sich bald hier bald dort eine Gelegenheit zur Ansiedelung von Bakterienvegetationen. Untersucht man beispielsweise Substanzen, die im Wasser suspendiert sind, kleine Pflanzenteilchen oder dgl., so findet man daran unter Umständen die seltensten Arten von Bakterien. Auf solchen im Wasser isolierten Nährsubstanzen können die verschiedensten Bakterienarten sehr gut nebeneinander existieren, ohne daß sie sich gegenseitig vernichten. In gleicher oder ähnlicher Weise stelle ich mir auch vor, daß die Kommabazillen und weitere, vielleicht noch empfindlichere Bakterien in der freien Natur sich fortpflanzen und erhalten.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch einen anderen Einwand widerlegen, der mir gemacht ist. Man fand nämlich darin einen Widerspruch, daß die Kommabazillen eine bestimmte Konzentration der Nährlösung bedürfen und daß sie in dem Wasser eines Tanks, welches doch offenbar keine genügend konzentrierte Nährlösung sei, gewachsen sein sollten. Nun enthält aber doch ein solcher Tank, dessen schlammiger Boden beständig aufgerührt wird, nicht allein reines Wasser, sondern in diesem suspendiert eine Menge vegetabilischer und anderer organischer Stoffe. Jedes dieser im Wasser befindlichen Partikelchen ist doch aber gewissermaßen wie ein kleiner Kulturapparat, an dem sich Mikroorganismen ansiedeln können und hinreichend Nahrungsstoffe vorfinden. Außerdem finden sich auch am Rande eines solchen Wasserbehälters, in welchen sich die flüssigen Abgänge der umliegenden Hütten ergießen, immer noch viele Stellen, z. B. die Einmündungsstelle eines Rinnsteins oder der Auslaß eines Abtritts u. dgl., wo die Nahrungsstoffe für die Bakterien so konzentriert vorhanden sind, daß sie daselbst recht wohl gedeihen können. Man darf sich die Verhältnisse eines Tanks eben nicht so vorstellen, wie die eines Reagenzglases, das mit destilliertem Wasser gefüllt ist.

Ein anderes Mißverständnis scheint mir in der Auffassung obzuwalten, daß die Kommabazillen, welche in der Trockenheit absterben, deren eigentliches Lebenselement also das Wasser ist, während der sogenannten trockenen Jahreszeit in Bengalen auch zugrunde gehen müßten, während doch die epidemiologischen Erfahrungen lehren, daß die Cholera gerade in Bengalen und speziell in Kalkutta ganz besonders in der trockenen Jahreszeit herrscht, in der nassen dagegen abnimmt. Man hat mir entgegengehalten, daß dies doch ganz und gar nicht mit den Eigenschaften der Cholerabakterien stimme, denn wenn diese die Ursache der Cholera wären, dann müßte doch umgekehrt die Cholera in der nassen Jahreszeit herrschen und in der trockenen abnehmen.

Offenbar hat man sich dabei die trockene Jahreszeit so vorgestellt, als ob während derselben alle Feuchtigkeit von der Oberfläche und selbst in den oberen Schichten des Bodens verschwindet und ganz Bengalen in eine trockene Wüste verwandelt wird. Wäre es so, dann müßten allerdings die Kommabazillen in den ausgetrockneten Tanks und zahllosen Wasserläufen absterben. Aber in Wirklichkeit ist es anders. Wie ein Blick auf diese Karte, welche ich Herrn Dr. Macnamara verdanke, zeigt, ist derjenige Teil der trockenen Jahreszeit, in welchen die rapide Zunahme der Cholerasterblichkeit fällt, durchaus nicht ohne Regen. Es ist hier für Kalkutta die Regenmenge von Tag zu Tag eingetragen, zugleich mit der täglichen Choleramortalität, und Sie werden bemerken, daß das Ansteigen der Cholera in die Monate Februar, März und April fällt, daß aber in dieser Zeit auch oft schon beträchtliche Regenmengen fallen. Man setzt zwar das Ende der trockenen Jahreszeit gegen Anfang Juni, aber das ist durchaus nicht wörtlich zu nehmen. Schon lange vorher, oft schon im Februar, kommen kräftige Regenschauer, und von choleraerfahrenen Ärzten in Kalkutta wurde mir mitgeteilt, daß man gewöhnlich nach einem in dieser Jahreszeit eintretenden Regenguß eine sich unmittelbar daran schließende Zunahme der Cholera bemerken könne, welche man davon ableitet, daß durch das Regenwasser der am Ufer der Tanks aufgehäuften Schmutz und Kot in die Tanks selbst gespült und deren Wasser so infiziert werde.

Auch die Regenzeit verhält sich nicht so, daß es von Anfang Juni an unaufhörlich regnet, sondern die schon vorher eingetretenen Regen werden um diese Zeit häufiger und beträchtlicher, so daß nach und nach der vollkommen ebene Boden des Gangesdelta ganz mit Wasser gesättigt und schließlich zum großen Teil überschwemmt wird. Daß unter solchen Verhältnissen auch Infektionsstoffe unter Wasser gesetzt oder fortgespült werden können, und daß auch die Kommabazillen diesem Schicksal verfallen, soweit sie etwa in offenen Wasserläufen und Tanks sich befinden, brauche ich wohl nicht auseinanderzusetzen. In diesem Falle finden die Kommabazillen eben zu viel Wasser, sowie es auch für andere Pflanzen, welche auf Feuchtigkeit angewiesen sind, ein Übermaß von Wasser geben kann. Übrigens verschwindet die Cholera während dieser nassen Zeit nicht ganz, wie es nach der Schilderung der Bazillengegner scheinen könnte, sondern geht nur auf ein Viertel oder die Hälfte der Mortalität in den vorhergehenden Monaten herunter.

Um Ihnen eine Vorstellung davon zu geben, wie sich in Kalkutta die Wasserhältnisse während der trockenen und nassen Jahreszeit gestalten müssen, lege ich Ihnen hier einen Plan der Stadt Kalkutta und den Teil eines Planes der Vorstädte vor. Jeder blaue Fleck, den Sie hier sehen, ist ein Tank, und jede blaue Linie ist ein Wasserlauf. Die Stadt selbst ist schon sehr reich an Tanks, aber in den Vorstädten befinden sich Tausende, welche stellenweise so nahe beieinander liegen, daß sie zusammengelegt fast eine größere Fläche ausmachen würden als das trockne Land. In der nassen Jahreszeit füllen sich die Tanks und überschwemmen oft weithin das Nachbarland. Während der trocknen Zeit sinkt der Wasserstand allmählich, doch sind die Tanks so tief, daß

nur ein geringer Teil wirklich austrocknet, und wenn Sie die Zahl der vorhandenen Tanks in Betracht ziehen, dann werden Sie mir wohl zugeben, daß für die Kommabazillen in Kalkutta auch während der allertrockensten Jahreszeit hinreichende Mengen von Feuchtigkeit übrig bleiben. Es scheint mir sogar die Zunahme der Cholera in der trockenen Zeit sehr einfach in der Weise ihre Erklärung zu finden, daß durch das Sinken des Wassers in den Tanks und durch das Austrocknen eines Teils der letzteren den Anwohnern ein geringeres Quantum Wasser zur Verfügung steht, welches natürlich weit mehr durch den Schmutz der Badenden, durch Fäkalien usw. verunreinigt wird, als eine große Wassermenge.

Mir ist es, wie Sie sehen, nicht möglich, zwischen den bekannten Eigenschaften der Cholerabazillen und den epidemiologischen Tatsachen einen Widerspruch zu finden. Nun möchte ich aber doch meinerseits an Herrn v. P e t t e n k o f e r die Frage richten, wie er denn die Eigenschaften der E m m e r i c h s c h e n Bakterien, welche er doch als die wahrscheinliche Ursache der Cholera bezeichnet hat, mit seinem lokalistischen Standpunkte und mit den epidemiologischen Erfahrungen in Einklang bringt. Haben denn die E m m e r i c h s c h e n Bakterien eine Dauerform, welche Herr v. P e t t e n k o f e r an den Cholerabazillen so sehr vermißt? Zeigen sie die von Herrn v. P e t t e n k o f e r verlangte Abhängigkeit von örtlicher und zeitlicher Disposition? Wie stimmt es mit der Bodentheorie, daß sie von Neapel nach München im Reagenzglas transportiert, dann in Reinkulturen weiter gezüchtet wurden und schließlich, ohne mit dem Boden in irgendwelche Berührung gekommen zu sein und ohne einen Reifungsprozeß durchgemacht zu haben, imstande waren, Affen und Meerschweinchen cholerakrank zu machen? Und wie bringt Herr v. P e t t e n k o f e r die E m m e r i c h s c h e n Bakterien mit seiner bekannten Theorie vom x, y und z in Einklang? Stellen sie das x oder das z vor?

v. P e t t e n k o f e r: Darf ich vielleicht gleich darauf erwidern? Das ist ein bloßes Mißverständnis. Ich habe gesagt, daß die Abhängigkeit von Ort und Zeit von jedem Bazillus erst nachgewiesen werden muß, und daß das auch von dem E m m e r i c h s c h e n noch nicht nachgewiesen ist.

Ich habe mir den Wortlaut der Äußerung des Herrn v. P e t t e n k o f e r notiert. Es wurde gesagt: „Mit großer Wahrscheinlichkeit repräsentiert der E m m e r i c h s c h e Bazillus das Choleraagens, der K o c h s c h e Bazillus ist nur etwas nebensächliches.“ Vorläufig ist es mir rätselhaft, wie man die bisher bekannt gewordenen Eigenschaften des E m m e r i c h s c h e n Bazillus in Einklang bringen will mit den bekannten Theorien, welche Herr v. P e t t e n k o f e r aufgestellt und so eifrig vertreten hat.

In der zweiten Sitzung Dienstag, den 5. Mai, nachmittags 1 Uhr, wird die Debatte über Punkt 1 der Tagesordnung festgesetzt.

v. P e t t e n k o f e r: Ich will nur noch mitteilen, daß nach den Untersuchungen, die in München gemacht worden sind, die Form der Kommabazillen nicht konstant ist, daß sie sich, in verschiedenen Nährlösungen gezüchtet, in Ketten- und Spirillenformen umwandeln, daß man sie aber auch rückwärts wieder in den von Geheimrat K o c h beschriebenen Zustand zurückführen kann. Diese Untersuchungen wurden von B u c h n e r in München und G r u b e r in Graz ausgeführt, und ich habe die Resultate derselben gesehen.

Dann möchte ich noch anführen, daß die Kulturen, die E m m e r i c h von Neapel mitgebracht hat, bereits auch in Neapel mikroskopisch untersucht waren, und daß sich bei den meisten Impfungen sofort eine Reinkultur gezeigt hat. Nur ausnahmsweise wuchsen auch noch andere Pilze, und von diesen wurden dann die E m m e r i c h s c h e n Pilze in München erst durch die Plattenkultur getrennt.

Was ich gestern von Geheimrat K o c h als eine Art Konzession vernommen habe, ist, daß man doch einen gewissen Dauerzustand der Bazillen, wenn auch nicht gerade einen Sporenzustand, unter verschiedenen Umständen annehmen muß, was namentlich zur Erklärung jener Epidemien dienen kann, die öft in so merkwürdiger Weise auf kurze Zeit unterbrochen werden, und die dann nachher bald wieder aufleben. Ich habe in den Verhandlungen der letzten Konferenz im August 1884

gelesen, daß Herr Kollege Hirsch auf das Verhalten der Cholera in Danzig hingewiesen hat. Herr Medizinalrat Pistor wäre wahrscheinlich in der Lage, analoge Fälle aus dem Regierungsbezirk Oppeln mitzuteilen, wo sich das ebenfalls so verhalten hat. Dann haben wir in München im Jahre 1873 diese merkwürdige Zweiteilung der Epidemie in eine Sommer- und eine Winterepidemie erlebt, was auf kontagionistischem Wege, wenn man immer den direkten Übergang von Kranken auf Gesunde annimmt, nach meiner Ansicht gar nicht zu erklären ist. Herr Kollege Wolffhügel hat seinerzeit eine Darstellung dieser merkwürdigen Münchener Epidemie gegeben, die Sie hier in den Schriften der früheren Cholera-Kommission verzeichnet finden. Man sieht daraus, wie die Sommerepidemie wirklich vollständig erloschen war, und erst nach längerer Zeit die Winterepidemie wiederum auflebte. Diese Zweiteilung war um so merkwürdiger, weil sie nicht bloß eine zeitliche, sondern zu gleicher Zeit eine örtliche Teilung war. Der tiefer gelegene Stadtteil von München hat an der Sommerepidemie nahezu gar keinen Anteil genommen. Einzelne sogenannte sporadische Fälle sind vorgekommen, aber eine epidemische Verbreitung zeigte sich nicht. Das sprach sich am allerbestimmtesten in unseren Kasernen aus. Man wußte ja aus den beiden früheren Epidemien (1836 und 1854), daß namentlich die Isartorkaserne, wo ein schweres Reiterregiment liegt, und die Hofgartenkaserne, wo ein Infanterieregiment liegt, von der Cholera stark mitgenommen werden. Die Sommerepidemie ergriff nur eine Kaserne in München, die sogenannte Türkenkaserne, epidemisch. Die Maßregeln gegen die Cholera waren in allen Kasernen vollkommen gleich. Wenn man also annehmen wollte, diese Maßregeln hätten die Isartorkaserne geschützt, so mußte man sich fragen, warum die Türkenkaserne keinen Schutz von diesen Maßregeln hatte; und als die Winterepidemie kam, so holte sie in den tiefer gelegenen Teilen von München reichlich nach, was sie im Sommer versäumt hatte. In der Isartorkaserne erkrankten 40^{0/100} des Präsenzstandes an Cholera. Solche Abgrenzungen nach Zeit und Ort kommen, wenn man die epidemiologischen Tatsachen verfolgt, ungemein häufig vor. Ich erinnere auch an das Verhalten der Cholera in Paris im vorigen Jahre. Von Toulon und Marseille kamen gewiß Infektionsstoffe hinreichend nach Paris. Es sind dort auch immer einzelne Fälle vorgekommen, aber man erklärte sie natürlich als direkt eingeschleppt oder als Cholera nostras; und erst Mitte November bekam Paris eine kleine Epidemie, die keine große Ausdehnung annahm. Nun schweigt sie wieder, und der Verlauf dieses Jahres wird wahrscheinlich auch zeigen, daß sie nur schlummert. Übrigens glaube ich, daß diese Tatsachen noch bei der Diskussion der folgenden Gegenstände des Programmes zur Sprache kommen werden.

Schließlich wurde ich gefragt, wie sich denn mein Zugeständnis einer experimentellen Infektion von Tieren durch Pilze von Cholera-kranken oder aus Choleraorganen mit meiner bisherigen Auffassung vom Einfluß des Bodens vertrage. Ich kann mich darüber sehr kurz aussprechen. Ich brauche nur zu wiederholen, was ich hierüber bereits im ärztlichen Verein in München, wo ähnliche Fragen an mich gestellt wurden, geantwortet habe. Ich habe da gesagt: „Alle epidemiologischen Tatsachen inner- und außerhalb Indiens drängen immer mehr und mehr dahin, die Cholerainfektion sich wesentlich analog der Malariainfektion zu denken, und nicht, wie die Kontagionisten sich vorstellen, analog der Syphilisinfektion, welche allerdings ohne Zwischenglied von Mensch zu Menschen geht. Die Malaria-Mikroben scheinen ähnlich wie die Cholera-Mikroben ihr Leben in der Lokalität abzuspüren. Es wäre auch geradezu wunderbar, wenn das Wechselfieber die einzige Infektionskrankheit wäre, welche vom Boden und atmosphärischen Verhältnissen abhängt. Wenn man die Cholera eine ansteckende Krankheit nennen will, muß man jetzt auch das Wechselfieber so heißen, denn auch dieses rührt von einem Pilze her und ist durch Impfung von Person zu Person angeblich übertragbar. Man hat jetzt in Rom das Blut von Malaria-kranken auf Gesunde übertragen und diesen dadurch schulgerechtes Wechselfieber, eine Tertiana gemacht, das durch Chinin geheilt werden mußte. Herr Dr. Celli, Assistent von Tommasi Crudeli, der diesen Winter in München war, hat mir die Fieberkurven von einem solchen Versuch gezeigt. Aber es wird doch deshalb niemand behaupten wollen, daß Fieber-epidemien durch von Kranken ausgehende Ansteckung entstehen könnten und keine Folge von Malariaarten und von Malariazeiten wären. Es ist gewiß ein sehr großer Unterschied zwischen der künstlichen Infektion, die man hervorrufen kann, und zwischen der natürlichen, wo die Infektion sich tatsächlich unter den gewöhnlichen Umständen vollziehen; und so glaube ich auch: wenn man mit Cholera-pilzen wirklich bei Tieren Choleraerscheinungen hervorrufen kann, so darf man deshalb noch keinen Schluß machen, daß sich auf ähnliche oder auf gleiche Weise auch der Mensch infiziere. Mir ist ja auch der Kommabazillus ganz recht, wenn sein Zusammenhang mit der tatsächlich bestehenden örtlichen und zeitlichen Disposition für Cholera klargelegt wird, aber so wenig die Malariainfektion bakteriologisch gegenwärtig festgestellt ist, so wenig ist es auch die Cholerainfektion für den Menschen; und beides ist erst noch zu suchen.

Nach längeren Ausführungen von Virchow und einer Auseinandersetzung von Hirsch bemerkt Koch:

M. H.! Ich stehe auch auf dem Standpunkt, daß wir vor allen Dingen mit den Tatsachen rechnen müssen. Tatsache ist es aber, daß eine besondere Art von Bazillen ausschließlich bei der Cholera vorkommt. Über diese Tatsache können wir uns nun einmal nicht hinwegsetzen. Ich bin mir allerdings bewußt, daß noch manche Fragen bleiben, die mit unseren jetzigen Kenntnissen noch nicht zu beantworten sind. Aber wir sind ja doch noch im Beginn unserer Untersuchungen, und jede neue Beobachtung über die biologischen Verhältnisse der Kommabazillen kann weitere Aufklärung schaffen. So scheint mir auch die Beobachtung von B a b e s über das eigentümliche Verhalten der Kommabazillen in alkoholhaltiger Nährlösung von Bedeutung zu sein. Das Auswachsen der Kommabazillen zu Spirillen tritt hauptsächlich dann ein, wenn das Wachstum derselben verzögert ist, z. B. bei niedrigerer Temperatur, und so möchte ich auch die Spirillenbildung bei Gegenwart von Alkohol als eine Folge des verlangsamten Wachstums auffassen. Die Bazillen büßen unter diesen Verhältnissen wahrscheinlich ihre Beweglichkeit ein, sie bleiben dann nach der Zweiteilung noch länger im Zusammenhang, und so kommt allmählich die Spirillenform zustande. Diese Form scheint mir aber deswegen von Interesse zu sein, weil mit der Verlangsamung der Vegetation höchst wahrscheinlich auch eine längere Dauer derselben verbunden ist, während bei einem schnelleren Wachstum der Nährboden weit eher erschöpft wird, und die Bazillen dann unter Bildung der früher besprochenen Involutionsformen eher zugrunde gehen.

Herr v. P e t t e n k o f e r meinte, daß ich ihm eine Konzession in bezug auf den Dauerzustand gemacht hätte. Dessen bin ich mir jedoch nicht bewußt. Ich habe schon bei der ersten Konferenz erwähnt, daß die Kommabazillen in Gelatinekulturen sich 6 Wochen und länger am Leben erhalten lassen, womit man ohne jede Schwierigkeit die Pause in der Münchener Epidemie von 1873 1874 bereits erklären könnte. Diese Unterbrechung der Epidemie war indessen nicht so auffallend, wie Herr v. P e t t e n k o f e r schilderte. Ich habe hier die Tabelle von K o e n i g e r vor mir, welche von denselben Daten ausgeht, wie die Tabelle des Herrn v. P e t t e n k o f e r. Ich finde in derselben aber überhaupt keine vollständige Pause zwischen der Sommer- und Winter-epidemie, sondern die Sommer-epidemie fällt im Laufe des Septembers ab, zieht sich noch mit Unterbrechungen von 1—3 Tagen durch den ganzen Oktober hin; dann kommt zu Anfang November eine Pause von 7 Tagen, darauf nochmals eine solche von 5 Tagen, und dann schwillt die Epidemie wieder an. Außer den zur Meldung gelangten Cholerafällen werden gewiß in jener Zeit immer noch eine Anzahl leichter, nicht gemeldeter Erkrankungen vorgekommen sein, welche die Kontinuität der beiden scheinbar getrennten Epidemien herstellen. Aber auch abgesehen davon bedarf es keiner besonderen Dauerform der Cholera-bazillen, um 7 und 5 tägige Pausen einer Epidemie zu erklären, dazu würde beispielsweise schon die Haltbarkeit der Cholera-bazillen in feuchter Wäsche ausreichen.

Auch das örtliche Verhalten der Münchener Epidemie ist nach K o e n i g e r s Tabelle nicht so außergewöhnlich. K o e n i g e r hat die Epidemie im niedriger gelegenen Stadtteil getrennt von der im höher gelegenen Teil graphisch dargestellt, und da zeigt sich, daß sowohl die Sommer-epidemie als auch die Winter-epidemie in beiden Teilen der Stadt herrschte, und der Unterschied bei weitem nicht so auffallend ist, als es nach Herrn v. P e t t e n k o f e r s Darstellung scheinen könnte.

P e t t e n k o f e r erwidert, wenn man das wirkliche Verhältnis sehen wollte, müßte man auch die Anzahl der Bewohner wissen und sie mit der Zahl der Fälle während der Sommer- und Winter-epidemie vergleichen.

Es ist aber doch nicht bloß bei sporadischen Fällen geblieben, sondern es hat nach der Tabelle eine wirkliche Epidemie in beiden Stadtteilen zu gleicher Zeit geherrscht und besonders auch im tiefer gelegenen Teil während des Sommers.

v. P e t t e n k o f e r: Alle Fälle sind da zerstreut vorgekommen. Das Merkwürdige ist überhaupt, daß die Sommerepidemie wieder aufgehört hat, nachdem sie doch gerade zu der günstigen Zeit ausgebrochen war, Ende Juli und im August, wo sonst die Krankheit am meisten wüthet. Das kann mit den Bazillen in den Cholera-kranken nicht erklärt werden.

Das Verhalten der Cholera in Paris scheint mir ebensowenig wie die Münchener Epidemie dem Kommabazillus zu widersprechen. Daß einzelne Fälle eingeschleppt sind, finde ich bei dem Verkehr, welchen Paris mit dem übrigen Frankreich hat, ganz natürlich. Aber es ist ja nicht nötig, daß jeder Funke, der auf einen empfänglichen Boden fällt, auch gleich zündet. Bei dieser Gelegenheit möchte ich die Aufmerksamkeit darauf lenken, daß in Paris vor der eigentlichen Epidemie im ganzen, wenn ich nicht irre, 40 Fälle von sogenannter sporadischer Cholera vorgekommen sind. Von diesen 40 Fällen scheinen auch einige auf Kommabazillen untersucht zu sein, und Dr. S t r a u s s gibt an, daß er in einem Falle von sogenannter sporadischer Cholera echte Cholera-bazillen gefunden habe. Er versuchte diesen Fall gegen die Kommabazillen zu verwerthen. Aber kurze Zeit darauf brach die wirkliche Cholera in Paris aus und lieferte den Beweis, daß man sich in der Beurteilung dieses Falles geirrt hatte und daß derselbe doch echte Cholera gewesen war. Ich zweifle nicht, daß, wenn man damals jeden verdächtigen Kranken untersucht und, sobald sich Kommabazillen fanden, energische Maßregeln ergriffen hätte, Paris von der allerdings nur kleinen Epidemie verschont geblieben wäre.

Mit der Auffassung, daß die Cholera als eine Art Malariakrankheit anzusehen sei, kann ich mich nicht einverstanden erklären. Es sprechen manche Gründe dagegen. So vor allem die Abhängigkeit der Cholera vom menschlichen Verkehr. Dann das epidemiologische Verhalten der Cholera; welches sich weit mehr demjenigen der eigentlichen Infektionskrankheiten als der Malariakrankheiten nähert. Inwiefern dies der Fall ist, will ich Ihnen an einer graphischen Darstellung der Cholera-, Pocken- und Malariamortalität in der Präsidentschaft Bombay darzulegen versuchen. Diese gelben Linien zeigen die jährliche Mortalität an Malariakrankheiten von 1870—1883. Im großen und ganzen bleiben die Zahlen während dieses Zeitraumes fast gleich, und es zeigen sich keine periodischen Schwankungen. Diese roten Linien geben die Pockensterblichkeit an. Bei diesen sehen Sie einen ganz bestimmten periodischen Wechsel; auf ein Jahr mit hoher Sterblichkeit folgen mehrere Jahre mit geringer. Dann kommt es wieder zu einer bedeutenderen Epidemie usw., und zwar in Perioden, die etwa 5—6 Jahre umfassen. Wenn Sie nun die Cholera, die in schwarzen Linien dargestellt ist, auf der einen Seite mit der Malaria, auf der anderen Seite mit den Pocken vergleichen wollen, so werden Sie bemerken, daß auch in dem Gang der Choleramortalität ein sehr ausgesprochener periodischer Typus herrscht. Hier finden Sie eine hoch hinaufreichende Linie als Zeichen eines Jahres mit bedeutender Choleramortalität, dann kommen zwei sehr niedrige Linien, darauf wieder eine hohe, dann wieder zwei niedrige. Nur auf das Jahr 1875 mit hoher Linie folgen wieder mehrere Jahre mit hohen Cholera-ziffern. In diese Zeit fiel nämlich eine Hungersnot, welche den regelmäßigen Typus der Choleramortalität unterbricht. Es strömte damals eine große Zahl von armen halbverhungerten Menschen nach Bombay, unter denen die Cholera entsetzlich wüthete, und daher stammen diese hohen Mortalitätsziffern. Nach dem Ablauf der Hungersnot tritt dann der gewöhnliche Typus wieder ein.

Dieses periodische Verhalten der Cholera ist bisher noch viel zu wenig gewürdigt. Dasselbe ist vom wesentlichsten Einfluß auf den Gang der Epidemie in Indien, und es lassen sich durch Berücksichtigung desselben gewisse Eigentümlichkeiten der Cholera in Indien leicht erklären.

Die Periodizität der Cholera läßt auf das Vorhandensein einer durch das Überstehen der Krankheit eintretenden Immunität schließen, ein Punkt, auf dessen Erörterung

wir später noch kommen werden. Die Cholera schließt sich also in dieser Beziehung den echten Infektionskrankheiten, wie Pocken, Scharlach usw. an und hat keine Ähnlichkeit mit den Malariakrankheiten, bei denen eine erworbene Immunität nicht beobachtet wird.

Damit soll aber keineswegs gesagt werden, daß der Infektionsmodus der Cholera derselbe ist, wie der von Pocken und ähnlichen Krankheiten. Die Cholera ist vielmehr eine Infektionskrankheit *sui generis*, sie stimmt mit keiner anderen bezüglich der Infektion in allen Punkten überein.

Es wird überhaupt gut sein, das bisherige Schematisieren der Infektionskrankheiten aufzugeben. Wir müssen die Eigenheiten einer jeden für sich studieren, da eine jede Infektionskrankheit ihre ganz besondere Art und Weise der Infektion besitzt und mit anderen kaum verglichen werden kann. Es ist deswegen auch nicht richtig, daß, wenn von einer Übertragbarkeit der Cholera die Rede ist, dies sofort dahin gedeutet wird, als ob damit dieselbe Art der Infektion wie bei Pocken und Syphilis gemeint sei.

Zur Ergänzung meiner früheren Fragen möchte ich noch an Herrn v. Pettenkøfer die weitere Frage richten, ob denn mit den Emmerichschen Bakterien Inhalationsversuche gemacht sind?

Herr Virchow vermißt bei den Tierversuchen die Symptome des Erbrechen und des Durchfalls. Meines Wissens kann man Meerschweinchen, wie viele andere Tiere, überhaupt nicht zum Erbrechen bringen. Hunde dagegen bekommen bekanntlich sehr leicht Erbrechen und Durchfall. Vielleicht sind die Versuche, von denen Herr Geheimrat Virchow sprach, vorwiegend an Hunden gemacht.

Virchow: Ja!

Bei Meerschweinchen fehlte in unseren Versuchen das Erbrechen stets.

Virchow: Aber Emmerich gibt es an!

v. Pettenkøfer: Ich habe es mit eigenen Augen gesehen!

Ich habe noch niemals ein Meerschweinchen erbrechen sehen.

v. Pettenkøfer: Das war aber bei den von Emmerich geimpften der Fall, und ich habe zu gleicher Zeit die Reaktion versucht, und die war stark alkalisch!

Meiner Ansicht nach ist es übrigens gar nicht nötig, wenn wir an Tieren experimentieren, genau dieselben Symptome zu erhalten, wie beim Menschen. In dieser Beziehung kann ich mich fast auf alle Infektionskrankheiten berufen, die wir an Tieren experimentell erzeugen können. Der Milzbrand verläuft beim Tier ganz anders wie beim Menschen, die Tuberkulose tritt bei keiner Tierspezies genau in derselben Weise auf, wie bei der anderen; eine Phthise, wie sie der Mensch hat, können wir bei Tieren überhaupt nicht produzieren, und trotzdem kann man nicht behaupten, daß diese bei den Versuchstieren unter anderen Symptomen auftretende Krankheit keine Tuberkulose sei, und daß die Schlüsse, die wir aus solchen Experimenten ziehen, nicht vollständig berechtigt sind. So verhält es sich auch mit der Cholera. Auch wenn es niemals gelingen sollte, die Meerschweinchen durch die Infektion mit Kommabazillen zum Erbrechen und Durchfall zu bringen, so schwächt das nach meiner Auffassung auch nicht im geringsten die Beweiskraft der Versuche ab.

In bezug auf die älteren Beobachter, die Herr Virchow hier anführte, Klob und Pacini, denen man noch eine Anzahl anderer hinzufügen könnte, die sich in neuerer Zeit gemeldet haben oder gemeldet sind mit Ansprüchen auf Entdeckung der Cholera-bakterien, gebe ich zu, daß der eine oder andere einmal Cholera-bakterien gesehen haben kann, ohne sich dessen bewußt zu sein. Mit den damaligen Mikroskopen und dem vollständigen Mangel spezieller Untersuchungsmethoden war es schlechterdings unmöglich, aus dem Durcheinander verschiedener Arten von Mikroorganismen, welches bei der

mikroskopischen Untersuchung des Darminhalts dem Beobachter entgegentritt, eine spezifische Art zu bestimmen. Unter den vielen Beschreibungen und Abbildungen von angeblichen Cholera-pilzen aus früherer Zeit findet sich auch nicht eine einzige, die nur halbwegs auf die Kommabazillen passen würde. Auch von *Pacini* kann man nicht behaupten, daß er die Cholera-bakterien mit Sicherheit unterschieden habe. Er beschreibt die von ihm gesehenen Mikroorganismen in einer so unbestimmten Weise, daß es mir sehr zweifelhaft ist, ob er mit den ihm zu Gebote stehenden ungenügenden optischen Hilfsmitteln überhaupt Bakterien von den übrigen Bestandteilen des Darminhalts zu unterscheiden vermochte. *Tommasi Crudeli* u. A., die mir mit einer Art von Entrüstung einen Vorwurf daraus machen, daß ich *Pacini's* Verdienste um die Erforschung der Choleraursache unerwähnt gelassen habe, scheinen sich den Unterschied zwischen der damaligen und jetzigen Mikroskopie nicht recht klar gemacht zu haben. Wenn man *Pacini* ein Verdienst in bezug auf die Entdeckung der Cholera-bakterien beimessen wollte, dann gebührte dasselbe in gleichem Maße noch etwa einem Dutzend anderer älterer Mikroskopiker, welche die Cholera-entleerungen ebenso gründlich wie *Pacini* untersucht und ebenfalls unsichere Dinge beschrieben haben, die wir bei dem heutigen Stande der Mikroskopie nicht mehr definieren können. Auf jeden Fall kann ich die Versicherung abgeben, daß mir diese ältere Literatur über Cholera-mikroben, mit Ausnahme der *Hallier'schen* Schriften, vollständig unbekannt war, als ich an meine Untersuchungen über Cholera ging, und daß ich speziell von *Pacini's* Cholera-forschungen nicht eher als durch die Reklamation von *Tommasi Crudeli* gehört habe, so daß meine Arbeiten durch jene älteren angeblichen Befunde nicht beeinflusst sein können, was wohl jeder Kenner der Bakteriologie auch ohne diese Auseinandersetzung nicht bezweifelt hat.

v. *Pettenkoffer*: Ich kann mitteilen, daß Inhalationsversuche nicht gemacht worden sind, aber dieser *Emmerich'sche* Pilz wurde auf gewöhnliche Art in Seidenfäden aufgenommen, vollständig getrocknet, und seit *Emmerich* aus Neapel zurück ist, wird immer von Zeit zu Zeit mit so einem Faden wieder ein Kulturversuch gemacht, und er wächst immer noch fort. In bezug auf das Steigen der Cholera in Indien während der Hungerjahre, welches Herr *Koch* vorhin erwähnte, muß man zwischen verschiedenen Teilen Indiens sehr unterscheiden. In Niederbengalen und in der Präsidentschaft Bombay fällt das Wachsen der Cholera mit den Hungerjahren sehr regelmäßig zusammen, aber im Nordwesten von Indien und im Pandschab ist es gerade umgekehrt, da sind die Hungerjahre vollständig cholerafrei.

In bezug auf das Verhalten der Cholera in den Hungerjahren muß ich Herrn v. *Pettenkoffer's* Angabe dahin berichtigen, daß die Abnahme der Cholera während der Hungerjahre nur im Pandschab stattfindet. Im übrigen Indien, wenigstens soweit das aus den größeren Städten bekannt ist, haben die Hungerjahre immer eine Steigerung der Cholera zur Folge. Diese Erscheinung beschränkt sich nicht allein auf das endemische Gebiet von Niederbengalen.

v. *Pettenkoffer*: Das habe ich ja gesagt. Sie sprechen von Bengalen; hier handelt es sich um Bombay.

Sie haben in Ihrer Broschüre gesagt: Im endemischen Gebiet!

v. *Pettenkoffer*: Bombay gehört zu dem Gebiet, das die gleichen Monsuneinflüsse von Südwest hat wie Niederbengalen. (Mittlere Regenmenge 68 engl. Zoll.)

Das Anwachsen der Cholera in den Hungerjahren trifft aber auch für Madras zu.

v. *Pettenkoffer*: Nein, das liegt gerade inmitten und steht unter dem Einfluß des Nordostmonsuns. (Mittlere Regenmenge 48 engl. Zoll.)

Zum Beweis für die Richtigkeit meiner Behauptung lege ich Ihnen hier eine graphische Darstellung der Cholera-sterblichkeit von Madras vor. Sie erblicken auf derselben hoch hinaufgehende schwarze Linien, welche die hohe Cholera-mortalität der früheren Zeit bis zum Jahre 1871 zeigen, dann verschwindet die Cholera im Anfange

der siebziger Jahre fast vollständig aus Madras. Auf den Grund dieses plötzlichen Abfalls komme ich später zu sprechen. In den Jahren 1875—1877 folgen dann mit einem Male wieder sehr hohe Cholera ziffern. Es war dies die Zeit der allbekannten schrecklichen Hungersnot, während welcher, ebenso wie nach Bombay, auch nach Madras viele Tausende von Menschen hilfessuchend flüchteten, und dort von der Cholera hingerafft wurden.

v. Pettenkofer: Das ist ganz entsprechend den Regenmengen, die da fallen.

Pistor geht dann auf die von v. Pettenkofer erwähnten Pausen in den Choleraausbrüchen ein und kommt zu dem Schluß, daß er die scheinbaren Beweise für die Ansicht der Unterbrechung der Cholera auf lange Zeit nicht für vollgültig ansehen mochte.

Virchow geht auf die Pacinische Publikationen und die Vibrionen ein und bemerkt, daß es auf diese Prioritätsfragen sehr wenig ankommt. „Das Verdienst von Koch würde um gar nichts geringer sein, wenn auch noch zehn andere da wären, die etwas ähnliches gesehen hätten.“

Punkt 2.

Verbreitung der Cholera durch den menschlichen Verkehr,
insbesondere durch Pilger und Schiffe.

Ich werde mir erlauben, auch zu diesem Teil unserer Verhandlungen einige einleitende Bemerkungen zu machen. Bei uns, d. h. nicht allein in Deutschland, sondern man kann wohl sagen in ganz Europa zweifelt wohl niemand mehr an dem Einfluß des menschlichen Verkehrs auf die Verbreitung der Cholera. Wir haben dafür so überzeugende Beispiele, daß man dagegen gar nichts einwenden kann. Vor allem möchte ich erinnern an das klassische Beispiel, welches Herr v. Pettenkofer so eingehend studiert hat, die Verschleppung der Cholera durch eine Frau, die mit ihrem an Durchfall leidenden Kinde von Odessa nach Altenburg reiste und die Cholera nach dieser Stadt brachte. Die Verhältnisse liegen in diesem Falle so klar, daß eine andere Deutung, als daß hier wirklich eine Verschleppung der Cholera durch Menschen stattgefunden hat, unmöglich ist. Über ein ähnliches Beispiel von Verschleppung der Cholera von Rom nach Zürich hat Biermer berichtet. Im Jahre 1866 sind, wie Ihnen in der Erinnerung sein wird, zahlreiche Fälle von Ausbreitung der Cholera durch Truppenzüge konstatiert. Auch in der letzten Choleraepidemie ist vielfach der menschliche Verkehr nachgewiesenermaßen die Ursache für die Verschleppung der Cholera gewesen. Aber es bedarf nicht der Aufzählung der einzelnen Beispiele, da wir hierzulande gar keine Veranlassung haben, daran zu zweifeln, daß der menschliche Verkehr mindestens eine große Rolle bei der Verbreitung der Cholera spielt. Aber so selbstverständlich diese Auffassung hier bei uns ist, so finden wir doch unter den indisch-englischen Ärzten einige, welche anderer Meinung sind. Dr. Cunningham, der Sanitary Commissioner with the government, der an der Spitze des ganzen indischen Sanitätswesens steht, hat in den jährlichen Generalberichten schon seit Jahren die Ansicht vertreten, daß der menschliche Verkehr mit der Choleraausbreitung nichts zu tun habe. Er hat in der letzten Zeit nochmals seine Anschauung über die Cholera in einer Schrift zusammengestellt, deren Titel lautet: Cholera, what can the state do, to prevent it. In dieser Schrift bestreitet Cunningham namentlich den Einfluß des Pilgerwesens, welches in Indien eine so große Rolle in bezug auf die Verbreitung der Cholera spielt. Ebensowenig soll auch der Schiffsverkehr imstande sein, die Cholera auszubreiten.

Es könnte uns ja nun ziemlich gleichgültig sein, was dieser oder jener über Cholera denkt, wenn er mit seiner Ansicht isoliert bleibt; wenn wir aber bedenken, daß Indien das Heimatland der Cholera ist, und daß die Cholera stets von dort her zu uns verschleppt wird, so kann es auch für uns nicht ohne jede Bedeutung sein, welche Auffassung über die Cholera gerade in den maßgebenden ärztlichen Kreisen Indiens herrscht. Ich lege

Ihnen hier eine Karte der Verkehrswege vor, welche von Indien nach Europa führen. Hier sind die ersten Straßen angegeben, auf denen die Cholera nach Europa gedrunken ist. Es sind dies die Karawanenwege, welche von Indien nach Persien und zum Kaspischen Meere führen, von wo dann die Seuche nach Südrußland gedrunken ist. Später als sich der Verkehr dem Seewege zuwandte, hat auch die Cholera ihren Weg durch das Rote Meer nach Mekka und von dort aus über Ägypten nach den Küsten des Mittelmeeres genommen. Auch die Entstehung der letzten Epidemie in Ägypten kann man wohl kaum anders erklären, als daß sie durch den immer mehr zunehmenden Seeverkehr veranlaßt ist. Bezüglich des Verkehrs mit Indien ist aber noch ganz besonders darauf aufmerksam zu machen, daß derselbe wahrscheinlich in nicht zu ferner Zeit wieder hauptsächlich über Land seinen Weg nehmen wird. Es ist von Nordindien bereits jetzt eine Eisenbahn nach Quetta im Bau, welche demnächst nordwärts fortgesetzt werden soll. Von Norden her baut Rußland jetzt die transkaspische Bahn, welche man gleichfalls in der Richtung nach Merw und nach der Afghanischen Grenze zu erweitern beabsichtigt. Dann wird es wohl nicht lange mehr dauern, bis auch die Endpunkte dieser beiden Linien miteinander verbunden werden und eine direkte Eisenbahnverbindung zwischen Europa und Indien zustande kommt. Dann wird uns aber auch die Cholera infolge des beschleunigten Verkehrs erheblich näher gerückt. Wenn ich nicht irre, hat man ausgerechnet, daß bei direktem Eisenbahnverkehr die Strecke von Indien bis England in 11 Tagen zurückgelegt werden kann, während man jetzt mehrere Wochen zu dieser Reise gebraucht.

Also mit Rücksicht auf diese Verhältnisse kann es uns durchaus nicht gleichgültig sein, in welcher Weise man in Indien die Beziehungen des Verkehrs zur Ausbreitung der Cholera auffaßt. Ich möchte deswegen auch, so überflüssig für europäische Ärzte eine Kritik der Ansichten C u n i n g h a m s scheinen könnte, dennoch die Hauptirrtümer desselben kennzeichnen, damit es erklärlich wird, wie er zu seinen irrigen Anschauungen kommen konnte.

Der wesentlichste Fehler, welchen C u n i n g h a m sich zuschulden kommen läßt, ist der, daß er keinen Unterschied zwischen der asiatischen und zwischen der sporadischen Cholera oder Cholera nostras gelten läßt. Er behauptet, jeder Fall von sporadischer Cholera sei schon dieselbe Krankheit wie die echte asiatische Cholera; es bleibe nur gewöhnlich, und zwar infolge von Verhältnissen, die wir noch nicht zu erklären vermöchten, der einzelne Fall isoliert. Unter Umständen aber, die man auch noch nicht kennt, könne sich aus einem solchen sporadischen Fall eine Epidemie entwickeln.

Hier zu Lande würde wohl kaum jemand auf Grund seiner ärztlichen Erfahrungen zu einer solchen Anschauung gelangen. Aber wenn Sie die indischen Verhältnisse erwägen wollen, dann erscheint eine derartige Ansicht nicht so befremdend. Dort kommen sehr häufig Krankheitsfälle vor, die ganz unter dem Bilde der Cholera auch tödlich verlaufen, die wir aber bei näherer Untersuchung meistens nicht einmal als Cholera nostras bezeichnen würden. Es mögen ja dort auch eine gewisse Anzahl von Cholera nostras-Fällen vorkommen, aber außerdem sind in den Tropen, ganz besonders in Indien, die Malariaaffektionen in ihrer perniziösen Form im Beginn oft mit choleraartigen Symptomen verbunden und können die größte Ähnlichkeit mit echter Cholera oder Cholera nostras haben. Indische Ärzte haben mir versichert, daß sie namentlich im Anfang ihrer Praxis die größten Schwierigkeiten hatten, diese beiden Krankheiten auseinander zu halten, und daß es oft gar nicht möglich sei, ohne Obduktion und ohne sonstige Anhaltspunkte für die Diagnose mit Bestimmtheit zu sagen, ob ein Mensch an Cholera oder an Febris perniciosa, die mit Erbrechen und Durchfall verlief, gestorben sei.

Nun kommen aber gerade Fälle dieser letzteren Art sehr häufig vor, und deswegen fällt es in Indien nicht schwer, namentlich wenn die Diagnose nicht vom Arzt persönlich gesichert werden konnte, einzelne Fälle von angeblicher Cholera überall nachzuweisen, ehe die eigentliche Epidemie dahin gekommen war. Und so macht es C u n i n g h a m. Er sucht in jedem Fall von Verschleppung der Cholera, der berichtet wird, sofort nach ein paar Fällen von sporadischer Cholera, die einige Tage oder einige Wochen vorher vorgekommen sind, und woran es in Indien nie fehlt, und dann sagt er: die Einschleppung könne nicht stattgefunden haben, da ja schon vorher Cholerafälle konstatiert seien. C u n i n g h a m behauptet sogar, daß hier in Europa fortwährend die Cholera herrsche. In Gemeinschaft mit dem Surgeon General G. H u n t e r, der denselben Standpunkt einnimmt, nimmt er an, daß die Cholera nach Ägypten im Jahre 1883 nicht durch den menschlichen Verkehr gelangt sei, sondern daß auch dort schon lange Zeit vorher einzelne Cholerafälle vorgekommen wären.

Als H u n t e r seine Ermittlungen über den Ausbruch der Cholera in Ägypten anstellte, fragte er überall bei den Ärzten herum, ob nicht irgend jemand einen Fall mitteilen könne, der choleraartig verlaufen sei, und er fand auch, wie nicht anders zu erwarten war, schließlich ein paar solcher Fälle, die ihm zum Teil von Nichtärzten berichtet wurden. Und daraufhin wurde die kaum glaubliche Hypothese aufgestellt, daß die Cholera in Ägypten seit der letzten Epidemie des Jahres 1865 nicht erloschen sei, sondern in einzelnen Fällen fortvegetierte, um nach 18 Jahren zu einer neuen Epidemie aufzulodern. Wenn man in dieser Weise verfahren wollte, dann könnte man mit größter Leichtigkeit in jedem Dorfe, sowohl bei uns als in England und auch in der ganzen Welt, nachweisen, daß die Cholera nicht eingeschleppt, sondern daß sie schon in irgend-einem Fall einige Zeit vorher vorhanden gewesen ist.

Ich zweifle nicht, daß C u n i n g h a m, wenn er den Fall von Altenburg zu untersuchen gehabt hätte, ganz gewiß auch ein paar choleraartige Fälle gefunden haben würde, die der Ankunft der aus Odessa zugereisten Frau vorhergingen, und daß er daraufhin erklärt hätte: die Cholera ist nicht eingeschleppt, die Frau mit ihrem Kinde können, sie nicht nach Altenburg gebracht haben, sondern sie herrschte dort schon lange Zeit vorher.

Dann begegnet man bei C u n i n g h a m stets falschen Begriffen über die Infektiosität der Cholera. Er verlangt, daß der, welcher von der Übertragbarkeit der Cholera spricht, ihm beweisen soll, daß die Cholera ebenso ansteckend sei, wie die Pocken. Eine andere Art der Infektion als die durch unmittelbare Berührung von einem Menschen auf den anderen übertragene scheint er gar nicht zu kennen. Da ich mich über diese beschränkte Auffassung der Infektion, welche auch bei uns Vertreter gefunden hat, bereits früher geäußert habe, so will ich es hier bei dem einfachen Hinweis auf das Fehlerhafte derselben bewenden lassen.

Schließlich läßt C u n i n g h a m einen, wie ich annehme, zur Beurteilung der indischen Choleraverhältnisse außerordentlich wichtigen Punkt ganz außer acht, das ist nämlich die Immunität, welche der einzelne sowohl wie eine ganze Bevölkerung, die die Cholera überstanden hat, erlangt.

Ich habe bereits bei unserer ersten Konferenz und auch in der jetzigen wieder Gelegenheit gehabt, diese Frage zu berühren, deren eingehende Diskussion ich ganz besonders empfehlen möchte.

Die Durchseuchung der Bevölkerung in Indien läßt eine ungefähr 3—4 Jahre dauernde Immunität zurück, nach welcher Zeit immer wieder eine neue Epidemie wogenartig von dem endemischen Gebiet ausgehend sich in der Richtung des Hauptverkehrs nach dem Nordwesten von Indien ausbreitet. B r y d e n hat diese in 3—4 jährigen

Perioden erfolgenden Cholera wogen zuerst gründlich studiert und kartographisch darzustellen gesucht. Er fand allerdings nicht die richtige Erklärung für diese Erscheinung, sondern er glaubte, daß dieselbe dem Monsun ihre Entstehung verdanke.

Der Monsun weht in der Richtung von Bengalen nach dem Pandschab, und Bryden nimmt an, daß die Cholera durch den Monsun in dem einen Jahr ein Viertel des Weges, in dem zweiten ein zweites Viertel usw. bis zum Pandschab geschleppt wird, dann verschwindet sie und beginnt dann wieder von neuem, von Bengalen ausgehend. Nun ist aber gar nicht einzusehen, daß der Monsun, der jahraus jahrein weht, immer eine Periode von 3—4 Jahren einhalten sollte, um die Cholera aus Bengalen in das nordwestliche Nachbargebiet zu tragen.

Eine genügende Erklärung für diese merkwürdige Erscheinung kann nur auf dem von mir bereits angedeuteten Wege, nämlich durch den Einfluß der Immunität nach stattgehabter Durchseuchung gegeben werden. Wir wissen ja aus unseren eigenen hiesigen Beobachtungen, daß das wiederholte Erkranken eines Menschen in einer und derselben Epidemie höchst selten vorkommt, obwohl die Kranken nach der Genesung an dem Ort, wo sie sich infizierten, ferner bleiben, oder, wenn sie in einem Krankenhause die Cholera überstanden haben, nach der Infektionsstätte zurückkehren und sich von neuem dem Einfluß des innerhalb so kurzer Zeit noch nicht unwirksam gewordenen Infektionsstoffes aussetzen. Ohne die Annahme einer durch das Überstehen der Krankheit erworbenen Immunität läßt sich dies nicht erklären.

Ich zweifle nicht, daß, wenn jemand den Gang der Pockenepidemien in irgendeinem Lande kartographisch darstellen wollte, er ganz ähnliche Bilder bekommen würde, wie die Cholera wogen von B r y d e n. Die Wiederkehr der Woge würde nur in diesem Falle eine spätere sein als bei der Cholera, weil das periodische Anschwellen der Pockenepidemien erst nach einem Zeitraum von 5—6 Jahren erfolgt.

Ohne die Beachtung der erworbenen Choleraimmunität ist es auch namentlich unmöglich, die Beziehungen zwischen der Cholera und dem Pilgerwesen richtig zu verstehen. C u n i n g h a m beruft sich, um die Unabhängigkeit der Choleraausbreitung vom Pilgerwesen zu beweisen, darauf, daß von dem bekannten Pilgerorte Hurdwar aus, wohin oft Hunderttausende, selbst Millionen Menschen zusammenströmen, gar so selten die Cholera ausgebreitet werde, und wenn sie durch die Pilger verschleppt wird, dies nur nach einer Richtung geschieht, nämlich nach Nordwesten, der Richtung des Monsun entsprechend. Ich finde auch diese Erscheinung gar nicht so schwer und ohne Zuhilfenahme des Monsun zu erklären. Wenn ich mir nämlich vergegenwärtige, daß die Bevölkerung zu bestimmten Zeiten durchseucht ist und eine mehr oder weniger große Immunität besitzt, dann finde ich es ganz natürlich, daß die Cholera, wenn sie von Hurdwar sich mit den Pilgern ausbreitet, nur immer in der Richtung der fehlenden Immunität verschleppt werden kann. Außerdem ist dann noch zu berücksichtigen, daß auch die Pilger, welche nach einem Pilgerorte hinkommen, nicht sämtlich gleich empfänglich sind. Kommen sie aus einem durchseuchten Distrikt oder aus Bengalen, dem endemischen Gebiet der Cholera, dann sind sie bereits an und für sich weniger empfänglich und können auch nach ihrer durchseuchten Heimat die Cholera nicht verschleppen, weil sie dort eine zeitweilig immune Bevölkerung treffen. Daraus folgt aber, daß von Hurdwar aus, nicht wie C u n i n g h a m es verlangt, die Cholera sich in regelmäßigen Strahlen nach allen Seiten hin verbreiten kann, sondern ihren Weg vorwiegend in der Richtung nach Nordwesten einschlagen muß, wo sie die am wenigsten durchseuchte Bevölkerung Indiens vor sich hat.

Ähnliche Beobachtungen, die mit dieser Auffassung übereinstimmen, hat man auch während des Krimkrieges gemacht. Es zeigte sich, daß, nachdem die französische

Armee von der Cholera durchseucht war, die Krankheit fast gänzlich verschwand. Aber jedesmal, wenn frische Truppen ankamen, loderte die Seuche unter den neu Angekommenen wieder auf; die älteren Truppen besaßen eine gewisse Immunität und blieben bei diesen späteren Choleraausbrüchen verschont. Dieselbe Erscheinung ist schon vielfach konstatiert, wenn von Choleraarten viele Menschen geflüchtet waren und beim Erlöschen der Epidemie zurückkehrten. Auch dann pflegt die Cholera unter den zurückkehrenden Flüchtlingen noch einmal auszubrechen, ohne daß die bereits durchseuchte Bevölkerung in gleichem Maße ergriffen würde.

So ließen sich noch viele Beispiele anführen, die alle mit größter Evidenz beweisen, daß nach der Durchseuchung eine Immunität von gewisser Dauer zurückbleibt.

Wenn man diese Fehler, welche C u n i n g h a m zu seiner unrichtigen Beurteilung der Cholerverhältnisse geführt haben, vermeidet, dann findet man auch in Indien ganz charakteristische und wertvolle Beispiele, die für den Einfluß des Verkehrs sprechen. So hat z. B. d e R e n z i darauf aufmerksam gemacht, wie die bis an die Nordwestgrenze Indiens geführte Eisenbahn auf die Choleraepidemien in Pandschab gewirkt hat. Das Pandschab gehört zu denjenigen Teilen von Indien, welche früher am wenigsten heimgesucht wurden. Vom Jahre 1820 an, in welchem die erste, wirklich zuverlässig konstatierte Choleraepidemie nach dem Pandschab kam, bis zu den sechziger Jahren, also ungefähr im Laufe von 40 Jahren, hatte diese Provinz im ganzen nur fünf Epidemien, 1820, 1827, 1845, 1852 und 1855. Dann folgte die Eröffnung des Eisenbahnverkehrs. Von da ab kommen nun in regelmäßiger Aufeinanderfolge eine verhältnismäßig große Zahl von Epidemien: 1861, 1862, 1865, 1867, 1869, 1872, 1875, 1879, 1881. Also plötzlich ist vom Jahre 1861 ab das ganze Verhalten der Cholera im Pandschab ein anderes geworden. Die Bevölkerung blieb dieselbe, auch die meteorologischen Bedingungen haben keine Änderung erlitten. Nur der Verkehr mit dem Choleraherd in Bengalen ist beschleunigt. Sehr bemerkenswert ist auch in diesem Falle die deutlich ausgesprochene 3 jährige Periode in der Folge der einzelnen Epidemien.

Ein weiteres sehr lehrreiches Beispiel für die Abhängigkeit der Cholera vom menschlichen Verkehr in Indien bietet der Pilgerort Puri oder Dschagannath in der Provinz Orissa. Dieser Ort liegt südwestlich von Kalkutta an der Küste des Bengalischen Meeres und ist wohl die am meisten frequentierte Pilgerstätte in Indien. Nach Hurdwar strömen die Pilger nur in bestimmten Jahren in solchen Unmassen zusammen, nach Puri gehen aber alljährlich viele Tausende, manchmal auch Hunderttausende von Menschen. Wir Europäer können uns kaum davon einen Begriff machen, wie es möglich ist, daß die Menschen in Indien unter den größten Entbehrungen, trotz aller Hindernisse, in so unzähligen Scharen nach einem Pilgerorte hinströmen, der ganz außerhalb des Verkehrs liegt. Die Pilger, welche nach Puri gehen, kommen hauptsächlich aus Bengalen. Sie müssen also über Midnapur südlich in das Gebiet von Orissa wandern.

Über die Cholerverhältnisse von Puri sind bereits vielfache Untersuchungen angestellt. Herr v. P e t t e n k o f e r hat sich auch schon mit dieser Frage beschäftigt und ist zu der Überzeugung gekommen, daß der Pilgerverkehr in Puri keinen Einfluß auf die Cholera habe.

Nun verhält sich aber die Cholera in Puri in folgender Weise. Sie sehen hier eine graphische Darstellung der mittleren monatlichen Choleramortalität, in Puri aus den Jahren 1842—1868 berechnet. Man ersieht daraus, daß der Gang der Cholera in Puri von demjenigen von Kalkutta, der auf dieser Tafel verzeichnet ist, erheblich abweicht. In Kalkutta erhebt sich die Cholera Kurve in den heißen Monaten März und April zu einem steilen Gipfel, der mit dem Beginn der Regenzeit im Mai und Juni ebenso schnell wieder abfällt. Die Cholera Kurve von Puri hat aber statt dieses einen Gipfels deren zwei,

einen kleineren im März, also etwas früher als in Kalkutta, und einen zweiten unverhältnismäßig, nämlich mehr als viermal so hohen im Juni und Juli, zu einer Zeit, wo die Cholera in Kalkutta bereits wieder ihren niedrigsten Stand erreicht hat. Die meteorologischen Verhältnisse von Puri sind denen von Kalkutta sehr ähnlich, die trockne heiße Jahreszeit und die darauf folgende Regenzeit verlaufen an beiden Orten fast in gleicher Weise. Woher mag nun wohl dieser frappante Unterschied im Gang der Cholerakurve kommen? *Bryden* teilt, wenn ich nicht irre, auch hier wieder dem Monsun die entscheidende Rolle zu, obwohl derselbe über Puri genau zur selben Zeit einsetzt wie über Kalkutta und hier mit gleicher Kraft bläst wie dort. Auch *Herr v. Pettenkoffer* sucht die Erklärung in meteorologischen Verhältnissen und vergleicht Puri wegen seiner Lage an der Grenze des endemischen Gebietes mit Madras; zugleich weist er mit *Bryden* jeden Einfluß des Pilgerverkehrs zurück, weil die Hauptpilgerfeste nicht mit der Zunahme der Cholera zusammenfielen; das große Fest finde im März statt, und in diese Zeit falle doch nur eine sehr geringe Steigerung der Cholera, während der viermal größeren Mortalität im Juni kein Pilgerfest entspreche.

Da mich die Cholera von Puri natürlich in hohem Grade interessierte, so habe ich mir möglichst eingehende Informationen darüber zu verschaffen gesucht, mich dabei aber nicht allein an die Autorität von *Bryden* gehalten, auf welche *Herr v. Pettenkoffer* sich ausschließlich stützt, sondern habe mich auch bei solchen erkundigt, welche selbst in Puri waren und die dortigen Verhältnisse genau kennen, und zwar verdanke ich die beste Information über Puri Herrn *Dr. W. W. Hunter* in Kalkutta, der die sorgfältigsten Studien über die Provinz Orissa und speziell über das Pilgerwesen in Puri gemacht und in einem größeren Werke niedergelegt hat. Zu meinem größten Erstaunen mußte ich dann erfahren, daß die Angaben *Brydens* und des Herrn *v. Pettenkoffer* den Tatsachen direkt widersprechen und auf einem mir ganz unerklärlichen Mißverständnis beruhen müssen.

Puri hat fast dasselbe Klima wie Kalkutta und steht unter dem Einfluß des Südwest-Monsuns, nicht wie Madras unter dem des Nordost-Monsuns. Die Regenzeit gleicht deswegen auch der von Kalkutta und fällt in die Zeit von Ende Mai bis Anfang Oktober, während Madras eine Regenzeit von Juli bis Dezember hat. Auch die Cholerakurve von Puri stimmt nicht mit der von Madras überein. Hier fällt die Zunahme der Cholera in die Monate Februar und September, dort auf den März und Juni. Ebenso unrichtig, wie die Angaben über die meteorologischen Verhältnisse von Puri sind auch die über die Pilgerfeste. Es werden in Puri zwölf verschiedene Feste gefeiert, darunter zwei Hauptfeste: *Dol Jatra* im März und *Ruth Jatra* im Juni. Letzteres ist das größte Fest, welches überhaupt in Indien alljährlich gefeiert wird, es ist dadurch bekannt, daß bei demselben der Wagen mit dem Bilde des Jagannath von vielen tausend Pilgern gezogen wird. Zu diesem Fest, welches *Herr v. Pettenkoffer* irrthümlich in den März verlegt, kommen die bei weitem meisten Pilger; das Fest im März ist sehr viel weniger besucht. Ein noch geringeres Fest fällt in den November, zu welcher Zeit auch noch einmal eine geringe Steigerung der Choleramortalität sich geltend macht. Es stellt sich also heraus, daß die Cholerafrequenz in Puri genau der Pilgerfrequenz entspricht, und daß dem mächtigen Faktor des menschlichen Verkehrs gegenüber selbst die meteorologischen Einflüsse in den Hintergrund treten; sogar der Beginn der Regenzeit, welcher an anderen Orten mit gleichen Niederschlagsmengen die Cholera fast zum Verschwinden bringt, bleibt hier ohne Wirkung.

Die Pilgercholera in Puri, welche man bisher als einen Beweis gegen die Verbreitung der Cholera durch den menschlichen Verkehr vielfach verwertet hat, erweist sich demnach bei gründlicher Untersuchung im Gegentheil als ein ausgezeichnetes Beispiel für den Einfluß des Verkehrs.

Nicht minder lehrreich ist, daß auch die Stadt Midnapur, welche nicht weit von Kalkutta liegt und demselben Klimabezirk angehört, ebenfalls den Cholera-typus von Puri und nicht den von Kalkutta aufweist. Auch hier lassen uns alle meteorologischen Erklärungsversuche im Stich, dagegen finden wir im menschlichen Verkehr sofort eine Erklärung, denn Midnapur bildet, wie bereits erwähnt, eine der letzten Stationen auf der Pilgerstraße nach Puri, und die meisten dorthin ziehenden Pilger müssen diesen Ort passieren. Es ist nun nichts natürlicher, als daß die Pilgerscharen in bezug auf Cholera dieselbe Wirkung in Midnapur wie in Puri ausüben.

Eine der wichtigsten Seiten des menschlichen Verkehrs in bezug auf die Ausbreitung der Cholera bildet der Schiffsverkehr, und über diesen möchte ich einige Mitteilungen machen, welche mir zur Diskussion geeignet erscheinen.

Es ist oft darauf hingewiesen, daß die Cholera so verhältnismäßig selten auf Schiffen vorkomme. Wenn man dieser Frage näher treten will, dann darf man sich natürlich nicht darauf beschränken, die Schiffe mit Cholera an Bord zu zählen, welche von einem zeitweilig infizierten Hafen ausgehen, da der Schiffsverkehr beim Ausbruch der Cholera meistens eine bedeutende Einschränkung erfährt. Eine zuverlässige Auskunft in dieser Beziehung kann nur der Verkehr eines dauernd infizierten Hafens geben. Nehmen wir beispielsweise den Hafen von Kalkutta und fragen nach der Häufigkeit des Ausbruchs von Cholera auf Schiffen, welche eine größere Anzahl von Menschen transportieren, dann erfahren wir, daß auf den Schiffen, welche die indischen Arbeiter, die sogenannten Kulis, nach anderen englischen Kolonien bringen, gar nicht so selten Choleraepidemien vorkommen.

Welchen Umfang der Kulitransport hat, mögen Sie daraus ersehen, daß im Jahre 1881 21 solcher Kulischiffe von Kalkutta abgegangen sind, auf denen ungefähr 10 000 Kulis transportiert wurden. Jedes Schiff führt demnach etwa 500 Kulis, und es gehen durchschnittlich im Jahre 20—24 Kulischiffe. Nun ist aber im Jahre 1872 auf 8 Kulischiffen die Cholera epidemisch vorgekommen, im Jahre 1873 wieder auf 8, im Jahre 1874 auf 7. Also ungefähr ein Drittel der Schiffe hatte Cholera. Ich möchte annehmen, daß das denn doch nicht eine so sehr geringe Zahl ist. Auf jeden Fall muß man diese Tatsache im Auge behalten. Sehr bemerkenswert ist nun, daß seit 1874 die Cholera auf diesen Kulischiffen infolge von sanitären Verbesserungen ganz außerordentlich abgenommen hat. Man kann also die jetzigen Verhältnisse nicht zum Vergleich anwenden mit Schiffen, welche nicht die gleichen sanitären Einrichtungen besitzen. Diese Verbesserungen bestehen, wie mir versichert wurde, hauptsächlich darin, daß die Schiffe jetzt mit einem guten Trinkwasser versorgt werden. Früher hatten sie das unfiltrierte und stark verunreinigte Hughliwasser genommen, während später angeordnet wurde, daß sie das städtische Leitungswasser nehmen mußten. Seitdem haben die Choleraepidemien auf den Kulischiffen außerordentlich abgenommen. 1875 kam nur auf 1 Schiff die Cholera vor 1876 auf 2, 1877 auf 2, 1878 auf 3, und seit 1878 bis 1883 ist nur noch einmal eine Epidemie auf einem Kulischiffe beobachtet. Allerdings muß ich gestehen, daß ich allen Angaben über Schiffscholera, sobald sie vom Kapitän oder vom Schiffsarzt kommen, wenig Vertrauen schenke, und so wäre es nicht unmöglich, daß auch die Abnahme der Cholera auf Kulischiffen nur eine scheinbare ist.

Ein sehr merkwürdiger und, wie mir scheint, zugleich in vielfacher Beziehung lehrreicher Fall von Schiffscholera hat sich im letzten Herbst ereignet. Er betrifft das Dampfschiff *Matteo Bruzzo*, welches mit italienischen Auswanderern von Genua nach Montevideo fuhr. Die näheren Angaben über diese Schiffsepidemie verdanke ich Herrn Prof. C e c i in Genua und ich entnehme denselben folgendes.

Auf dem Schiffe befanden sich 1333 Menschen, 1244 davon waren Auswanderer zum größten Teil aus dem nördlichen damals noch von der Cholera heimgesuchten Teil

Italiens. Auch in Genua war damals die Cholera eben ausgebrochen und ein Vermerk darüber in das Patent des Schiffes vonseiten des Konsulats vorschriftsmäßig eingetragen. Am 3. Oktober verließ der Matteo Bruzzo den Hafen von Genua. Am 8. Oktober, als das Schiff eben Gibraltar passiert hatte, starb ein 14 jähriger Knabe nach Ausweis des Schiffsjournals an Anämie, am 16. Oktober starb ein 6 Monate altes Kind an Krämpfen, am 14. Oktober ein 11 Monate altes Kind an starker Verdauungsstörung, wie im Schiffsjournal gesagt ist. Am 25. Oktober starb dann eine Frau an Kolik, diesem Todesfall folgten kurz darauf noch zwei andere unbestimmter Art. Am 28. Oktober kam das Schiff in Montevideo an; es wurde ihm aber, weil es ein unreines Patent hatte, die Landung versagt. Es blieb jedoch auf der Reede von Montevideo, weil der Kapitän hoffte, daß ihm später doch noch die Landung gestattet würde, oder daß man ihm wenigstens die Auswanderer abnehmen und diese vielleicht eine Quarantäne durch machen lassen würde. Aber diese Hoffnung erfüllte sich nicht, man verweigerte ihm unter allen Umständen die Landung. Während sich nun der Matteo Bruzzo auf der Reede von Montevideo befand, kamen am 7. November 3 Todesfälle vor, und zwar sind dieselben im Journal nunmehr als Choleratodesfälle bezeichnet. Danach würde die Cholera erst am 34. Tage der Fahrt zum Ausbruch gekommen sein. Dann folgten rasch hintereinander noch weitere Choleratodesfälle, nämlich am 8., 9., 10. November. Der Kapitän konnte unter diesen Umständen das Vorhandensein der Cholera an Bord nicht länger verheimlichen und machte schließlich den Behörden eine Anzeige über den Zustand seines Schiffes. Darauf gab man ihm anheim, nach Rio de Janeiro zu gehen und dort bei der Insel Ensenada las palmas anzulegen. Diese Insel muß wohl eine Quarantänestation für Rio de Janeiro sein; sie befindet sich anscheinend eine halbe Schiffstagerreise von Rio de Janeiro entfernt. Auch der Kapitän des Matteo Bruzzo scheint die Lage der Insel nicht genau gekannt zu haben und fuhr zunächst direkt nach dem Hafen von Rio de Janeiro. Das Schiff war jedoch offenbar schon von Montevideo aus avisiert, denn als der Matteo Bruzzo den Versuch machte, in den Hafen einzulaufen, wurde von dem Fort Santa Cruz auf das Schiff scharf geschossen, eine Kugel schlug dicht vor dem Schiff ein, eine zweite ging darüber hinweg, und die dritte ging durch die Takelage. Da wurde es dem Kapitän doch etwas unheimlich zumute und er ließ halten. Dann kam ein Boot, von dessen Insassen er bedeuget wurde, sich sofort aus dem Hafen zu entfernen und nach der Insel Ensenada zu gehen. Es blieb ihm also nichts weiter übrig, als nach der Insel zu fahren. Dasselbst traf der Matteo Bruzzo ein paar Kriegsschiffe, die ihn in Empfang nahmen. Es wurde ihm gestattet, auf der Reede unter entsprechenden Vorsichtsmaßregeln Proviant und Kohlen einzunehmen, und von den Kriegsschiffen auf die hohe See geleitet, trat der Matteo Bruzzo alsdann seine Rückreise nach Genua an, wo er am 19. Dezember eintraf, um in Santo Stefano die Quarantäne durchzumachen. Dies ist die Leidensgeschichte des Matteo Bruzzo. Das Schiff ist also während der ganzen Fahrt mit keinem Lande in unmittelbare Berührung gekommen. Angeblich kam die Cholera erst am 34. Tage zum Ausbruch, und der letzte Choleratodesfall auf dem Schiffe ereignete sich nach dem Schiffsjournal am 23. November, also am 52. Tage der Fahrt. Meines Wissens gibt es nur noch ein Schiff, Apollo, auf dem im Jahre 1849 die Cholera länger gedauert hat. Es soll die Cholera 56 Tage an Bord gehabt haben. Im ganzen sind auf dem Matteo Bruzzo 40 Cholerafälle vorgekommen, von denen 20 tödlich verliefen, 19 Passagiere und einer von der Mannschaft.

Auch diese Schiffsepidemie lehrt, wie so viele andere, wie wenig man sich in bezug auf die Angaben der Schiffsführer und Schiffsärzte über den Zeitpunkt des Ausbruchs der Cholera verlassen kann. Sobald das Eingeständnis der Wahrheit lästige Quarantänemaßregeln oder sonstige Unannehmlichkeiten zur Folge haben könnte, überwiegt fast

immer das persönliche Interesse, und es wird versucht, den Ausbruch der Seuche ganz oder doch solange als möglich zu verheimlichen. Ich bin davon überzeugt, daß in dem uns beschäftigenden Falle die Cholera nicht erst am 7. November zum Ausbruch gekommen ist, sondern daß fast alle Todesfälle, welche vom Abgang des Schiffes bis zur Ankunft im Hafen von Montevideo vorkamen, auch Cholerafälle gewesen sind. Ich werde Ihnen nachher noch an anderen Beispielen zu zeigen haben, wie berechtigt diese Auffassung ist. Die am 25. Oktober an Kolik gestorbene Frau und die beiden darauf folgenden Todesfälle unbestimmter Art, an welche sich dann die drei ersten offiziell anerkannten Cholerafälle anschlossen, werden ohne weiteres schon als echte Cholerafälle bezeichnet werden müssen. Aber auch die anderen Fälle, der an Anämie gestorbene Knabe und die beiden an Krämpfen und Verdauungsstörungen gestorbenen Kinder, halte ich für Cholerafälle, welche zusammen mit den nicht bekannt gewordenen leichteren Choleraerkrankungen die Lücken zwischen dem 3. Oktober und 7. November ausfüllen.

Es mögen nun noch einige Fälle von Schiffscholera folgen, welche als Belege dafür dienen können, wie wenig Glauben wir den Angaben über Schiffsepidemien schenken dürfen, und welche uns lehren, daß dasjenige, was wir darüber erfahren, gewöhnlich nur ein Bruchteil von dem sein wird, was sich in Wirklichkeit zugetragen hat.

Ein sehr prägnanter derartiger Fall ist in den Verhandlungen der internationalen Sanitätskonferenz zu Konstantinopel erwähnt.

Es kam am 28. Juni 1865 in Konstantinopel eine Fregatte nach fünftägiger Fahrt aus Alexandria an, welches damals bereits von der Cholera ergriffen war. Bei der Ankunft wurde gemeldet, daß alles an Bord gesund sei. Das Schiff wurde infolgedessen zum Verkehr zugelassen. Aber unter den gelandeten Personen konstatierte man sofort 12 Cholerakranke, von denen einer noch in derselben Nacht starb. Als man dann weitere Nachforschungen anstellte, ergab sich, daß schon unterwegs 2 Choleraleichen ins Meer geworfen waren.

Etwas Ähnliches habe ich selbst bei meinem Aufenthalt in Tor im November 1883 erlebt. Kurz nach meinem Eintreffen in Tor kamen zwei Schiffe von Djeddah an, von denen jedes gegen 500 in die Heimat zurückkehrende Mekkapilger an Bord hatte. Auch hier erklärten die Schiffsärzte beider Schiffe, daß der Gesundheitszustand ein ganz vorzüglicher sei und daß sie keine Cholera an Bord hätten, unterwegs seien nur einige Pilger an Altersschwäche gestorben. Bei der am nächsten Tage stattfindenden Ausschiffung des ersten Pilgerschiffes war ich selbst zugegen und konnte mich davon überzeugen, daß eine Anzahl von Pilgern auffallend schwach und krank war. Kaum ans Land gekommen, suchten viele die Latrinen auf, und ein Blick auf die Exkremente lehrte bald, daß die betreffenden Pilger an Dysenterie litten. Außerdem fielen aber noch sofort mehrere Pilger auf, die sich vor Schwäche kaum auf den Beinen halten konnten. Einer davon erregte durch sein jämmerliches Aussehen noch besonders meine Aufmerksamkeit. Als er mit Hilfe eines Dolmetschers über seinen Zustand examiniert wurde, berichtete er, daß er seit etwa 2 Tagen an Erbrechen und Durchfall leide. Dieser Kranke wurde ins Lazarett geschafft, Erbrechen und Durchfall nahmen zu, es ließen sich alle übrigen Symptome der Cholera an ihm konstatieren, und am nächsten Tage starb er. Es blieb auch nicht bei diesem einen Fall von Cholera, sondern unter den Pilgern beider Schiffe ereigneten sich noch eine Anzahl von Cholerafällen während ihres Aufenthaltes im Quarantänelager zu Tor.

Ein ferneres Beispiel liefert ein englisches Handelsschiff, Accomac. Das Schiff ging am 28. Februar 1884 von Bassein in See und kam am 24. März in Suez an, wo die übliche Visitation durch den Quarantänearzt stattfand. Ich lege Ihnen hier eine genaue Kopie des darüber aufgenommenen Interrogatoire vor. Der Kapitän sagte aus, daß er

mit 28 Mann von Bassein abgefahren, und daß unterwegs keine Krankheit unter seiner Mannschaft vorgekommen sei. Es wurde ihm infolgedessen freie Passage durch den Suezkanal gewährt, und das Schiff fuhr dann nach seinem Bestimmungsort Genua. Hier stellte sich indessen heraus, daß der Kapitän in Suez die Unwahrheit gesagt hatte. Denn es waren wenige Tage nach der Abfahrt von Bassein 4 Cholerafälle auf dem Schiff vorgekommen, von denen zwei tödlich verlaufen waren. Nur ist mir allerdings nicht recht klar, wie der Kapitän in Suez in Übereinstimmung mit seinen Schiffspapieren die Stärke der Mannschaft auf 28 Köpfe angeben konnte, ohne daß das Fehlen von zwei Leuten bemerkt wurde.

Wie es indessen mit einer solchen ärztlichen Visitation in Suez beschaffen ist, davon kann der Fall des englischen Truppenschiffes *Crocodile* eine Vorstellung geben. Über den Choleraausbruch auf diesem Schiffe ist zwar seinerzeit bereits einiges durch die Zeitungen bekannt geworden, doch sind diese Nachrichten zerstreut und lückenhaft, so daß ich es wegen der Wichtigkeit des Falles für notwendig hielt, denselben etwas genauer zu verfolgen. In bezug auf die Mitteilungen, die ich darüber zu machen habe, möchte ich nur noch ausdrücklich bemerken, daß meine Information zum Teil aus englischen Zeitschriften, zum Teil aus dem früher erwähnten Buche von *Cuninghame* und aus einigen privaten Mitteilungen stammt, die mir bei meinem Aufenthalte in Ägypten gemacht wurden.

Das Schiff *Crocodile* hatte 1559 Menschen an Bord, zum allergrößten Teil bestand die Besatzung aus invaliden, ausgedienten und auf Urlaub gehenden Soldaten, sowie deren Frauen und Kindern. Es verließ Bombay am 3. April 1884. Schon am Tage vor dem Abgang, als sich die Truppen bereits auf dem Schiffe befanden, erkrankte plötzlich ein Sergeant an Cholera; er wurde noch krank ans Land gebracht und starb dort. *Cuninghame* führt ihn an als gestorben an *Diarrhoea with debility*, andere Quellen bezeichnen ihn als *Cholera tadesfall*. *Cuninghame* erwähnt aber noch, daß die beiden Kinder, die der Mann hinterließ, und die in Bombay blieben, kurz darauf an Cholera erkrankt seien. Ich möchte noch besonders auf den Wortlaut dieser Diagnose aufmerksam machen, weil sie noch öfter wiederkehrt. Also der Mann starb an „Durchfall und Schwäche“, seine Betten und Kleider wurden ins Meer geworfen. Bald nach der Abfahrt des *Crocodile* starb dann am 5. April ein Mensch an *Phthisis*, am 8. April wieder ein Soldat an „*Diarrhoea and debility*“, am 11. starb ein Mann an „*choleraic diarrhoea*“, am selben Tage starb ein Kind an „*diarrhoea and debility*“, am 13. ein Kind an *Pneumonie*. Am 14. traf das Schiff in Suez ein; dort wurde die vorschriftsmäßige Besichtigung des Schiffes durch den Quarantänearzt ausgeführt und das *Interrogatoire* aufgenommen. Der Schiffsarzt erklärt, sie hätten unterwegs 5 Todesfälle gehabt, diese Todesfälle seien aber durch „*maladies ordinaires*“ bedingt gewesen. Der Quarantänearzt bescheinigte dann auf dem *Interrogatoire*, daß das Schiff sich in den besten hygienischen Verhältnissen befinde. (*Visite médicale favorable; conditions hygiéniques du bord excellentes.*) Das Schiff bekam hierauf freie Passage und lief sofort in den Suezkanal ein. Kaum hatte das Schiff Suez verlassen, als noch an demselben Tage, an welchem die ärztliche Besichtigung stattgefunden hatte, ein Soldat an einem Leberabszeß starb. Dieser Mensch mußte doch zur Zeit der *Visite médicale* sterbenskrank gewesen sein, wenn wenige Stunden darauf sein Tod eintrat, und man kann doch nicht sagen, daß sich die Besatzung des Schiffes in excellenten hygienischen Verhältnissen befand, wenn ein todkranker Mensch auf dem Schiffe sich befand. Zum wenigsten hätte doch dieser Umstand in den Bemerkungen zum *Interrogatoire* erwähnt werden müssen. Am folgenden Tage, dem 15. April, also 12 Tage nach der Abfahrt, während das Schiff noch im Kanal war, erkrankte plötzlich ein Soldat, und nun, da keine Quarantäne mehr zu

befürchten ist, nennt man die Krankheit nicht mehr „diarrhoea and debility“, sondern einfach Cholera. Es wurde bei der Ankunft in Port Said die gelbe Quarantäneflagge gehißt, der Cholerafall der Behörde gemeldet, Kohlen im Hafen von Port Said eingenommen und die Fahrt durch das Mittelmeer fortgesetzt. Es kamen dann bis zum 20. April, dem 17. Tage der Fahrt, an welchem sich das Schiff ungefähr auf der Höhe von Malta befand, noch 6 Cholerafälle auf dem Crocodile vor.

Wenn wir nun über die Cholera auf diesem Schiffe nichts weiter erfahren hätten als das offizielle Resultat der ärztlichen Besichtigung in Suez, und daß am 15. April 12 Tage nach der Abfahrt, ein Mensch an Cholera erkrankte, dann hätten wir da wieder einmal einen solchen Fall von später Inkubation, wie sie gerade von Schiffen nicht selten berichtet sind. Aber hier zeigt sich so recht, wie wenig man sich auf die Angaben über Schiffscholera verlassen kann.

Auf dem Crocodile befand sich nicht nur ein Schiffsarzt, sondern es waren auf demselben außerdem noch drei Truppenärzte, die mit Urlaub nach England zurückkehrten. Da kann man doch nicht annehmen, daß es auf dem Schiffe an einem Arzte gefehlt hätte, der imstande gewesen wäre, eine richtige Diagnose zu stellen. Man hat recht wohl gewußt, daß es Cholerafälle waren, hat der Krankheit aber einen Namen beigelegt, der unverfänglich scheinen sollte, um nur der Quarantäne zu entgehen. Bemerkenswert ist bei dieser Schiffsepidemie noch, daß, wie C u n i n g h a m in seinem Buche berichtet, fünf der zwischen Port Said und Malta erkrankten Leute Krankenwärter waren.

Auch scheint mir in bezug auf die Entstehung der letzten Choleraepidemie in Ägypten, die bis jetzt noch in ein gewisses Dunkel gehüllt ist, von Interesse zu sein, daß in Ismaila mehrere Personen das cholerainfizierte Schiff verlassen haben, um in Ägypten zu bleiben. Wir sehen daraus, wie die aus Indien kommenden Schiffe die Seuche trotz ärztlicher Visitation in Suez nach Ägypten verschleppen können. Und so wird vermutlich auch damals die Cholera nach Port Said oder einem anderen Punkte am Suezkanal gebracht und von da nach Damiette geschleppt sein, wohin eine größere Anzahl Menschen zu einer Messe zusammenströmten.

v. P e t t e n k o f e r ist auch der Meinung, daß von Indien aus, wo die Cholera endemisch ist, dieser Keim durch den menschlichen Verkehr fortwährend Verbreitung findet, ebenso wie C u n i n g h a m glaubt er, daß die Verbreitung dieses Cholerakeimes sich nicht auf die Choleraerkranken beschränkt, sondern auch schon zu Zeiten und nach Orten hin verschleppt wird, wo sich noch gar keine Cholera zeigt. Ebenso stimmt er C u n i n g h a m zu, daß die Pilgerfahrten die Epidemien nicht verbreiten, weil in Indien die Epidemien nie mit den Pilgerzügen nach allen Seiten hin gehen. Herr P e t t e n k o f e r fährt fort: Herr K o c h hat das damit zu erklären versucht, daß er eine individuelle Durchseuchung zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten annimmt, während ich das in die Örtlichkeit lege, annehmend, daß jede Örtlichkeit nicht zu jeder Zeit dafür empfänglich ist. Ich habe gegen diesen Schutz der Durchseuchung einige ganz wesentliche Bedenken. Wie will man z. B. den Verlauf dieser Sommer- und Winterepidemie in München, auf die ich mir schon vorhin aufmerksam zu machen erlaubte, mit individueller Durchseuchung erklären? Da hört die Sommerepidemie, die verhältnismäßig klein ist, auf einmal auf. Hat sie aufgehört, weil die Personen durchseucht waren? Dann mußten sie doch auf 3, 4 Jahre, wie Herr K o c h für Indien annimmt, geschützt sein! Sie sehen, die Epidemie erlischt Ende Oktober, auf einmal aber sind die Leute im November bis April wieder disponiert; woher soll jetzt die Disposition in dieser kurzen Zeit kommen? Zwischen der Akme der Sommerepidemie und der Akme der Winterepidemie liegen ja einige Monate. Ich beziehe überhaupt das, was man gewöhnlich als Wirkung der persönlichen Durchseuchung auffaßt, stets auf die Örtlichkeit: daß in den verschiedenen Örtlichkeiten unter gewissen zeitlichen Einflüssen sich solche Änderungen ergeben, die dem epidemischen Gedeihen des vorhandenen oder des eingeschleppten Cholerakeimes in verschiedenem Grade günstig oder ungünstig sind. Daß der Eisenbahnverkehr in Indien ein solches Beförderungsmittel für die Ausbreitung der Cholera gewesen sei, kann ich aus dem Grunde nicht annehmen, weil auch bei uns in Europa die Entwicklung des Eisenbahnnetzes in den verschiedenen Ländern auf die Cholerafrequenz und die Ausbreitung der Cholera

absolut keinen Einfluß geübt hat. (Herr Koch: Altenburg!) Warum ist sie aber von Altenburg aus im Jahre 1865 nicht per Eisenbahn nach Leipzig gegangen, sondern nur aufwärts bis Werdau? Leipzig ist dann aber im Jahre 1866 sehr schwer heimgesucht worden, während die oberen Teile des Pleißetales freigeblieben sind. Ich glaube, daß diese Koinzidenzen, wie sie in Altenburg, in Zürich usw. vorgekommen sind, in ihrem Werte ungemein überschätzt werden. Ich habe früher selber fest daran geglaubt, aber in neuerer Zeit, seit ich nun so oft sehen muß, daß die Cholera an Orten ausbricht oder neuerdings ausbricht, wo man von einer solchen Einschleppung durch Kranke gar nichts wahrnehmen kann, bin ich sehr zweifelhaft geworden, ob es nicht auch da etwas zufälliges, eine zufällige Koinzidenz war. Man zählt eben nur die Fälle, die mit der Einschleppung durch Kranke klappen, und über die große Zahl von Fällen, die nicht klappen, geht man hinweg. Daß die Truppenzüge im Jahre 1866 die Cholera in Deutschland so sehr verbreitet haben, muß auch mit großer Beschränkung aufgenommen werden. Bayern hatte seine Truppen auch im Felde, ist aber im Jahre 1866 merkwürdig gnädig durchgekommen, namentlich München, das mit dem Kriegsschauplatz in ununterbrochenem Verkehr stand, ist im Jahre 1866 frei geblieben. Es sind im ganzen 9 Fälle beobachtet worden; davon waren ein paar direkt eingeschleppt, die anderen hat man als Cholera nostras erklärt, und während in Norddeutschland die Epidemie fürchterlich hauste, war der Süden fast ganz frei.

Dasselbe war in Österreich der Fall. Die Österreicher hatten einen Hauptevakuationsplatz für ihre Truppen in Salzburg, einen anderen in Innsbruck. Salzburg und Innsbruck gehören ohnehin zu den bisher immun gebliebenen Städten, und da ist auch 1866 gar nichts entstanden. Von den Evakuierten sind einige an Cholera erkrankt und gestorben, aber es hat keine weitere Verbreitung stattgefunden. Herr Geheimrat Günther hat namentlich die Verbreitung der Choleraepidemie in Sachsen im Vergleich mit der Entwicklung des Eisenbahnnetzes sehr genau verfolgt, und es stellt sich aus den Zahlen unzweifelhaft heraus, daß die Cholera durchaus nicht mit dem wachsenden Eisenbahnverkehr gleichen Schritt gehalten hat, ja daß in Jahren, wo sich das Eisenbahnnetz in Sachsen bereits enorm entwickelt hatte, die Cholera auf diesen Bahnen am wenigsten reiste.

Herr Geheimrat Koch hat erwähnt, daß ich in einer Broschüre auf die Cholera in dem indischen Pilgerort Puri zu sprechen gekommen bin. Ich hatte damals allerdings keine weiteren Nachrichten über Puri, als was im Bryden steht, und nun sagt Herr Koch, daß das von dem Aufnahmehospital in Puri nicht richtig angegeben ist, und daß die Hauptcholerafrequenz in Dschaggannath mit den 3 Hauptfesten im Jahre koinzidiere und ganz parallel der Anzahl von Menschen gehe, die da zusammenströmen. Daß zur Zeit, wo sehr viele Fremde an einem Choleraorte sind, mehr Leute die Cholera bekommen, als wenn weniger da sind, ist ganz natürlich. Dasselbe ist der Fall mit dem Wallfahrtsplatz Hardwar oben am Himalaya. Da zeigen sich auch nur in gewissen Jahren, wenn überhaupt die Cholera dort in der Gegend um sich greift, Choleraepidemien; einzelne Cholerafälle kommen immer unter den Pilgern vor, denn sie strömen ja aus ganz Indien zusammen. Alle 12 Jahre findet eine sehr große, inzwischen nur kleinere Versammlungen statt.

Da haben nun einige englische Ärzte, die auch auf kontagionistischem Standpunkte stehen, in letzter Zeit vielfach hervorgehoben, daß in Hardwar ein Choleraausbruch im Jahre 1867 war und ein anderer im Jahre 1879.

Man fand es im höchsten Grade merkwürdig, daß die Choleraausbrüche mit der größeren Anzahl der Pilger zusammenklappten, und hatte ganz vergessen, nachzusehen, wie es damit 12 Jahre früher war. Wenn wir vom Jahre 1867 weiter zurückgehen, so ist das Jahr 1855 dasjenige, wo auch die große Versammlung war und da ist der ganze Nordwesten von Indien frei geblieben. Also da stimmt es nicht; das wird aber natürlich auch nicht gezählt; das paßt nicht.

Die Cholera auf Schiffen anlangend, wird auch immer nicht berücksichtigt, daß, wenn man den Schiffsverkehr im großen und ganzen nimmt, so auffallend wenig Cholera sich auf den Schiffen fortpflanzt, und da deutet man auch immer auf die einzelnen Schiffe hin, also auf die Ausnahmefälle, wo einmal solche epidemische Ausbrüche erfolgten, und diese leitet man ganz ruhig davon ab, daß da einer den anderen angesteckt hat. Bei diesen Schiffsepidemien wird ganz übersehen, daß, wenn man eine genaue Statistik aufstellt, soweit man sie haben kann, — ich will durchaus nicht behaupten, daß man da immer die volle Wahrheit erfährt — oft scharf in den Vordergrund tritt, daß gewisse Teile der Bewohner des Schiffes, gewisse Gruppen von Bewohnern, die Schwere der Epidemie auszuhalten haben und andere nicht. Es kommt sehr häufig vor, daß nur Soldaten, die auf dem Schiff transportiert werden, ergriffen werden, und die übrige Schiffsmannschaft frei blieb. Ebenso kommt es vor, daß nur die Matrosen ergriffen werden und die anderen frei bleiben. Mir wurde von einem englischen Oberst aus seinen eigenen Erfahrungen mitgeteilt, daß er mit seinen Leuten auf einem Transportdampfer gleichzeitig mit einer ebenso großen Anzahl Personen von einem anderen Regiment

eingeschifft war, und nur ein Teil von diesen Truppen hat die Cholera gehabt. Die Leute von diesem Oberst sind frei geblieben, obwohl sie teilweise zur Pflege der anderen Cholerakranken verwandt wurden, und als ich mich erkundigte, ob sie denn vorher auch unter denselben Umständen gewesen sind, ob sie aus einem Orte gekommen seien, da erfuhr ich allerdings, daß der Ort ein verschiedener war. Der Oberst kam aus einer Garnison, in der keine Cholera war, als er abmarschierte, und auch danach keine ausbrach, und der andere Truppenteil kam aus einem Lager, wo allerdings bei dem Abmarsch auch noch keine Cholera war, wenigstens noch keine angezeigt war, aber als die Cholera im Lager ausbrach, brach sie auch unter der Abteilung von Personen aus, die vom Lager abmarschiert, auf dem Schiffe waren. Ich kenne einen Fall, den ich näher verfolgt habe, aus Gibraltar, wo ein Regiment von Gibraltar nach dem Kap ging. Es wurde ein Regiment in zwei Abteilungen eingeschifft. Die erste Abteilung schiffte sich im August — das genaue Datum kann ich nicht angeben —, 8 Tage früher auf dem „Windsor-Castle“ ein, als die nächstfolgende auf dem „Renown“. In der nächstfolgenden ereignete sich schon bei der Einschiffung ein Cholerafall, und man dachte, man müsse warten, ob noch mehr Cholera- oder Diarrhöefälle kommen. Da aber der Gesundheitszustand ein guter blieb, so fuhr man nach 2 Tagen doch fort. Diese zwei Schiffe sind nun längs der Küste von Afrika hinabgefahren ohne irgendwo anzuhalten, das eine also immer einige Tage voraus, und das andere hinterdrein. Das erste Schiff kam ohne Spur von Cholera am Kap an, und das zweite Schiff wurde 14 Tage nach der Abfahrt von Cholera ergriffen, und auf diesem Schiff lokalisierte sich die Cholera wieder so auffallend, daß Erkrankungen fast nur aus einer Kompagnie erfolgten, und dieser Kompagnie hatte auch schon der Soldat angehört, der in Gibraltar bei der Einschiffung erkrankt war. Dieser war aber ein Säufer, und da hatte man gedacht, die Ursache seines Todes könne etwas anderes sein als Cholera. Also diese Lokalisierung auf einzelne Menschengruppen, die auf Schiffen eine häufig konstatierte Tatsache ist, kann durch Infektion von den einzelnen Kranken aus nicht erklärt werden. Wenn die Infektion von den einzelnen Kranken aus erfolgt, so muß es die Regel sein, daß gerade auf Schiffen die meisten Erkrankungen vorkommen. Auf die Kulischiffe, die nach Assam gehen, werden wir jedenfalls beim Trinkwasser auch noch zu sprechen kommen. Ich will deshalb, um die Diskussion nicht zu sehr zu verlängern, vorerst nichts darüber sagen, nur möchte ich erwähnen, daß es mit der Verbreitung der Cholera durch den Schiffsverkehr durchaus nicht so aussieht, wie man von kontagionistischer Seite anzunehmen geneigt ist. Wenn wirklich die Kontrolle der Schiffe in bezug auf die Cholerakranken, die darauf sind, eine so schlechte ist, wie Herr Geheimrat Koch uns vorhin gesagt hat, dann muß der Cholerakeim aus Indien, wo die Cholera doch immer vorkommt, gewiß auch immer verschleppt werden. Aber wie erklärt sich nun die Tatsache, daß Ägypten faktisch von 1865 bis 1883 von Cholera frei geblieben ist, während doch gerade in diese Zeit die gewaltige Steigerung des Verkehrs zwischen Indien und Europa über Ägypten fällt, denn 1879 wurde der Suezkanal eröffnet. Also alle diese Tatsachen sind auf kontagionistischem Wege durchaus nicht zu erklären. Man nimmt es überhaupt bei diesem Nachweis der Einschleppung durch den Verkehr mit Kranken in der Regel viel zu leicht. Diese Sache wurde schon bei der letzten Konferenz besprochen, und da gibt gerade Herr Geheimrat Koch mir Veranlassung, auf einen Punkt zurückzukommen. Es soll nämlich die Einschleppung der Cholera in Syrien auch durch Soldaten aus einem durchseuchten Orte nachgewiesen werden.

Herr Geheimrat Koch sagte damals: „Vor etwa 10 Jahren brach in der Stadt Hama in Syrien plötzlich die Cholera aus, und man wußte nicht, wie sie dorthin gekommen war. Vielfach wird nun allerdings behauptet, sie sei autochthon entstanden. Ich wurde kürzlich in Frankreich von einem französischen Arzte darüber interpelliert und konnte, da in der Literatur nichts Bestimmtes über den Ursprung dieser Epidemie zu finden ist, nur darauf antworten, daß die Einschleppungsweise in diesem Falle bis dahin nicht aufgeklärt sei, aber ich sprach meine Überzeugung aus, daß der Ursprung der Cholera in Syrien auch auf Indien zurückgeführt werden müsse, indem ich zugleich darauf hinwies, wie die scheinbar autochthon entstandenen Epidemien in Syrien und in Ägypten sich an den Verkehrswegen von Indien nach Europa oder der nächsten Nähe derselben halten, aber niemals an Orten entstehen, welche gar keine Beziehung zu Indien haben. Schon bald darauf wurde ich durch einen Zufall auch in die Lage versetzt, über den Ursprung der Epidemie in Syrien eine befriedigende Erklärung zu bekommen. In Lyon teilte mir nämlich Prof. Lortet, der während dieser Epidemie selbst in Hama gewesen ist und Nachforschungen über die Herkunft dieser Cholera angestellt hat, mit, daß die Cholera durch türkische Soldaten vom Hedschas nach Hama gebracht sei.“ Mich hat nun dieses isolierte Auftreten der Cholera in Syrien damals auch in hohem Grade interessiert, und damals war gerade der Generalkonsul Fröbel, den ich von München her kannte, in Smyrna, und ich wandte mich an diesen um Aufklärung. Herr Koch sagt zwar, in der Literatur hätte man darüber nichts finden können; ich habe aber damals ziemlich eingehende Mitteilungen darüber gebracht. Entweder muß nun der Generalkonsul von Smyrna falsch berichtet sein oder

der Dr. Lortet. Die Sache verhielt sich nämlich ganz anders, als im vorigen Jahre hier gesagt wurde. Ich sagte da in meinem Artikel, in der Zeitschrift für Biologie, „die Cholera in Syrien“: „Nachdem Syrien im Sommer 1865 schwer von Cholera heimgesucht worden war, hatte das Land Ruhe bis dieses Jahr (1875), wo im April zuerst Hama ergriffen wurde, eine Stadt von etwa 30 000 Einwohnern, mit einer Garnison, am Orontes zwischen Damaskus und Aleppo gelegen. Weit und breit um Hama und in Syrien war keine Cholera, als sie plötzlich in einem Teile dieser Stadt im Militärspital ausbrach. Man dachte zunächst an Einschleppung durch Kranke von außen, und zwar durch Soldaten, denn kurz zuvor war eine Anzahl Rekruten angelangt, und im Militärspital zeigte sich die Epidemie zuerst. Aber eine nähere Untersuchung, welche die Gazette médicale d'Orient und daraus auch das Journal de Smyrne vom 28. August 1875 mitteilt, hat alsbald herausgestellt, daß die Rekruten sämtlich aus Albanien über Beirut und Damaskus gekommen waren, und daß diese weder während der Überfahrt zur See nach Kleinasien, noch während der Reise zu Lande mit einem choleraverdächtigen Orte oder mit Provenienzen daraus in Berührung gekommen waren. Dann sagte man, die Cholera sei schon seit dem Winter in Hama gewesen und dort durch eine persische Pilgerkarawane eingeschleppt worden, welche von Bagdad kam. Die Untersuchung ergab aber mit aller Bestimmtheit, daß diese Karawane aus Leuten bestand, die sich wohl befanden, keinen einzigen Krankheitsfall während ihres Aufenthaltes hatten, und ebenso gesund fortzogen, als sie gekommen waren. Auch war weder in Bagdad noch im Hedschas oder Yemen Cholera, bevor sie in Hama ausbrach.

Also selbst wenn die Soldaten auch vom Hedschas gekommen sind, so können sie die Cholera nicht mitgebracht haben, denn die Cholera brach in Hama früher aus als im Hedschas.

Der Keim ist wahrscheinlich schon sehr viel früher über Syrien verbreitet worden, und in Hama hat er sich nur zuerst epidemisch entwickelt, gerade so wie es in Ägypten gegangen ist, wo auch der Verkehr aus Indien den Cholerakeim regelmäßig verbreitet, aber nur selten sich das Moment der zeitlichen Disposition dafür findet. Wir werden das in Europa ebenso bald wieder zu sehen bekommen. Ich kann also nach meinen Erfahrungen auf diese Anschauungen, die Herr Geheimrat Koch in bezug auf den Verkehr vertritt, durchaus nicht eingehen.“

In der dritten Sitzung Mittwoch, den 6. Mai, wird auf Vorschlag von Virchow mit dem Schluß der Diskussion über Punkt 2 die Debatte über Punkt 3, Einfluß des Bodens, der Luft und des Wassers, verbunden.

Güntner bringt Belege für die Behauptung von v. Pettenkofer, daß die Verbreitung der Cholera in Sachsen nicht in ganz gleicher Weise erfolgt sei wie die Verbreitung des Eisenbahnverkehrs. Hirsch stimmt dem bei, glaubt aber folgenden Satz aufstellen zu können: Nicht jeder Verkehr vermittelt die Verbreitung der Cholera, außerhalb Indiens aber ist sie stets an den Verkehr — den persönlichen oder sachlichen — gebunden. Dann bemerkt Koch:

M. H.! Sie haben gestern nach Schluß unserer Sitzung eine Anzahl Tiere gesehen, welche nach Cholerainfektion gestorben waren, und einige Tiere, welche die von mir früher geschilderten Krankheitssymptome zeigten. Die Tiere gehörten zu einem Versuch, bei welchem 14 Meerschweinchen in der beschriebenen Weise, also mit Natronlösung, cholera Bazillenhaltiger Flüssigkeit und einer intraabdominellen Injektion von Opiumtinktur behandelt waren, und von denen bis jetzt 10 gestorben sind, sämtlich unter den charakteristischen Erscheinungen; zwei sind so schwer krank, daß sie wahrscheinlich noch während unserer heutigen Sitzung eingehen werden; die beiden letzten Tiere sind anscheinend munter, doch können sie noch erkranken, da seit der Infektion noch nicht 48 Stunden verflossen sind und unter Umständen die Wirkung noch am 3. Tage eintreten kann. Es werden also im günstigsten Falle von diesen 14 Tieren zwei überleben. Sie können aus diesem Versuche entnehmen, mit welcher Sicherheit man die Tiere durch die von mir angegebene Methode infizieren kann.

Sie haben dann ferner gestern zwei Präparate gesehen, das eine ein Schnittpräparat von Cholera Bazillen in der menschlichen Darmwand, das andere ein Schnittpräparat, welches von einem mit Rotz infizierten Tier herrührt. Ich hoffe, daß Sie sich auch an diesen Präparaten davon überzeugt haben, daß die beiden Bakterienarten im Schnittpräparat sehr ähnlich sind, und daß ich vollständig berechtigt war, als ich zum erstenmal

über die Cholera Bakterien aus Ägypten berichtete, die Cholera Bakterien mit den Rotzbazillen zu vergleichen.

Obwohl, wie Sie gesehen haben, in Schnittpräparaten, auf welche allein sich meine Mitteilungen aus Ägypten bezogen, die Cholera Bazillen je nach der Stellung, in welcher sie sich dem Auge des Beobachters darbieten, nicht immer krumm und ebenso die Rotzbazillen nicht immer gerade erscheinen, so hat man doch in jenem Vergleich einen Widerspruch finden und daraus ableiten wollen, daß ich die wirklichen Cholera Bazillen in Ägypten gar nicht gesehen hätte. Das vorgelegte Cholera präparat habe ich absichtlich einem Darmstück entnommen, in welchem ich schon in Ägypten dieselben Bazillen nachgewiesen habe. Jeder einigermaßen geübte Mikroskopiker wird in diesem Präparat sofort die echten Cholera Bazillen wiedererkennen. Für die eigentliche Bedeutung der Cholera Bazillen würde es übrigens ganz gleichgültig sein, ob ich die echten Cholera Bazillen in Ägypten oder in Indien gesehen habe, und ich würde deswegen auf diese höchst untergeordnete Streitfrage gar nicht eingegangen sein, wenn mich nicht die Tendenz, welche offenbar damit verbunden ist, veranlassen würde, die Sache richtig zu stellen. Auch Herr v. P e t t e n k o f e r, welcher sich übrigens in dieser Angelegenheit nur englischen Autoren angeschlossen hat, erwähnt in einem Artikel in der Beilage zur Allgemeinen Zeitung vom 5. April 1885, nachdem er gesagt hat, er setze seine Hoffnung auf das Kurzstäbchen, welches E m m e r i c h auf seinem Spaziergang nach Neapel in den Organen von Choleraleichen gefunden habe, daß der Kommabazillus erst in Indien K o c h so gewaltig zu imponieren anfing, nachdem er ihn in seinen Berichten von Ägypten aus mit keinem Wort der Erwähnung für wert gehalten habe. Ich glaube, daß auch Herr v. P e t t e n k o f e r sich an dem gestrigen Präparat davon überzeugt hat, daß diese Bemerkung denn doch nicht ganz den Verhältnissen entspricht, und ich darf wohl erwarten, daß er diesen Ausspruch in irgendeiner Weise berichtigt.

Herr v. P e t t e n k o f e r hat ferner gegen meine Auffassung von der Immunität, welche eine Folge der Durchseuchung ist, Bedenken erhoben. Ich habe indessen die Verhältnisse durchaus auch nicht so hingestellt, daß die Immunität nun etwa wieder alles erklären soll; sie ist meiner Meinung nach nur imstande, manche dunkle Punkte, für die wir uns bis jetzt noch gar keine Erklärung schaffen konnten, aufzuhellen. So z. B. das eigentümliche Verhalten von Cholera epidemien, die in zwei aufeinanderfolgenden Jahren einen Ort befallen, wobei in der Regel die im ersten Jahre herrschende Cholera sehr heftig, die im nachfolgenden Jahre dagegen unbedeutend ist.

Ganz gewiß spielt daneben noch eine ganze Anzahl anderer Faktoren eine Rolle. Ich habe ja schon bei unserer ersten Konferenz auf solche Faktoren hingewiesen, z. B. auf das Trinkwasser, dessen Einfluß wir zuschreiben müssen, daß das Fort William, welches früher ein Choleraherd war, in einen immunen Ort verwandelt ist. Aber auch das Trinkwasser ist nicht immer der einzige Faktor, dem man neben der Immunität allein eine Bedeutung für die Choleraausbreitung zuweisen kann. Es gibt entschieden noch manches andere, was unter Umständen eine größere Rolle als Trinkwasser, Immunität und Verkehr spielen kann. Ich möchte nur immer wieder betonen, daß wir uns nicht etwa von vornherein die Sache zu einfach vorstellen und irgendeinen Faktor herausgreifen und zu sehr in den Vordergrund stellen, z. B., um mich gleich bestimmt auszudrücken, das Trinkwasser oder das Grundwasser oder die Luft, und daß man nun meint, es muß alles diesem einen Faktor zugeschrieben werden. Ich bin der Meinung, daß wir noch sehr lange zu tun haben werden, ehe wir uns vollständig alle Eigentümlichkeiten der Choleraätiologie erklären können, daß wir aber fortwährend suchen müssen, alle diese einzelnen Faktoren kennen zu lernen und den Wert und den Grad ihres Einflusses in jedem einzelnen Falle zu bestimmen.

Mit dem Aufblühen, mit dem plötzlichen Erscheinen und Verschwinden von solchen Epidemien geht es ganz ähnlich wie mit manchen Vegetationsprozessen. Es kann z. B. ein Jahr ein gutes Kornjahr, zugleich aber ein recht schlechtes Obstjahr, ein anderes wieder ein gutes Weinjahr sein. Wir können aber nicht behaupten, daß das stets entweder allein vom Regen abhängig sein soll oder von der Sonne oder von der Temperatur. Zum Gedeihen unserer Kulturpflanzen ist das Zusammenwirken aller drei Faktoren erforderlich, außerdem aber noch zahlreicher anderer, z. B. Beschaffenheit des Bodens, Fernbleiben von Beschädigungen durch Insekten und pflanzlichen Parasiten usw. Dasselbe gilt nicht minder von den niedrigsten Pflanzenformen, zu denen die pathogenen Bakterien gehören. Auch diese sind unzweifelhaft so komplizierten Bedingungen unterworfen, daß wir uns in großem Irrtum befinden würden, wenn wir ihr Auftreten und Verschwinden uns etwa nur vom Verhalten der Luft, des Regens, des Grundwassers abhängig denken wollten.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit auf eine ganz eigentümliche Erscheinung aufmerksam machen, der ich allerdings keine größere Bedeutung weiter beimesse, die aber doch ein gewisses Analogon geben kann für die Vegetationsverhältnisse solcher pathogener Bakterien, welche auf die Außenwelt angewiesen sind. Die Stadt Bombay ist seit einer Reihe von Jahren mit einer Wasserleitung versehen, die von einer benachbarten Insel hergeführt ist. Man hat ein Tal zum Teil durch einen Damm abgesperrt und dadurch einen künstlichen See geschaffen, den Vehar Lake. In diesem See, der durch die Wassermassen der tropischen Sommerregen gefüllt wird, zeigt sich nun in jedem Frühjahr, einige Monate bevor der Monsun beginnt, daß das Wasser sich plötzlich trübt, und zwar infolge des Erscheinens von zahllosen Mikroorganismen. Der Abbildung nach zu urteilen scheint es eine Bakterienart zu sein. Unmittelbar mit dem Beginn des Monsuns, jedoch ehe die Regen einen wesentlichen Einfluß auf das Wasser ausgeübt haben, verschwindet mit einem Male die Bakterienvegetation und das Wasser wird klar. Auch in diesem Falle kann man nicht sagen, daß etwa der Regen durch eine starke Verdünnung des Wassers oder in anderer Weise einen Einfluß auf das Wasser des Vehar Lake gehabt habe. Auch solche Mikroorganismen haben ihre ganz bestimmten Vegetationsperioden, ohne daß wir mit Bestimmtheit sagen können, wodurch dieselben bedingt werden.

Doch ich kehre wieder zur Diskussion über die Immunität zurück. Es wundert mich nicht wenig, daß Herr v. Pettenkofer von derselben jetzt absolut nichts mehr wissen will. Griesinger war ein großer Freund dieser Anschauung; er hat gesagt, daß neben dem Wohlstand und guten hygienischen Verhältnissen nichts mehr schützend wirke als ein einmaliges Überstehen der Cholera. Das ist doch deutlich genug gesprochen. Und Herr v. Pettenkofer hat ebenfalls früher einer anderen Ansicht gehuldigt als jetzt. Ich fand in einer seiner Schriften, daß er sagt: Wir wissen, daß ein einmaliges Überstehen der Krankheit fast mit absoluter Sicherheit gegen ein zweites Befallenwerden schützt. Dann heißt es in dem Cholera-regulativ, welches von den Herren Griesinger, v. Pettenkofer und Wunderlich herausgegeben ist: Hat ein Truppenkörper die Cholera überstanden, so erlangt er dadurch auf längere Zeit eine gewisse Unempfänglichkeit oder Immunität dafür. Sie sehen also, daß die Choleraimmunität nach stattgefundener Durchseuchung nicht etwa meine Erfindung ist, sondern daß ich mich auf die besten Autoritäten stütze. Es ist auch in den Verhandlungen der internationalen Cholera-Konferenzen, so insbesondere der von Konstantinopel, von der Immunität viel die Rede gewesen.

Ich erwähnte gestern bereits die Erfahrungen aus dem Krimkriege, aus welchen ich zur weiteren Begründung meines Standpunktes noch einige Angaben hervorheben

möchte. Die Choleraepidemie erreichte in der französischen Armee und Flotte sehr rasch ihren Höhepunkt, und es hatten z. B. 5 Schiffe zusammen 456 Mann an Cholera verloren; die gesamte Flotte zählte in 8 Tagen 800 Tote. Von diesem Zeitpunkt an nahm dann aber die Cholera sehr rasch ab, und es kamen bis zum Ende des Krieges auf der französischen Flotte nur noch vereinzelt Cholerafälle und kleine vorübergehende Rekrudeszenzen vor, und zwar nur auf solchen Schiffen, welche noch nicht akklimatisierte Truppen führten. Auch bei der Armee machte man dieselbe Beobachtung, denn jedesmal, wenn frische Truppen kamen, loderte die Krankheit wieder auf. Dieselbe Erfahrung zeigte sich während des Feldzuges von 1866, worüber in der Cholera-Konferenz zu Weimar von Wunderlich eingehende Mitteilungen gemacht sind.

In Indien ist diese Erfahrung praktisch verwertet. In den Vorschriften über das Verhalten der Truppen im Falle des Ausbruchs der Cholera ist empfohlen, eingeborene Krankenwärter zu nehmen, weil es, wie in einer Anmerkung gesagt ist, eine ganz feststehende Tatsache sei, daß die eingeborenen Truppen an Cholera viel seltener und in viel geringerem Grade erkranken als die europäischen Truppen. Man nimmt also die Krankenwärter aus der durchseuchten Bevölkerung, weil man beobachtet hat, daß diese viel weniger empfänglich ist. Es ist übrigens auch in Indien eine alte Erfahrung, daß die neu ankommenden europäischen Truppen von der Cholera am ärgsten ergriffen, manchmal geradezu dezimiert werden, daß sie aber, nachdem sie eine gewisse Zeit in Indien zugebracht haben und, wie ich annehme, immun geworden sind, diese Empfänglichkeit für die Cholerainfektion mehr und mehr verlieren. Dasselbe gilt auch von der Schiffsbevölkerung. Es wird versichert, daß alle diejenigen, welche sich längere Zeit in Indien aufhalten, z. B. an den indischen Küsten fahren, viel weniger gefährdet sind, als solche, die frisch ankommen. Nach meiner Überzeugung ist das so oft beobachtete zeitliche Fehlen der Disposition in vielen Fällen durch die Immunität infolge einer Durchseuchung zu erklären.

In bezug auf die Pilgercholera hat Herr v. Pettenkofer wohl recht, wenn er sagt, daß die Cholerazunahme in dem Pilgerorte Puri, von dem ich gestern gesprochen habe, zum Teil dem Zusammenströmen einer so großen Menschenmasse zuzuschreiben sei; wo mehr Menschen sind, können natürlich auch mehr an Cholera sterben. Sie wollen jedoch wohl berücksichtigen, daß diese plötzliche Anschwellung der Cholera in Puri und in Midnapur gerade in die Regenzeit fällt, also in eine Zeit, wo in allen unter gleichen klimatischen Verhältnissen befindlichen Orten die Cholera auf ein Minimum herabsinkt. Gerade deswegen sehe ich die Pilgercholera in Puri als ein so ausgezeichnetes Beispiel für den Einfluß des menschlichen Verkehrs an, weil trotz des Fehlens der zeitlichen Disposition der gesteigerte Verkehr eine so bedeutende Choleramortalität zur Folge hat. Käme es allein auf die zeitliche und örtliche Disposition an, wie Herr v. Pettenkofer annimmt, dann dürften in Puri, auch wenn die Zahl der Pilger noch zehnmal größer wäre, während der Regenzeit gar keine oder doch nur sporadische Cholerafälle vorkommen.

Auch in bezug auf den Eisenbahnverkehr muß ich noch einmal auf die ganz untrügliche Beobachtung der Übertragung von Odessa nach Altenburg hinweisen. Dieses Faktum läßt sich nicht aus der Welt schaffen, und es handelt sich dabei keineswegs um einen Fall, der nur zufällig klappt. Ich wüßte nicht, wie es hätte zugehen sollen, daß die Cholera in irgendeiner Weise ohne den menschlichen Verkehr einen Sprung von Odessa nach Altenburg machte. Außer diesem Beispiel gibt es aber noch viele andere, in denen die Cholera nach entfernten Hafenplätzen, nach Inseln usw. verschleppt wurde, und welche keine andere Deutung zulassen, als daß die Cholera durch den menschlichen Verkehr dahin gelangte. Es würde zu weit führen, alle diese Beispiele einzeln

zu erörtern. Eine einzige positive Beobachtung, wie die von Altenburg genügt, um die Möglichkeit der Verschleppung durch den Verkehr und speziell durch den Eisenbahnverkehr zu beweisen. Und darauf kam es hier zunächst nur an. Herrn v. Pettenkoffer möchte ich indessen nur an ein von ihm selbst berichtetes Beispiel erinnern, nämlich an das Verhalten der Cholera in Malta und Gozo. Es liegt doch in bezug auf zeitliche und örtliche Disposition meines Wissens gar kein Grund vor, daß die Cholera eher nach Malta als nach Gozo kommt; und doch beginnt sie ausnahmslos auf Malta, welches direkten Schiffsverkehr mit anderen Ländern hat, während Gozo nur durch Malta mit der übrigen Welt verkehrt. Herr v. Pettenkoffer hat früher dieses Beispiel auch gewöhnlich als einen Beweis für den Einfluß des Verkehrs benutzt.

v. Pettenkoffer: Auch noch! Sie haben mich vollständig mißverstanden in der ganzen Reihe von Darlegungen, die Sie eben gemacht haben!

Aber ich glaube mich doch nicht geirrt zu haben, daß Sie sagten, die Verschleppung der Cholera nach Altenburg sei nicht unbedingt dem Verkehr zuzuschreiben.

v. Pettenkoffer: Ja, aber es kann Zufall sein!

Dann kann man dies ebensogut auf Malta und Gozo anwenden; dann kann das auch Zufall sein.

v. Pettenkoffer: Das ist aber nicht einmal vorgekommen, sondern soundso oft. Ich nehme den Verkehr ja als Mittel für die Verbreitung der Cholera an, aber ich lasse ihn nicht so direkt vom Menschen ausgehen wie Sie.

Wenn es auf Massenbeobachtungen ankommt, dann habe ich auch dafür noch ein Beispiel, welches Herr v. Pettenkoffer selbst angegeben hat, aus der bayrischen Epidemie von 1854. Es wurden damals Nachrichten gesammelt über alle diejenigen Fälle, in welchen die Einschleppung der Cholera durch den Verkehr nachzuweisen war, und da stellte sich denn heraus, daß in 214 Fällen die Einschleppung dem Verkehr zuzuschreiben war und in 81 sich nichts Bestimmtes nachweisen ließ. Das kann doch nicht mehr dem Zufall unterworfen sein; das ist nicht mehr ein einzelner Fall, sondern hier stehen 214 positive Beobachtungen 81 negativen gegenüber. Danach zu urteilen muß doch der Einfluß des Verkehrs ein recht großer sein.

v. Pettenkoffer: Das habe ich nicht bestritten und bestreite es heute noch nicht!

Ich stimme in dieser Frage Herrn Hirsch vollständig bei, daß es nicht darauf ankommt, die Fälle zu suchen, in denen wir zufällig den Verkehr nicht mehr nachweisen können, sondern daß wir zufrieden sein müssen, wenn es in einer gewissen Anzahl von Fällen gelingt, den Faden nachzuweisen, und daß man in solchen Fällen, wie sie Herr Günther angeführt hat, wo der Faden einmal nicht zu finden war, nicht behaupten kann, daß der Verkehr keine Rolle gespielt habe; im Gegenteil, wir müssen aus der verhältnismäßig großen Zahl von positiven Fällen schließen, daß auch die negativen vom Verkehr bedingt wurden und daß es nur nicht gelungen ist, den Nachweis zu führen. Wir werden auch wahrscheinlich niemals dahin kommen, in allen Fällen den Faden zu finden. Meiner Ansicht nach liegen die Verhältnisse bereits so, daß man nicht fragen muß: hat auch der Verkehr bei der Ausbreitung der Cholera von einem Orte nach einem anderen eine Rolle gespielt? sondern es ist die Frage zu stellen: gibt es denn überhaupt Fälle, in denen der Einfluß des Verkehrs mit Sicherheit auszuschließen ist? Mir sind solche nicht bekannt, ich möchte aber auch an die Herren Günther und v. Pettenkoffer die Frage richten, ob sie derartige Fälle kennen, und ob sie meinen, daß auch in größere Entfernungen, z. B. nach entfernten Häfen die Cholera ohne den menschlichen Verkehr gelangen kann?

Es scheint, daß Herr v. Pettenkoffer seine Ansichten über den Einfluß des Verkehrs hauptsächlich auf Grund der Mitteilungen des Sanitary Commissioner M. D. Cunningham über die indischen Cholerverhältnisse geändert hat. Aber ich habe

bereits darauf hingewiesen, daß C u n i n g h a m s Angaben und Berichte mit großer Vorsicht aufzunehmen sind. Es gab eine Zeit, wo auch C u n i n g h a m ganz anderer Meinung war und wo auch er annahm, daß der menschliche Verkehr eine ganz bedeutende Rolle spiele. Im Jahre 1867 fand das große Pilgerfest in Hurdwar statt, und es wurde durch die zurückkehrenden Pilger über das ganze Land die Cholera in außerordentlichem Maße verbreitet. Damals hat C u n i n g h a m die Beziehungen zwischen Pilgerwesen und Cholera gründlich untersucht und ist zu dem Schlusse gekommen, daß die Cholera in der Tat von Hurdwar nach vielen Richtungen hin durch die Pilger verschleppt war. 12 Jahre darauf bei der nächsten großen Pilgerversammlung im Jahre 1879 versuchte er das Gegenteil zu beweisen. In dieser Zeit hatte er seine Meinung vollständig geändert. 1867 stand er noch auf dem Boden einer objektiven Anschauungsweise und seiner eigenen praktischen Erfahrung, später fing er an, theoretische Betrachtungen über die Cholera anzustellen, er hatte in seinem Amte keine unmittelbare praktische Fühlung mehr mit den Choleraverhältnissen und es verwischten sich bei ihm allmählich immer mehr die aus eigener Anschauung gewonnenen Erfahrungen. So kam es, daß er schließlich die Cholera vom Einfluß des Monsuns abhängen ließ und, wo sich nur irgendeine Gelegenheit bot, gegen jede Beziehung zwischen menschlichen Verkehr und Cholera eiferte. Man darf durchaus nicht die Choleraverhältnisse in Indien nach den subjektiv gefärbten Generalberichten des Sanitary Commissioner M. D. C u n i n g h a m beurteilen, sondern man muß, wenn man eine Vorstellung von der wirklichen Lage der Dinge erhalten will, die Berichte zu Rate ziehen, welche von den Sanitary Commissioners der einzelnen Präsidentschaften geliefert werden, aus denen C u n i n g h a m sich seinen Bericht erst zurechtschneidet. Wenn man diese Originalberichte ansieht, die nicht vom grünen Tisch herkommen, sondern aus dem praktischen Leben, dann erscheint die Sache in einem ganz anderen Lichte. Man findet nämlich auch nicht einen einzigen unter diesen Berichten, wenigstens unter denen, die mir zugänglich gewesen sind, in dem nicht mit voller Entschiedenheit gesagt wird, daß das Pilgerwesen in Indien die Hauptrolle für die Ausbreitung der Cholera spielt, und daß das Trinkwasser eine der wichtigsten Ursachen der Infektion ist. Es ist auffallend, daß solche mit der Auffassung C u n i n g h a m s nicht harmonisierenden Ansichten in den offiziellen Reports begraben bleiben, wo sie kaum jemandem zu Gesicht kommen, und daß die englisch-indischen Ärzte es unterlassen, ihre persönliche wissenschaftliche Überzeugung in der medizinischen Presse oder auf andere geeignete Weise zur Geltung zu bringen. Um dieses Verhalten der betreffenden Ärzte zu erklären, muß ich indessen darauf aufmerksam machen, daß es in Indien fast gar keine unabhängigen Ärzte gibt. Sie befinden sich sämtlich im Staatsdienst, und C u n i n g h a m, welcher an der Spitze des indischen Sanitätswesens steht, ist ihr Vorgesetzter, und es sprechen manche Tatsachen dafür, daß er die Disziplin auch auf wissenschaftliches Gebiet ausdehnt. Ich lege Ihnen hier eine Schrift vor mit dem Titel: „On the communicability of cholera by human intercourse“; ich glaube den Verfasser zu kennen, es wird einer der höheren Medizinalbeamten in Indien sein. Derselbe hat aus den C u n i n g h a m schen Generalberichten die Stellen gesammelt, welche als Beweise dafür dienen könnten, daß entgegen der allbekannten C u n i n g h a m schen Theorie die Cholera doch durch den Verkehr verbreitet wird. Der Verfasser riskiert es aber nicht, seinen Namen zu nennen, gibt aber seinem Buche das Motto: *Magna est veritas et praevalabit*. In einer Anmerkung sagt der Verfasser ganz unumwunden, daß die Art und Weise, wie C u n i n g h a m seinen Einfluß geltend mache, „in moving the Government of India to suppress all expression of opinion from other Sanitary Commissioners and Medical Officers who differ with him“ große Erbitterung unter den indischen Ärzten hervorgerufen habe. Es darf auch keiner dieser Ärzte wagen, ohne

sich den größten Unannehmlichkeiten auszusetzen, seine abweichende Meinung öffentlich kund zu geben, wie ein Faktum beweist, welches in der zur Zeit der Health-Exhibition in London tagenden epidemiologischen Gesellschaft zur Sprache gebracht wurde. Ein Militärarzt, der sich in einem Fachblatte gegen die C u n i n g h a m schen Theorien geäußert hatte, wurde nämlich ohne weiteres gemäßregelt, indem er nach einer abgelegenen Station versetzt wurde, wo er sich überlegen konnte, ob es angemessen sei, einer anderen wissenschaftlichen Meinung zu sein als der Vorgesetzte. Ich bringe diese Dinge hier absichtlich zur Sprache, weil ich dazu beitragen möchte, daß sie in möglichst weiten Kreisen bekannt werden, und weil ich hoffe, daß der Druck der allgemeinen Meinung denn doch dazu beitragen wird, eine Änderung in diesen Zuständen herbeizuführen.

Es ist von der größten Wichtigkeit nicht allein für die medizinische Wissenschaft, sondern vor allem für das Wohl der immer aufs neue durch die Cholera bedrohten Menschheit, daß gerade am Herde der Seuche, in Indien, die sorgfältigsten Untersuchungen über die Cholera ausgeführt werden, und daß diese Aufgabe in die Hand von unabhängigen, durch gouvernementale und handelspolitische Rücksichten unbeeinflussten Forschern gelegt wird. Auch ist es sehr wünschenswert, daß alle in Indien gemachten Beobachtungen über Cholera zur allgemeinen Kenntniss gebracht und daß es nicht in das Belieben eines Einzelnen gelegt wird, eine Art Zensur auszuüben und nur das in die Öffentlichkeit gelangen zu lassen, was mit seinen möglicherweise einseitigen oder gar irrthümlichen Anschauungen übereinstimmt. Bisher kannten wir die indischen Choleraerhältnisse nur aus den C u n i n g h a m schen Berichten, und ich hatte mir aus diesen, sowie aus den Mittheilungen des Herrn v. P e t t e n k o f e r, welcher, wie mir scheint, sich auch ausschließlich an C u n i n g h a m s Berichte gehalten hat, den Eindruck gewonnen, daß in Indien kein Mensch die Cholera für eine übertragbare Krankheit halte, war aber aufs höchste erstaunt, als ich selbst nach Indien kam und dort das gerade Gegenteil davon fand. Jeder Arzt, mit dem ich in eine Unterhaltung über Cholera kam, versicherte sofort ohne speziell darüber befragt zu sein, daß das Pilgerwesen die meiste Veranlassung zur Verschleppung der Cholera in Indien gebe und man hegte auch nicht den mindesten Zweifel darüber, daß die Cholera eine übertragbare Krankheit sei.

Ich habe nun noch einiges über die Schiffscholera zu sagen. Herr v. P e t t e n k o f e r hat mir vorgeworfen, daß ich nur über die Ausnahmen berichtet hätte. Ich wüßte nicht, daß das geschehen sei. Ich habe die Massentransporte auf den Kulischiffen als Beispiel gewählt. Meiner Ansicht nach ist dies überhaupt wohl das einzige Beispiel, welches sich für diese Frage statistisch verwerten läßt. Es ist nämlich eine ganz auffallende Erscheinung, über die ich auch schon in der ersten Konferenz mich geäußert habe, daß in bezug auf die Cholera ein gewaltiger Unterschied besteht zwischen Schiffen mit vielen Menschen an Bord, wie Pilger-, Kuli- und Truppentransportschiffen und den Handelsschiffen mit verhältnismäßig wenigen Menschen an Bord. Auf letzteren Schiffen mit geringer Besatzung sind noch niemals eigentliche Choleraepidemien vorgekommen. Es können ein paar vereinzelte Fälle auftreten, die fast immer einige Tage nach dem Abgang des Schiffes sich ereignen, und dann ist alles vorbei. Eigentliche Schiffsepidemien kommen nur auf Schiffen mit Massentransporten vor. Wenn wir über Schiffsepidemien Studien arstellen wollen, dann dürfen wir also nicht Handelsschiffe berücksichtigen, sondern müssen uns an Schiffe halten, welche für den Massentransport bestimmt sind. Nun kann man aber doch keine Choleraepidemiologie über Auswandererschiffe machen, die aus unseren Häfen zur Zeit einer Choleraepidemie auslaufen. Das werden im ganzen vielleicht 2, 3 Schiffe sein, die gerade zur Zeit der Epidemie fahren. Ich glaube, daß wir auch für diesen Zweck das beste und zwar in diesem Falle wohl das einzige geeignete Untersuchungsmaterial in Indien finden, wo aus einem gleichmäßig infizierten Hafen

wie Kalkutta alljährlich eine ganz bestimmte Anzahl von Massentransportschiffen abgehen. Ich habe 3 hintereinander folgende Jahre gewählt, also im ganzen ungefähr 70 Schiffe zum Vergleich herangezogen. Nun finde ich, daß von diesen 70 Schiffen 22 Choleraepidemien an Bord gehabt haben. Dann konnte ich mit Fug und Recht daraus schließen, daß unter den gegebenen Verhältnissen die Cholera durchschnittlich auf dem dritten Schiff ausbricht. Ich meine, daß das eine Rechnung ist, an der sich nichts deuteln läßt, und es handelt sich dabei auch durchaus nicht etwa um einen Ausnahmefall, sondern wir haben einen größeren Zeitabschnitt und verhältnismäßig große Zahlen benutzt, also Verhältnisse, wie man sie für diesen Fall eigentlich nur gebrauchen kann.

Es wurde dann darauf hingewiesen, daß die Cholera auf Schiffen immer gruppenweise ausbricht. Dies ist allerdings eine auffallende Tatsache und zeigt sich fast in allen Schiffsepidemien. In den meisten Fällen bleibt die Schiffsmannschaft ganz verschont, oft beschränkt sich die Epidemie auf die Zwischendecksbevölkerung oder selbst auch in dieser noch wieder auf einzelne Gruppen. Nun kann das aber nicht so wunderbar erscheinen, wenn man sich die Schiffsverhältnisse vergegenwärtigt. Bei solchen Massentransporten werden die auf dem Schiffe untergebrachten Passagiere in Gruppen abgeteilt, sogenannten Backgesellschaften, welche zusammen wohnen, schlafen und essen. Auf dem Schiffe kann sich die dicht zusammengepferrchte Bevölkerung wenig durcheinander bewegen und mischen. Nur die zu einer Gruppe, zu einer Backgesellschaft gehörigen Menschen bleiben unter sich in fortwährendem Verkehr und in engster Berührung, und da finde ich es ganz natürlich, daß ein Infektionsstoff sich auf eine oder wenige solcher Gruppen beschränkt. Namentlich wird dies bei dem Cholerainfektionsstoff der Fall sein, den wir uns ja nicht als so leicht übertragbar, oder wie man sich früher auszudrücken pflegte, als so flüchtig vorstellen dürfen wie den Pockenstoff. Ich denke mir, daß die unmittelbare Übertragung bei Cholera überhaupt die Ausnahme ist. Aber kann man sich wohl eine günstigere Gelegenheit für die unmittelbare Übertragung des Cholerainfektionsstoffes denken, als innerhalb einer solchen Backgesellschaft auf dem Schiffe, wo die Ausleerungen der Choleraerkrankten gar nicht in der Weise beseitigt werden können, wie das auf dem Lande möglich ist, und wo die feuchte Seeluft ein schnelles Absterben des Infektionsstoffes verhütet? Daß es unter diesen Ausnahmeverhältnissen auch zur unmittelbaren Übertragung kommt, darf uns gewiß nicht überraschen.

Nun habe ich aber vermißt, daß Herr v. P e t t e n k o f e r sich auf die Frage der Inkubationsdauer bezüglich der Choleraepidemie auf dem Matteo Bruzzo eingelassen hat. Sie erinnern sich, daß auf dem Schiff der erste Fall angeblich sich am 34. und der letzte am 52. Tage ereignet hat. Herr v. P e t t e n k o f e r hat sich in seinen Schriften immer dahin geäußert, daß man derartige Fälle nicht anders auffassen könne, als daß alle Choleraerkrankungen auf Schiffen einer Infektion zugeschrieben werden müssen, welche noch auf dem Lande, auf dem Boden, von dem die Menschen gekommen sind, stattgefunden hat. Wir müßten also auch in diesem Falle annehmen, daß die Inkubation der einzelnen Erkrankten 34 bis 52 Tage gedauert hätte, während sie doch in allen sicher beobachteten Fällen auf dem Lande immer nur durchschnittlich 3 Tage beträgt und über 5 Tage nicht hinausgeht. Auf dem Crocodile haben wir etwas Ähnliches. Einzelne Fälle kamen unmittelbar nach der Abfahrt vor, andere bis zum 17. Tage. Auch da müßten wir nach Herrn v. P e t t e n k o f e r s Auffassung wieder annehmen, daß alle von der Cholera Ergriffenen auf dem Lande infiziert wurden, dann den Krankheitsstoff latent beherbergten und der eine bald nach der Abfahrt, der andere am 17. Tage erkrankte.

Das Inkubationsstadium schwankt allerdings bei manchen Infektionskrankheiten innerhalb einer gewissen Breite, aber so große Differenzen der Inkubationsdauer hat doch keine andere Krankheit. Es will mir als Arzt nicht in den Sinn, in diesem Falle

ohne zwingende Gründe eine Ausnahme von der Regel anzunehmen und ich möchte bitten, mir darüber eine Erläuterung zu geben, wie wir diese von Herrn v. Pettenkoffer aufgestellte Theorie mit unserer ärztlichen Erfahrung in Einklang bringen sollen. Vielleicht wird mir geantwortet werden, daß die Menschen nicht sämtlich bereits infiziert an Bord gekommen zu sein brauchen, sondern daß sie den Infektionsstoff in irgendeiner Weise, z. B. an der Kleidung oder sonst wie mit sich führten, und daß der Infektionsstoff nicht eher in ihren Körper gelangte, als kurz vor dem Ausbruch der Krankheit. In dieser Weise könnte man allerdings versuchen, die großen Differenzen der Inkubationsdauer zu deuten. Dann bliebe es aber doch noch ganz unerklärlich, daß beispielsweise auf dem Schiffe Crocodile der eine Mensch nach 2 Tagen stirbt, der nächste nach 4, 5 Tagen usw., kurz in einer regelmäßigen Reihenfolge, welche die einzelnen Fälle wie eine fortlaufende Kette erscheinen läßt, und so verlaufen fast alle Schiffsepidemien. Wie sollte es sich da wohl zutragen, daß der Infektionsstoff, der so zufällig mit aufs Schiff gebracht ist, gerade in einer solchen Kette von Fällen zur Entwicklung kommt; dann wäre es ja auch wunderbar, daß auf Kauffahrern, die doch ganz entschieden auch Gelegenheit genug haben, den Cholerainfektionsstoff gerade wie ein Truppentransportschiff oder ein Pilgerschiff an Kleidungsstücken, Eßwaren u. dgl. an Bord mitzunehmen, niemals solche protrahierte Inkubationen vorkommen. Also dafür müßte doch irgendwie eine Erklärung gegeben werden, und um diese möchte ich bitten.

Ich habe dann nur noch eine ganz kurze Bemerkung über die Einschleppung der Cholera nach Syrien zu machen. Herr v. Pettenkoffer hat gegen meinen Gewährsmann, den Prof. Lortet, geltend gemacht, daß der Generalkonsul in Smyrna gesagt habe, die Cholera sei nicht durch Militär nach Hama verschleppt. Ich habe das, was ich über die Entstehung der Cholera in Syrien gesagt habe, ja nicht aus eigener Beobachtung, sondern den Mitteilungen des Prof. Lortet in Lyon entnommen, der selbst an Ort und Stelle gewesen ist und mir gesagt hat, daß die Cholera durch das Militär eingeschleppt sei, und ich sehe gar nicht ein, weshalb nicht mein Gewährsmann genau ebensogut und vielleicht besser — denn es war ein Arzt — unterrichtet sein sollte als der Generalkonsul in Smyrna. Übrigens kommt bei unserer heutigen Diskussion auf diese Frage gar nicht soviel an, da wohl niemand unter uns ist, der annehmen würde, daß in Hama die Cholera etwa autochthon entstanden sei, wenn es nicht gelingt, die Einschleppung nachzuweisen.

Günther verwahrt sich dagegen, daß ihm die Behauptung supponiert würde, der menschliche Verkehr spiele bei der Verbreitung der Cholera gar keine Rolle. Er habe nur sagen wollen, daß außer der Verschleppung des Cholerakeims noch eine örtliche und eine zeitliche Disposition zum Zustandekommen einer Epidemie erforderlich wären.

Mehlhausen erwähnt einige Fälle, in denen eine Verschleppung der Cholera durch Truppenmärsche in hohem Grade wahrscheinlich geworden ist.

Eulenberg verweist auf Fälle, wo in Danzig durch die Flößer die Choleraepidemie in ganz intensiver Weise verschleppt worden ist. Das wird von Hirsch bestätigt.

v. Pettenkoffer: Ich habe auf eine so große Anzahl von Einwüfen zu antworten, daß ich Ihre Geduld etwas länger in Anspruch nehmen muß. Herr Geheimrat Koch hat sich dagegen geäußert, daß ich behauptet habe, er hätte in seinem Bericht aus Ägypten der Kommabazillen noch keine Erwähnung getan.

Ich habe es vorgelesen.

v. Pettenkoffer: Sie haben aber heute auch nicht konstatiert, daß Sie in Ihrem Bericht aus Ägypten die Kommas bereits erwähnt hätten.

Das Präparat, welches ich gestern hier aufgestellt habe, gehört mit zu denen, die wir zuerst in Ägypten gefunden haben, oder ist wenigstens von demselben Stück geschnitten.

v. Pettenkoffer: Ich sage nur, daß die Kommas noch keine Erwähnung in Ihrem Bericht gefunden haben.

Ich habe die Cholerabazillen allerdings erwähnt.

v. Pettenkofer: Ja aber von Kommas steht in Ihrem Bericht absolut nichts; dieses Wort habe ich nie gelesen.

Dann kommen wir also auf eine persönliche Immunität, aus welcher Herr Koch auch die örtliche und zeitliche Immunität oder die örtliche und zeitliche Disposition erklären will. Ich habe nie und nimmer in Abrede gestellt, daß die individuelle Disposition auf das Ergriffenwerden von Cholera auch einen Einfluß hat, und habe auch zu den verschiedenen Zeiten hervorgehoben, daß das einmalige Überstehen des Krankheitsprozesses eine gewisse Unempfänglichkeit für eine weitere Infektion hervorruft. Aber mit dieser persönlichen Immunität können Sie absolut nicht erklären, warum Lyon nie eine Choleraepidemie hat, wenn Paris und wenn Marseille sie hat, und warum so viele andere Orte immun sind. Mit der individuellen Disposition, die also gewissermaßen durch einen einmaligen Anfall erschöpft wird, läßt sich das Verhalten der Cholera nach Ort und Zeit absolut nicht erklären. Ich habe mir gestern erlaubt, auf den merkwürdigen Verlauf der Epidemie im Jahre 1873 in München aufmerksam zu machen, wo wir eine Sommerepidemie und eine Winterepidemie hatten. Die Sommerepidemie war groß genug, daß sie hinreichend Keime für die ganze Stadt produziert hat, aber die Epidemie blieb klein und beschränkte sich örtlich in auffallender Weise. Die Hauptepidemie erfolgte in den oberen Terrassen und die untere Terrasse wurde so wenig angegriffen, daß man da von keiner Epidemie gesprochen hätte, größere Hausepidemien sind gar nicht vorgekommen. Auf zwei von unseren Kasernen, die auf der tiefsten Stufe liegen, die sonst jederzeit starke Hausepidemien hatten, kam im Sommer nichts vor, erst im Winter. Bei dieser Epidemie in München kann man die Zweiteilung in eine Sommer- und eine Winterepidemie kontagionistisch absolut nicht erklären; die einzige Erklärung, die sich dafür finden läßt, ist das zeitliche Moment, welches nach meiner Überzeugung wesentlich in dem Durchfeuchtungszustande des Bodens beruht, und das ist auch der einfache Grund, weshalb die Sommerepidemie auf der unteren Terrasse nicht gedeihen konnte. Da war es noch zu feucht, aber oben ging es los, genau wie im Jahre 1854. Nun trat ein atmosphärisches Ereignis ein, welches in München weder bis dahin noch später je beobachtet ist; wir bekamen, als die Epidemie eben in der Entwicklung stand, im August einen so kolossalen Niederschlag, wie er in München, seitdem der Regen gemessen wird, nicht dagewesen ist. Sie sehen hier auf der Karte unten die Regenmengen aufgezeichnet. Wir hatten ein sehr trockenes Jahr, gegen Ende Juli fing die Epidemie an sich zu entwickeln, und nun fällt dieser ganz abnorme Augustregen hinein, der diese Sommerepidemie in ihrer Entwicklung gestört hat. Dann folgt wieder eine abnorm trockene Zeit darauf, und erst allmählich entwickelte sich dann die Winterepidemie und fiel gerade auf die untere Terrasse mit großer Heftigkeit. Da mag die individuelle Disposition resp. die Immunität auch bis zu einem gewissen Grade mitgespielt haben, weil hier unten auf der unteren Terrasse im Sommer so wenig Cholera war, also jedenfalls viel weniger Menschen den Prozeß durchgemacht hatten, aber diese Kaserne, die Kaserne vom schweren Leibregiment, die im Sommer ohne Cholera durchkam, bekommt in der Winterepidemie 40 pro mille des Präsenzstandes. Solche Tatsachen, die sich hundertmal wiederholen, kann man mit dieser individuellen Disposition oder Indisposition durch das Bestehen eines Choleraanfalles nicht widerlegen. Man muß also unterscheiden zwischen der Immunität, welche die Orte entweder beständig zeigen — es gibt ja solche nicht bloß bei uns, sondern auch in Indien — und zwischen der zeitlichen Immunität, die von den Verhältnissen abhängt, welche nur zeitweise gewisse Wirkungen auf die Lokalität ausüben. Daß man in Indien die Krankwärter aus den Eingeborenen zu wählen sucht und wählt, wird als Beweis angeführt, daß auch diese durch die individuelle Disposition geschützt sind. Die Indier sind, wie die Erfahrungen beim Militär gezeigt haben, weniger disponiert für Cholera als die Europäer. Es ist aber auch unter den indischen Truppen, unter den Natives ein sehr großer Unterschied. Die Gurkas, die von den höheren Teilen Indiens kommen, wo die Epidemie nicht heimisch ist, sind gerade so empfänglich wie die Europäer. Das entnehme ich den Berichten von Bryden, also nicht denen von Cunningham.

Was die Pilgercholera anlangt, so bleibe ich dabei stehen, daß, wenn an einem solchen Pilgerorte die Cholera ausbricht, naturgemäß sehr viel Menschen infiziert werden, die dann weiter gehen, aber gerade, wenn man die wirkliche Verbreitung der Cholera in verschiedenen Jahren, wo solche große Ausbrüche unter den Pilgern vorkommen, näher verfolgt, so sieht man, daß die Verbreitung der Choleraepidemien durchaus nicht parallel den Pilgerzügen geht. Die Pilger erkranken ja sehr häufig an Orten fern von den Pilgerorten, von wo sie ausgegangen sind, oder sie kommen nach Orten, wo keine Epidemien entstehen, trotzdem die Pilger da sterben. Dann war mir im höchsten Grade auffällig, daß Herr Geheimrat Koch den Schluß gezogen hat, ich leugnete jetzt den Einfluß des Verkehrs. Ich sagte, daß ich gerade dieser Ansicht von Cunningham nicht beistimmen kann; ich

kann C u n i n g h a m mit seiner gänzlichen Verneinung des Einflusses des Verkehrs nur insoweit beistimmen, als es sich um den Verkehr mit Cholera-kranken, aber nicht insoweit es sich um den Verkehr mit Choleralokalitäten handelt. Der Einfluß des Verkehrs ist bisher allerdings nur in bezug auf Cholera-kranken näher beobachtet und verfolgt worden und ergeben sich da immerhin wegen des dazwischen liegenden und maßgebenden Einflusses der örtlichen und zeitlichen Disposition, welche von den Kontagionisten nicht angenommen wird, soviel Widersprüche mit der Annahme einer Kontagiosität, daß ich C u n i n g h a m in seiner Negation vollständig beistimmen muß, soweit es sich bloß um den Verkehr mit Cholera-kranken handelt. Aber wenn man bedenkt, daß sowohl in Indien wie die Cholera schon immer zu Hause war, als auch außerhalb Indiens ihre Verbreitung erst in diesem Jahrhundert mit der Vermehrung und Beschleunigung aller und jeder Art des Verkehrs so zugenommen hat, daß man sich jetzt fragen muß, was der Staat dagegen tun kann, wenn man bedenkt, daß jeder ausbrechenden Ortsepidemie stets ein Verkehr mit auswärtigen Choleralokalitäten vorhergeht, wenigstens nie als fehlend nachgewiesen werden kann, wenn man oft das Fortschreiten der Epidemien gerade in bestimmten Richtungen des Verkehrs wahrnimmt, wenn man ferner bedenkt, wie sich in größeren Städten an einen einzelnen eingeschleppten Cholerafall hier und da nur zwei oder drei Erkrankungen gerade nur von Personen anschließen, welche mit dem Einschlepper oder mit dem, was er von einer auswärtigen Choleralokalität, wo er infiziert wurde, mitgebracht haben kann, in die nächste Berührung kamen, auch unter vielen Tausenden sonst niemand erkrankt, und wenn man endlich noch bedenkt, daß der durch den Verkehr verbreitete Cholera-keim zu seiner epidemischen Entwicklung am Orte allerdings nicht erst der Ankunft eines Cholera-kranken bedarf, sondern schon früher gebracht worden sein kann, und von der örtlichen und zeitlichen Disposition des Ortes abhängig ist, und auch, daß dieser Keim, irgendwo in irgendeiner Form eingeschleppt, entweder gar nicht gedeihen und wieder absterben, oder auch viele Monate lang latent liegen kann, bis zu den örtlich konstanten auch die örtlich zeitlichen Bedingungen für seine epidemische Entwicklung sich einstellen, dann lassen sich alle von C u n i n g h a m aufgestellten, allerdings schwerwiegenden Tatsachen genügend erklären und fällt, auch ohne Kontagionist werden zu müssen, jeder zwingende Grund weg, die Cholera überall, wo sie sich zeigt, autochthon entstehen zu lassen, wie jetzt C u n i n g h a m annimmt. Warum entstehen denn z. B. in den so benachbarten und ganz gleich beschaffenen Inseln Malta und Gozo die Epidemien nie gleichzeitig, sondern stets so viel früher auf Malta, welches mit der Welt direkten Verkehr hat, warum nicht auch einmal früher auf Gozo, das mit der Außenwelt nur über Malta verkehrt? Nach Ägypten kann der Cholera-keim aus Indien täglich gebracht werden, aber er entwickelt sich nur, wann und wo die zeitliche und örtliche Disposition gegeben ist, und kann 1883 früher nach Kairo und erst später nach Damiette gekommen sein und sich doch in Damiette früher als in Kairo zur Epidemie entwickelt haben, weil die zeitliche Disposition in Damiette früher eintrat. Ich trete also mit aller Entschiedenheit für den wesentlichen Einfluß des Verkehrs auf, und werde so verstanden, als leugnete ich den Einfluß des Verkehrs!“

v. P e t t e n k o f e r tritt dann für die Glaubwürdigkeit von C u n i n g h a m ein und erwähnt, „daß alle die englischen Ärzte und wenigstens fast alle, welche gezwungen waren, den Verlauf der Epidemie über große Distrikte zu verfolgen, von dem Trinkwasserglauben und von dem Kontagiositätsglauben abgefallen sind. (K o c h: Bitte Namen!) Also B r i d e n, M o n a t, M a c c l e r s e n, L e w s, M a r s t o n, C u n i n g h a m.“

Damit ist es zu Ende, das sind die einzigen Leute, die in Indien auf diesem Standpunkt stehen.

v. P e t t e n k o f e r geht dann auf das Auftreten der Cholera auf Schiffen näher ein. Es sei im wesentlichen nur gesagt worden, daß sich die Epidemien auf den Schiffen viel länger fortziehen, als daß sie vom Lande kommen könnten. v. P e t t e n k o f e r fährt fort: „Auch habe ich nicht die Kauffahrteischiffe in Indien, sondern auch die Kulischiffe zu meiner Betrachtung genommen, aber wenn man diese untersucht, findet man, daß die Cholera auf den Schiffen prozentisch auf die wirklich Transportierten berechnet auffallend gering ist, so daß man unendlich zufrieden sein dürfte, wenn die Cholera am Lande ebenso bescheiden wäre, wie sie auf dem Meere ist. Ich habe da die zwischen 1843 bis 1869 abgegangenen Fahrzeuge zusammengestellt, sowohl die, welche von Madras fortgingen als eine andere Linie, die von Kalkutta nach anderen Ländern ging, z. B. nach der Insel Mauritius. Da kamen 22 077 Transportierte, obwohl sie aus dem Choleralande abgingen, mit 264 Cholerafällen durch, die sich auf nur 82 Choleraschiffe beschränkte. Die Tabelle, welche B r y d e n ausgearbeitet hat, umfaßt die Verhältnisse auf der Linie Kalkutta-Mauritius von 1850—1865 mit 105 382 Personen und Kalkutta-Amerika von 1861—1869 mit 72 681 Personen. B r y d e n verhehlt sich die Mängel der Statistik von Auswandererschiffen nicht, ist aber doch der Meinung, daß das, was vorliegt, ein ganz richtiges Bild vom Verlauf der Cholera auf diesen Schiffen geben müsse. Von allen Schiffen,

welche nach Mauritius und Amerika segelten, hatten nach der Abfahrt 82 Cholerafälle; es sind bloß die Schiffe gezählt, auf denen Cholera vorkam, im ganzen ist es eine viel größere Anzahl von Schiffen gewesen, und nur auf 17 resp. 16 Prozent der abgegangenen Schiffe kam Cholera vor. Auf jedes Schiff treffen durchschnittlich 370 Passagiere. Auf der ersteren Route kamen unter den Passagieren der Choleraschiffe etwas über, auf der anderen etwas unter 1 Prozent Cholerafälle vor. Es zeigt sich somit eine genügende Übereinstimmung zwischen beiden Routen, sowohl nach der Zahl der Schiffe, auf welchen überhaupt nach der Abfahrt Cholera vorzukommen pflegt, als auch bezüglich der Menge der Fälle. Die Tatsache bleibt unverrückt stehen, daß auf Schiffen die Cholera den allerrünstigsten Boden findet, die mindeste Frequenz zeigt, und daß diese Massenausbrüche wie sie namentlich auf den Schiffen während des Krimkrieges nachgewiesen wurden, auch wirklich zu den Ausnahmen gehören und ausnahmsweise Ursachen haben müssen.

Dann habe ich mir noch eine Frage notiert über die lange Dauer der Inkubation. Über die Inkubation habe ich selber nie Untersuchungen angestellt, habe also immer angenommen, was sonst von Beobachtern und Ärzten darüber angegeben wird; aber ich habe mich darüber ausgesprochen, wie sich eine solche Epidemie auf Schiffen fortzuzetteln kann. Die Cholerafälle auf Schiffen zetteln sich fort, man mag den Hergang kontagionistisch auffassen oder anders. Wenn Sie die Schiffsepidemien genauer durchsehen, so werden Sie finden, daß manchmal gerade wo die Krankheit sich sehr lange festsetzt, sehr lange Zwischenräume zwischen den einzelnen Fällen sind. Da ist also der Cholera-kranke, von dem der erste Fall ausging, längst gesund geworden oder gestorben, und nach langer Zeit kommt einmal wieder einer, dann geht es selbst wieder ein paar Wochen ohne Cholera ab, und erst dann ereignet sich wieder ein Fall. Also diese Verzettelung der Fälle zu erklären, wird auch demjenigen sehr schwer, der die Infektion von den Cholerakranken ausgehen läßt. Ich bin aber der Ansicht, daß gerade weil die Cholera auf Schiffen im Durchschnitt immer so gelinde verläuft, die Infektion oder der Infektionsstoff auf dem Lande zu suchen ist. Gerade so wie die Cholerakranken, in Krankenhäuser aufgenommen, als solche ihre Wärter nicht anstecken, sondern diese auch nur erkranken, wenn entweder das Krankenhaus auch zu einem Cholerahaus geworden ist, oder wenn die Beamten von einer anderen Choleralokalität noch etwas mitbringen, gerade so stelle ich mir vor, daß auch auf Schiffen der Infektionsstoff vom Lande herkommen muß. In welcher Weise der nun an Bord kommen kann, vermag ich vorerst nicht zu sagen, aber ich bin fest überzeugt, daß, wenn man auf ein Schiff, das nicht mit einem cholerainfizierten Lande verkehrt hat, nur Cholerakranke bringt, dadurch auf dem Schiff keine Cholera sich ausbreiten wird. Diese Fälle kommen ja öfter vor, daß ein Schiff Cholerakranke von einem anderen Schiff an Bord nehmen muß. Wenn das Schiff selber auf hoher See geblieben ist, dann schaden die Cholerakranken nicht.“

Auf eine Anfrage von Pettenkofer bemerkt Koch:

Ich hatte gefragt wegen des Unterschieds zwischen der Cholera auf Massentransportschiffen und auf Kauffahrteischiffen, weshalb diese späten Cholerafälle niemals auf Kauffahrteischiffen vorkommen? Auf letztere wird doch der Infektionsstoff vom Lande auch gebracht; weswegen kommt dies lange Hinschleppen der Cholera aber nur auf Massentransportschiffen vor?

v. Pettenkofer: Alle Menschen sind ja ohnehin nicht disponiert, und daß in einer kleineren Anzahl viel weniger disponiert sind, als unter einer sehr großen, halte ich für eine sehr einfache Erklärung. Aber gerade wenn man die Massentransporte auf den Schiffen verfolgt, tritt das so auffallend hervor, daß auf ihnen so wenig und nicht mehr Cholera vorkommt. Ich habe seinerzeit die Auswandererschiffe, die zwischen Europa und Amerika fahren, genommen und habe da die Zahlen angeführt, die gewiß groß genug sind, um zu sehen, ob eine besondere Disposition auf diesen Schiffen herrscht, und das Resultat ist, daß es nicht der Fall ist. Im Jahre 1873 sind nach den Listen der Auswanderer- und Hafensbureaus auf Schiffen, welche Auswanderer führten, nicht weniger als 316 156 Personen auf 760 Fahrzeugen nach New York gegangen, und da habe ich nun diejenigen Schiffe ausgeschieden, welche direkt aus Choleräländern kamen, und die Schiffe, welche aus Gegenden kamen, wo die Cholera nicht herrschte, und habe nur die Schiffe und deren Mannschaft gezählt, die wirklich aus Choleraorten, aus Cholerahäfen abgingen, und da sind von 152 153 Menschen aus Cholera-gegenden nur auf 4 Schiffen Cholerafälle vorgekommen, deren Zahl einige 20 ausmacht, und da hat sich gezeigt, daß nur auf einem Schiff mehrere (11) Fälle vorkamen, worüber Herr Dr. Neubauer eine so gründliche Erklärung gegeben hat, die Herr Geheimrat Koch heute zu meiner Verwunderung auch wiederholt hat, nämlich daß auf einem Schiffe nur die Backgenossenschaft ergriffen worden sei, und daß es dann auf die Anderen nicht übergegangen ist.

Virchow betont, daß v. Pettenkofer nur dem Erdboden die Möglichkeit zuschreibt, die Entwicklung des Kontagium zu bewirken, und daraus würde folgern, daß der Pilz auf Wäsche,

Agar-Agar oder auf irgendeiner anderen Nährsubstanz nicht wachsen könne. (v. Pettenkofer bestreitet das in einem Zwischenruf.) Er fährt dann fort: Ich bin in meiner naturwissenschaftlichen Entwicklung immer geneigt gewesen, wenn in einem einzelnen konkreten Falle unter allen Garantien der Sicherheit eine Beobachtung festgestellt worden ist, die Anerkennung der Richtigkeit dieser Beobachtung nicht wieder davon abhängig zu machen, ob sie sofort alles zu erklären imstande ist. Das verlangt aber Herr v. Pettenkofer: man soll sofort alles erklären; er zitiert eine Reihe von Epidemien und sagt: die könnt Ihr nicht erklären! Ich weiß nicht, ob Herr Koch die Absicht hat, alle Epidemien sofort zu erklären. So weit sind wir in der Tat noch nicht, und wir präferieren das auch nicht. Aber wir glauben auch nicht, die Richtigkeit oder die Zuverlässigkeit unserer Untersuchungen davon abhängig machen zu müssen, daß man damit alles einfach erklären kann. Ich habe schon gestern oder vorgestern darauf hingewiesen, daß es eine ganze Reihe von anderen Krankheiten gibt, bei denen wir die Besonderheiten ihres epidemischen Verlaufes auch nicht erklären können; ich will nur nochmals die Pocken hervorheben. Wie lange schon kennen wir einen bestimmten Mikroorganismus bei den Pocken, in der Lymphe, in den Geweben der Pockenkranken, und wie wenig sind wir doch noch heutigen Tages imstande zu erklären, weshalb einmal eine Pockenepidemie sich so und ein anderes Mal anders ausbreitet, weshalb in einer großen Stadt nicht selten einzelne Pockenfälle vorkommen, ohne daß weitere Erkrankungen stattfinden, und weshalb ein anderes Mal plötzlich eine große Anzahl von Erkrankungen erfolgt. Da kommen wir eben mit Herrn v. Pettenkofer überein, daß in der Tat weitere Erklärungsgründe nötig sind. Ich habe schon ausdrücklich gesagt, daß ich gar nicht gegen die zeitliche, die räumliche und die individuelle Disposition bin; im Gegenteil, ich habe mich z. B. schon früher gegen Herrn v. Pettenkofer darauf berufen, daß ich von jeher, so lange ich überhaupt mit Cholera zu tun hatte, die Beziehung derselben zu Intermittens als eine tatsächliche anerkannt habe, daß ich die Annahme eines gewissen Zusammenhanges zwischen Intermittensepidemien und Choleraepidemien schon vorgefunden habe, als ich selbst anfang, Studien über Cholera zu machen, und daß ich in allen späteren Epidemien — ich habe eine ganze Reihe davon erlebt — vielfache Tatsachen kennen gelernt habe, welche mich sehr geneigt gemacht haben, derartige Einflüsse zuzulassen. Aber ich meine, wir müßten uns doch darüber verständigen, daß es nicht ein Kriterium für die Richtigkeit einer Beobachtung sein kann, daß sie sofort alles erklärt. Wenn man das verlangt, dann wird es freilich noch lange dauern, ehe überhaupt eine derartige Beobachtung gemacht werden kann.

Ich meine, wir haben einen viel sichereren Weg als diesen, nämlich eben den Weg der direkten Beobachtung und, soweit es geht, auch den Weg der Experimentation. Den größten Wert lege ich aber auf die genaue Feststellung gewisser, besonders konklusiver Einzelfälle oder kleiner Gruppen-erkrankungen, und darin unterscheide ich mich von Herrn v. Pettenkofer. Für mich ist eine kleine, aber gut beobachtete und sicher konstatierte Angabe von Einzelfällen viel mehr beweisend, als eine ganze Reihe von großen Epidemien, die ich bloß im größeren Rahmen kenne, die ich gar nicht so im einzelnen analysieren kann. Wenn ich z. B. die vielen Einzelfälle nehme, welche sich auf Übertragung durch Wäsche beziehen, so kann ich von jedem einzelnen dieser Fälle ermitteln, wie weit er paßt, wie weit er nicht paßt, ich kann ihn als Einzelfall prüfen; und wenn ein einzelner Fall dieser Art gut beobachtet ist, so weiß ich gar nicht, wie man ihn dadurch widerlegen könnte, daß vielleicht in einem anderen Fall oder in vielen anderen Fällen keine Übertragung durch Wäsche stattgefunden hat. —

Für die letzteren Ausführungen erbringt Virchow dann Beispiele aus seinen Beobachtungen auf seiner früheren Krankenabteilung in der Charité im Jahre 1871. Er fährt dann fort: Was die Frage der Schiffsepidemien anbetrifft, so möchte ich an die für mich auch höchst konklusive Epidemie auf dem „Franklin“ erinnern, die damals in einem Gutachten der Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen¹⁾ im einzelnen analysiert worden ist.

Der Franklin war ein Schiff des Stettiner Lloyd, welches mit Auswanderern von Stettin nach New York ging. Seine Fahrt fiel in eine sehr unglückliche Sturmperiode, und es wurde weit von seinem Wege abgetrieben. Das Schiff war von Stettin über Kopenhagen gegangen, war alsdann in Christiansund in Norwegen einen Augenblick gelandet und mußte mit einer großen Exkursion nördlich von Schottland seinen Weg nach New-York machen. Es fuhr am 10. Oktober aus Stettin, am 11. aus Swinemünde, am 12. aus Kopenhagen, war am 14. in Christiansund und ging am 15. in See. Von den 611 Zwischendeckspassagieren erkrankten mehr als 200 an Diarrhöe mit „choleraartigen Symptomen“, wie es in dem Schiffsbericht heißt; es starben 40 davon. Die meisten waren ohne Zweifel cholerakrank. Ich habe eben schon mitgeteilt, daß das Schiff am 15. Oktober in See gegangen

¹⁾ Gesammelte Abhandlungen aus dem Gebiete der öffentlichen Medizin und Seuchenlehre, Bd. I, p. 210 ff.

war. Im Anfang waren einige zweifelhafte Diarrhöen vorgekommen, ich könnte das im einzelnen ausführen, aber ich will nur die späteren Todesfälle an Cholera hervorheben. Dieselben stellten sich folgendermaßen: Am 1. November 6, am 2. 2, am 3. 3, am 4. 4, am 5. 5, am 6. 3, am 7. 2, am 8. 1, am 9. 2, am 10. 1, am 13. 1. Jedenfalls ist keine Pause zwischen diesen Fällen, ebensowenig fand ein massenhaftes Erkranken statt.

Am 12. November kam das Schiff endlich nach New York; und auch da starben noch wieder 3 Personen. Die Gesamtzahl der Todesfälle betrug also 43, über 7% der Zwischendeckspassagiere. Wenn man nun annehmen wollte, es wären in Christiansund, wo das Schiff zuletzt angelegt hatte, die Keime mitgenommen worden, also schon fertig an Bord gekommen, so würde doch, glaube ich, Herr v. P e t t e n k o f e r schwerlich erklären können, wie es zugegangen ist, daß eine so lange Reihe von Erkrankungen stattgefunden hat, die sich über Wochen hinweg erstreckt.

Wenn die Keime fertig an Bord gekommen wären, so sollte man meinen, sie müßten mehr massenhaft gewirkt haben, es müßten zu gewissen Zeiten Haufen von Menschen erkrankt sein und dann hätte die Seuche ebenso scharf aufhören sollen; statt dessen pflanzte sie sich immer weiter fort und hörte erst auf, als das Schiff in Amerika gelandet war. Wenn wir uns denken, es wären z. B. Pocken importiert worden, so würden wir uns nicht verwundern, wenn da eine solche Reihe von neuen Erkrankungen eingetreten wäre, die sich während einer Anzahl von Wochen wiederholten und immer wieder neue Erkrankungen nach sich zogen. Was ist für ein Unterschied zwischen einer solchen Schiffsepidemie von Cholera und einer von Pocken?

Ich könnte noch manche Fälle von Schiffsepidemien der Cholera bringen, indes dieser Fall hat in der Tat sehr große Vorzüge in bezug auf die Korrektheit der Nachprüfung. Die Schiffsbücher haben vorgelegen, die Zahlen sind unmittelbar aus ihnen ausgezogen, und ich denke, an der Richtigkeit dieser Beobachtung kann gar kein Zweifel sein. Für mich steht daher die Tatsache vollständig fest, daß es am Lande wie auf dem Schiffe Übertragungen von Cholera gibt, die mit dem Boden nichts zu tun haben.

Wenn Herr v. P e t t e n k o f e r uns einen einzigen direkten Beweis liefert, daß aus dem Boden Cholerakeime kommen oder daß eine Choleraerkrankung durch eine unmittelbar aus dem Boden hervorgegangene Substanz hervorgebracht ist, so werde ich sofort zugestehen, daß es eine Entwicklung des Kontagiums, oder des Ansteckungstoffes im Erdboden gibt. Ich habe theoretisch gar nichts dagegen; ich sage nur: wir anderen sind vorläufig in einem gewissen Vorteil, denn soviel ich weiß, ist auch nicht eine einzige direkte Beobachtung vorhanden, welche beweist, daß CholeraPilze irgendwo im Erdboden gewachsen und aus dem Boden direkt auf den Menschen übergegangen sind. Ich würde mit einem einzigen, vollständig zuverlässigen Fall befriedigt sein, aber dieser Fall ist meiner Meinung nach nicht geliefert worden. Aber auch, wenn ein solcher Fall kommen sollte, würde er immer noch nicht beweisen, daß Fälle von einer anderen Art der Erkrankung nicht auch existieren. So gut, wie der Pilz oder der Organismus, was es auch sein mag, im Boden wächst, so gut, ja vielleicht noch besser, wird er in irgendeiner Nährflüssigkeit wachsen; deshalb stelle ich mir vor, daß eine Multiplizität von Bedingungen vorhanden ist, unter denen sich der Choleraparasit zu entwickeln vermag. Anders verhält sich ein Krankheitsstoff, der immer nur auf dem Menschen wächst, der wesentlich auf den Menschen angewiesen ist, den wir außerhalb des Menschen ohne Beeinträchtigung seiner Eigenschaften nicht weiter bringen können. So ist es gewiß sonderbar, daß man bis jetzt nicht imstande gewesen ist, eine gute Zucht von wirksamen Vakzinepilzen herzustellen. Wenn das möglich wäre, so brauchten wir die Kälber nicht, da könnten wir viel einfacher verfahren, indem wir Reinkulturen ansetzten, aber alle Versuche, die mit Vakzine gemacht worden sind, haben höchstens zu zweifelhaften Resultaten geführt. Ich wenigstens habe bis jetzt nicht die Überzeugung gewonnen, daß der Vakzinepilz wo anders wächst, als im lebenden Säugetier. Es kann ja sein, daß einmal eine künstliche Kultur davon erzielt wird, vorläufig weiß ich aber nichts von einem zuverlässigen Resultat. Der Vakzinepilz aber ist eben etwas anderes, als die Pilze, die wir von der Cholera kennen. Auch E m m e r i c h s Pilz wächst außerhalb des menschlichen Körpers, er läßt sich züchten, und da er das tut, so wird es auch gewisse Verhältnisse geben, unter denen er seine Entwicklung außerhalb des Menschen macht.

Ich hoffe daher immer noch, daß wir einmal dahin kommen werden, uns auf die Multiplizität der Keimstätten der CholeraPilze zu vereinigen. Wenn wir Herrn v. P e t t e n k o f e r, sobald er einen beweisenden Fall von Bodenpilzen geliefert hat, konzedieren: Ja, der CholeraPilz wächst im Erdboden, so soll er uns auch andererseits konzedieren: ja er wächst auch auf Agar-Agar, er wächst auch auf feuchter Wäsche. Dann werden wir vielleicht in die Lage kommen, uns zu verständigen, und dann wird es auch viel schneller gehen mit der Erklärung der Epidemien. Die eine Epidemie wird vielleicht dem einen Grund, die andere mehr dem anderen zu-

fallen; vielleicht werden sogar in derselben Epidemie mehrere Arten der Erklärung zulässig sein. Jedenfalls werden wir den einzelnen Fällen nachgehen müssen, um zu erfahren, wie weit der eine Fall auf diese, der andere auf eine andere Weise zu erklären ist.

Das ist mein Credo. Ich wollte das einmal ausdrücklich ausgesprochen haben. Ich sehe in der Tat keine Notwendigkeit eines permanenten Gegensatzes zwischen uns. Es scheint mir, wir könnten sehr wohl eine vermittelnde Erklärung finden und von dieser aus, anschließend an die Vegetationsverhältnisse eines parasitären Organismus, jeder der verschiedenen Möglichkeiten ihr freilich beschränkteres Recht zuerteilen.

v. P e t t e n k o f e r: Ich halte meinen Standpunkt für einen höchst einfachen. Ich nehme die Zahlenangaben über das Vorkommen der Cholerafälle und rangiere sie nach den Orten, wo sie vorkommen, und nach der Zeit, wann sie vorkommen. Es war mir ja anfangs auch ziemlich nahelegend, eine direkte Übertragung von seiten der Erkrankten auf Gesunde anzunehmen. Es ist ja weitaus das nächstliegende, aber, indem ich mir nun die Frage zu beantworten suchte, warum denn das Ding in größerer Ausdehnung, also in epidemischer Form sich wieder auf gewisse Orte, und auch in diesen Orten auf gewisse Zeiten beschränkt, und warum es Orte gibt, wo diese Infektion, die man direkt vom Kranken auf Gesunde übergreifen lassen will, absolut nicht eintritt, wo man doch soundso viel experimentiert hat, war ich gezwungen, für die örtlich konstanten und für die örtlich zeitlichen Verhältnisse nach anderen Ursachen zu suchen. Es ist dabei noch gar nicht viel herausgekommen, aber einige Dinge haben sich da doch bereits herausgestellt, warum eine Lokalität z. B. mehr disponiert für einen Choleraprozess sein kann, eine andere viel weniger, und auch in bezug auf das zeitliche Moment, und nachdem ich diese Tatsachen, worüber wir vielleicht morgen sprechen können, vor mir hatte, sah ich mich förmlich gezwungen, was die epidemische Verbreitung der Cholera anlangt, den Schwerpunkt in diese örtlichen und örtlich-zeitlichen Verhältnisse zu legen. Ich bin den andern Fällen ja auch, wie ich glaube, mit ziemlicher Unparteilichkeit nachgegangen, z. B. bei den Epidemien auf Schiffen. Und da konnte ich den Gedanken nie losbringen: wenn die direkte Übertragung wirklich die regelmäßige Verbreitungsart ist, so ist ja bei diesem Schiffsverkehr ungemein viel Gelegenheit dafür geboten, und warum findet sie so wenig statt? Deshalb lege ich für die ganze epidemiologische Richtung der Cholerafragen immer den Schwerpunkt in den Ort und die Zeit, und das ist für mich auch das bestimmende bezüglich der Maßregeln, die man gegen Cholera und Choleraverschleppung mit Erfolg anwenden kann. Wenn man aber auf dem entgegengesetzten Gesichtspunkt stehen bleibt, daß ein Kranker den Infektionsstoff produziert und den Gesunden ansteckt und darauf die Maßregeln gründet, so kosten diese viel Geld, nützen aber nichts, und das ist der einfache Grund, warum ich immer auf diesem Grund und Boden und dem Wassergehalt und der Imprägnierung des Bodens als dem Wesen der örtlichen und zeitlichen Disposition stehen bleibe. Die andern Fälle suche ich mir, um nicht ohne Erklärung zu sein, von meinem Standpunkt aus auch zu erklären und sehe, wie weit das möglich ist; manche bleiben mir vorerst noch dunkel; aber das kümmert mich nicht, weil die E p i d e m i e n jedenfalls nicht ohne Mithilfe der Örtlichkeit und Zeitlichkeit zustande kommen, und die Epidemien allein epidemiologisches Interesse bieten. —

Nachdem M e h l h a u s e n einige Fälle angeführt hat, die für die direkte Übertragbarkeit des Krankheitskeimes sprechen, bemerkt v. P e t t e n k o f e r, daß auch er Cholerawäsche unter Umständen als Träger der Infektion annimmt. Er fährt dann fort: Ich habe mehrere solcher Fälle selbst veröffentlicht, daß, wenn Cholerastrümpfe, überhaupt Cholerawäsche, an einen Ort eingeführt wird, der frei von einer Epidemie ist, und wenn nicht auch die Erkrankten zuvor an einem infizierten Orte waren, die Wäsche dann in der Regel ganz unschuldig ist. Nur die Cholerawäsche aus Choleraorten kann ich für gefährlich halten. Solche Fälle liegen vor, aus Darmstadt, aus Stuttgart, Lyon.

Die vierte Sitzung vom 7. Mai wird von K o c h mit folgenden Bemerkungen eröffnet:

M. H.! Sie haben soeben zwei Meerschweinchen gesehen, welche gestern mit den von Prof. B r i e g e r aus Fäzes isolierten Bakterien infiziert wurden. Die Erscheinungen, welche an diesen Tieren besonders auffallen, sind die Veränderungen am Dünndarm, starke Rötung und reichlicher dünnflüssiger Inhalt, und diese Veränderungen gehören offenbar zu denjenigen, welche man durch die subkutane Injektion von septischen Stoffen bei Tieren erzeugen kann. Wenn irgendeine Bakterienart, unter die Haut von Meerschweinchen gespritzt, solche Darmaffektionen hervorzurufen imstande ist, so ist dies

also nichts Spezifisches und gibt auch keinen Anhalt dafür, derartige Bakterien deswegen allein als Choleraursache anzusehen. Wenn es sich nur um diese Eigenschaft handelte, würde man die Brieger'schen Bakterien mit demselben Recht wie die Emmersch'schen zur Cholera in Beziehung bringen müssen.

Es war dann ferner noch eine Gelatineplatte aufgestellt, welche eine Reinkultur von Kommabazillen enthielt. Diese Platte ist mit dem Darminhalt von einem der Meer-schweinchen präpariert, die ich Ihnen gestern vorgezeigt habe. Es sind von den übrigen Cholera-meerschweinchen ebensolche Platten angefertigt, und es sind auf allen die Kommabazillen zur Entwicklung gekommen. Einige Platten enthalten neben den Kommabazillen noch andere Bakterien, aber in weit geringerer Zahl als erstere. Bei den übrigen Platten und so auch in der vorliegenden finden sich ausschließlich Kommabazillen.

Ich habe nun noch einiges zu erwidern auf das, was Herr v. Pettenkofer gestern gegen meine Ausführungen gesagt hat, und zwar zunächst über die irri-ge Auffassung, welche Herr v. Pettenkofer bezüglich meiner von Ägypten aus gemachten Mitteilungen über die Cholera-bakterien hat.

Nachdem ich Ihnen gestern ein Präparat mit echten Cholera-bakterien aus Ägypten demonstriert und Ihnen daran nachgewiesen habe, daß diese Bakterien in bezug auf Aussehen und Verhalten zur Darmschleimhaut und deren Drüsen sich genau so verhalten, wie ich in meinem Berichte angegeben habe, kann doch füglich nicht mehr die Rede davon sein, daß ich die Cholera-bakterien in Ägypten nicht gesehen und in meinem Berichte nicht beschrieben hätte.

Herr v. Pettenkofer vermißt in meinem Berichte aus Ägypten zwar nur noch die „Kommas“; warum er sich nun aber gerade an diese Bezeichnung hält und an das Wort „Komma“ anklammert, ist mir nicht recht verständlich. Wissenschaftliche Gründe lassen sich doch gewiß nicht dafür beibringen.

Über den Einfluß, welchen ich der erworbenen Immunität zuschreibe, glaube ich mich deutlich genug ausgesprochen zu haben; ich habe ausdrücklich hervorgehoben, daß ich keineswegs durch dieselbe alle rätselhaften Erscheinungen im Verlaufe der Cholera-epidemien erklären will. Herr v. Pettenkofer hat mich daher mißverstanden, wenn er meine Auseinandersetzungen so aufgefaßt hat. Wie groß der Einfluß der Immunität ist, das läßt sich von vornherein nicht sagen und muß in jedem einzelnen Fall sorgfältig untersucht werden. Unter Umständen kann er aber ein sehr großer sein, denn, wenn von 1000 Menschen auch nur 100 im Laufe einer gewissen Zeit immun werden, dann muß das doch schon einen, wenn auch nur geringen Einfluß auf den Gang der Epidemie haben; werden aber viel mehr Menschen, sagen wir einmal statt 100 vielleicht 500 immun, dann macht das schon einen ganz erheblichen Unterschied für den weiteren Gang der Epidemie. Außerdem ist nicht zu vergessen, daß eine nicht unbeträchtliche Zahl von Menschen von Hause aus für die Cholera unempfindlich ist. Von einer Anzahl Menschen, die alle in denselben Verhältnissen leben und sich sämtlich der Infektion aussetzen, wie z. B. in dem von Macnamara berichteten Falle, erkrankt doch nur immer ein Teil derselben, die übrigen besitzen bereits eine individuelle Immunität. Also wenn wir eine Bevölkerung von 1000 Menschen vor uns haben, und wenn vielleicht die Hälfte davon an und für sich immun, und die andere Hälfte infolge der Durchseuchung immun geworden ist, dann ist der Nährstoff für die Krankheit zu Ende, und die Epidemie muß erlöschen.

Es ist aber nach allen unseren Erfahrungen an anderen Infektionskrankheiten auch noch sehr wahrscheinlich, daß es, um immun zu werden, nicht notwendig ist, die Krankheit in ihrer schwersten Form zu überstehen, sondern daß auch eine leichte Erkrankung einen Schutz gegen das nochmalige Befallenwerden verleiht; und so nehme

ich an, daß auch leichte Choleraanfälle, selbst kaum beachtete Cholerinen, welche in Cholerazeiten sehr häufig sind, Immunität bewirken können. Damit wird aber auch ein erheblich größerer Teil der Bevölkerung als durchseucht anzusehen sein, als man nach den zur Anmeldung kommenden Cholerafällen oder nach den Mortalitätsziffern annehmen sollte.

Unter solchen Verhältnissen muß der infolge der Durchseuchung erworbenen Immunität doch ein recht wesentlicher Einfluß zukommen. Derselbe kann sich natürlich nur da geltend machen, wo eine Durchseuchung stattgefunden hat, und es ist mir deswegen nicht recht verständlich, weshalb Herr v. P e t t e n k o f e r meiner Auffassung von der Immunität zum Vorwurf macht, daß sie die örtliche Immunität von Lyon nicht zu erklären vermöge.

Gewiß gibt es auch noch manche andere Erscheinungen, welche durch die erworbene Immunität nicht zu deuten sind, so z. B. die Teilung der letzten Münchener Choleraepidemie in eine Sommer- und Winterepidemie. Aber durch die Grundwassertheorie ist das eigentümliche Verhalten dieser Epidemie ebensowenig zu erklären. K ö n i g e r hat in seinem Werke die Sommer- und die Winterepidemie unter sich getrennt und auch für den höher und den tiefer gelegenen Stadtteil von München gesondert graphisch dargestellt. Daneben ist auch der höchste und tiefste Grundwasserstand verzeichnet. Ein wesentlicher Unterschied ist aber in dem Verhalten des Grundwassers für die beiden verschiedenen Stadtteile daraus nicht zu erkennen. Auch das Verhalten der Cholera in Holland scheint mir mit der Grundwassertheorie unvereinbar zu sein. Dort hat man sie in manchen Orten besonders intensiv auftreten sehen, wo das Grundwasser die Bodenoberfläche erreicht und wo von Grundwasserschwankungen keine Rede sein konnte¹).

Eine einseitige Beurteilung der Choleraverhältnisse wird immer auf unlösliche Widersprüche stoßen. Es zeigt sich das recht deutlich an dem so oft zitierten und besprochenen Beispiel der Choleraimmunität von Lyon. Solange noch die Meinung herrschte, daß die Cholera durch die Luft oder vielmehr durch den Wind von Ort zu Ort getragen werde, glaubte man in den starken Luftströmungen, welche im Rhone- und Saôneetal wehen, die Ursache für die Immunität gefunden zu haben. Die Grundwassertheorie verlegte dagegen die Ursache in die Bodenverhältnisse und die eigentümlichen örtlichen Bedingungen, von denen die Durchfeuchtung des Bodens und die Speisung des Grundwassers abhängt. Die Immunität von Lyon beschränkt sich nämlich nur auf die eigentliche Stadt, welche auf einer lang gestreckten Halbinsel zwischen Saône und Rhone liegt, sowie auf die hochgelegenen Vorstädte Croix Rousse und Fourvière. Das von der Cholera heimgesuchte Gebiet liegt auf dem linken Rhoneufer, dessen Grundwasser nicht, wie es gewöhnlich bei Ufergebieten der Fall ist, von dahinter und höher gelegenen Gegenden, sondern vom Rhonefluß, dessen Niveau etwa einen halben Meter höher als der Grundwasserspiegel liegt, geliefert wird. So einfach diese Erklärung zu sein scheint, so finden sich doch bei näherer Betrachtung eine Anzahl nicht zu beseitigender Widersprüche, von denen ich nur einige hervorheben will. Die beiden großen Vorstädte Brotteaux und Guillotière hängen unmittelbar zusammen und müssen, ihrer Lage nach zu urteilen, dieselben Untergrundsverhältnisse, namentlich auch dieselben Niveauunterschiede zwischen Fluß und Grundwasser haben, da sie beide im Überschwemmungsgebiet der Rhone liegen. Und doch wurde nur die eine dieser beiden Vorstädte, Guillotière, von der Cholera ergriffen. Das Jahresmittel für den Wasserstand der Rhone ist im Cholerajahre 1854 allerdings außergewöhnlich niedrig, berücksichtigt man aber die Monats-

¹) Die hier folgenden mit Demonstrationen verbundenen Mitteilungen über Choleraverhältnisse von Bombay, Immunität von Lyon usw. sind teils gestrichen, teils wesentlich gekürzt, weil sie ohne Beigabe der betreffenden Karten und graphischen Darstellungen unverständlich geblieben wären.

mittel, dann ergibt sich, daß gerade in den Monaten Juli und August, also in der Zeit vor und während der Epidemie, der Stand der Rhone erheblich über den Mittelstand hinausging und, soweit der Stand des Grundwassers vom Flusse abhängt, kein Sinken, sondern eher ein Steigen desselben stattgefunden haben muß. Im Jahre 1858 wurden Flußkorrekturen vorgenommen und das Flußniveau etwa um 1 m, also weit mehr als die früheren Schwankungen im Flußstand betrogen, gesenkt. Infolgedessen muß auch die Beziehung des Grundwassers zum Flusse sich geändert haben; trotzdem ist die Immunität von Lyon die nämliche geblieben. Sehr auffallend ist es, daß inmitten der immunen Stadt sich wiederholt intensive Hausepidemien im Militärspital und im Hotel Dieu entwickelten, daß der am Steilabhänge unterhalb Fourvière gelegene, für die Cholera sehr günstige Verhältnisse darbietende Stadtteil verschont, dagegen das auf einem Hochplateau von Gneis in der Nähe von Lyon gelegene Wäscherdorf Craponne von Cholera heimgesucht wurde.

Als ich im vergangenen Jahre Lyon besuchte, um die Stadt aus eigener Anschauung kennen zu lernen, fiel mir ein Umstand auf, welcher für die Choleraverhältnisse eines Ortes nicht ohne Bedeutung sein kann, der aber bei den Erörterungen über die Immunität der Stadt Lyon meines Wissens bisher noch nicht berücksichtigt ist. Obwohl man von jeher den Infektionsstoff in den Ausleerungen der Cholera-kranken vermutete und denselben durch zweckmäßige Beseitigung der Fäkalien, Desinfektionsmittel usw. unschädlich zu machen gesucht hat, ist merkwürdigerweise die Gefahr, welche von den durch Ausleerung beschmutzten Kleidern und Betten ausgeht, viel zu wenig beachtet. Gewöhnlich glaubte man genug getan zu haben, wenn die Nachtgeschirre, die darin aufgefangenen Ausleerungen und die Abtritte mit Desinfektionsmitteln überschwemmt waren; Kleider und Bettzeug aber, welche einen großen, oft den größten Teil der Cholera-dejektionen aufnehmen, wurden wie gewöhnliche Wäsche behandelt. Und doch lehren die aus allen Epidemien in so großer Zahl berichteten Infektionen durch Cholera-wäsche, welche häufig den Beginn schwerer Epidemieausbrüche gebildet haben, wie gefährlich eine Vernachlässigung dieses Punktes ist. In Lyon scheint nun diese Gefahr infolge der dort bestehenden Gebräuche und örtlichen Verhältnisse auf ein Minimum reduziert zu sein. Als Waschanstalten dienen nämlich geräumige überdachte Kähne, welche in großer Zahl am Ufer beider Ströme befestigt sind. Infektionsstoffe, welche der Wäsche anhaften und ins Waschwasser geraten, werden daher durch das schnell strömende Flußwasser in kürzester Zeit aus dem Bereich Lyons fortgeschwemmt und bleiben nicht, wie anderwärts, in Höfen, Rinnsteinen, Sümpfen usw. stagnierend im Orte. In Lyon scheint es überhaupt nicht Sitte zu sein, die Wäsche im Hause zu waschen. In der Umgegend der Stadt befinden sich nämlich mehrere Dörfer, deren Einwohner gewerbsmäßig für die Bewohner von Lyon Wäscherei betreiben. Daß in der Wäsche aus Lyon unter Umständen auch der Cholera-infektionsstoff enthalten sein kann, beweist die Epidemie in dem bereits erwähnten Wäscherdorf Craponne, wohin die Krankheit durch Wäsche von Marseiller Choleraflüchtlingen aus einem Hotel in Lyon verschleppt sein soll. Ähnliches soll, wie mir in Lyon mitgeteilt wurde, in zwei anderen, östlich von Lyon gelegenen Wäscherdörfern vorgekommen sein. Ich möchte mich nun aber wieder ausdrücklich gegen die Insinuation verwahren, als ob ich dem Schutz der Lyoner Bevölkerung gegen Wäscheinfektion einzig und allein die Choleraimmunität der Stadt zuschreiben wollte. Das ist keineswegs meine Meinung, ich halte nur die Vermeidung der Wäscheinfektion für einen wesentlichen Faktor beim Zustandekommen der Immunität einer Stadt. Wie groß derselbe für Lyon zu veranschlagen ist, das müßten eingehende Untersuchungen lehren; doch scheint er mir auf jeden Fall von erheblicherer Bedeutung zu sein, als die etwas fraglichen Grundwasserverhältnisse.

Es war dann auch die Rede von immunen Orten in Indien. Meines Wissens existiert nur ein solcher, das ist Multan, eine in alten Zeiten am Ufer des Ravi gelegene blühende Handelsstadt Oberindiens. Der Lauf dieses Flusses hat sich aber geändert; er ergießt sich jetzt weit oberhalb der Stadt in den Chenab und infolgedessen leidet der in der Bevölkerungsziffer sehr zurückgegangene Ort an Wassermangel. In der Nähe der Wüste gelegen, hat Multan bereits ein ausgesprochenes Wüstenklima. Der ganze Distrikt ist fast regenlos, heiß und unfruchtbar. Dort muß es allerdings den Kommabazillen ergehen, wie auch anderwärts in der Wüste; sie finden nicht die zu ihrer Existenz erforderliche Feuchtigkeit; keine offenen Wasserläufe und Tanks bieten ihnen, wie in Kalkutta, in der heißen Zeit eine Zufluchtsstätte, und so läßt sich auch die Immunität dieses Ortes sehr wohl mit den bekannten Eigenschaften der Choleraerkrankung vereinigen.

Nachdem Hirsch eine kurze Notiz über die Choleraerkrankungs- und Sterblichkeitsverhältnisse gegeben hat, die bei den britischen und eingeborenen Truppen in Indien konstatiert worden sind, fährt Koch fort:

Meine gestrigen Bemerkungen über Cuninghams scheinen von Herrn v. Pettenkofer mißverstanden zu sein, da er sagte, daß er seinerseits kein Unrecht an Cuningham wahrnehmen können. Bei mir ist dasselbe der Fall. Ich bin entfernt davon, ihm ein Unrecht vorwerfen zu wollen. Ich achte ihn persönlich sehr hoch und bin davon überzeugt, daß er bei dem, was er getan und geschrieben hat, von der besten Absicht geleitet wurde. Das einzige, was ich ihm vorwerfen muß, ist, daß er seine subjektive Meinung, die doch den allgemein gültigen Anschauungen über Cholera diametral gegenübersteht, — daß er diese Meinung so in den Vordergrund stellt und eine Art von Terrorismus auf die ihm untergebenen Ärzte ausübt und deren Ansichten gar nicht zur Geltung kommen läßt. Wenn Herr v. Pettenkofer gestern äußerte, daß fast alle Ärzte in Indien der gleichen Meinung seien, wie Cuningham . . .

v. Pettenkofer: Nein, das habe ich nicht gesagt; ich habe gesagt, daß diejenigen, die sich nicht bloß mit einzelnen Epidemien und einzelnen Choleraerhältnissen in einzelnen Orten zu befassen haben, sondern welche die ganzen Choleraerhältnisse in Indien zu überblicken haben, dieser Ansicht seien.

Diejenigen, die als eines Sinnes mit Cuningham angeführt wurden, sind Bryden, Mouat, Marston, Cuningham der Jüngere und Lewis. Das sind aber auch alle; die übrigen sind entgegengesetzter Ansicht, namentlich diejenigen, welche die Cholera aus eigener Anschauung kennen und welche wie die Sanitary Commissioners der einzelnen Präsidentschaften die Erfahrungen nicht etwa an einzelnen Orten oder in einzelnen Epidemien gewonnen haben, sondern 10, 20 Jahre lang ausgedehnte Bezirke, die an Größe und Einwohnerzahl manche europäischen Großstaaten übertreffen, bis ins kleinste hinein in bezug auf ihre Choleraerhältnisse kennen gelernt haben. Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch besonders hervorheben, daß, wenn ich auch Cuninghams Standpunkt nicht teilen kann, meine Achtung vor den englisch-indischen Ärzten im allgemeinen eine sehr hohe ist. Ich habe dieselben als außerordentlich tüchtig kennen gelernt und mich davon überzeugt, daß sie zum allergrößten Teil ein richtiges Urteil über die Choleraerhältnisse von Indien haben und sich auch die erdenklichste Mühe geben, die sanitären Verhältnisse in bezug auf die Cholera zu verbessern. Daß diese Bemühungen, denen niemand seine Anerkennung versagen wird, auch an vielen Orten, namentlich in den drei Hauptstädten Kalkutta, Bombay und Madras, wo der Einfluß Cuninghams den einsichtsvollen städtischen Behörden gegenüber am wenigsten zur Geltung kam, von ausgezeichnetem Erfolg gewesen sind, das werde ich Ihnen später noch zu zeigen haben. Ich würde sehr gern einige von diesen verdienstvollen Ärzten besonders nennen, aber ich muß aus guten Gründen fürchten, daß ihnen dadurch Unannehmlichkeiten erwachsen könnten.

v. Pettenkofer: Cuninghams ist nicht mehr da!

Aber sein und seiner Anhänger Einfluß ist noch da. Nur einen um die Cholera-ätiologie hochverdienten Arzt will ich nennen, der jetzt nicht mehr in Indien ist, und dem das nicht schaden kann; das ist Macnara. Er ist einer der besten Choleraforscher, dem wir außerordentlich viel verdanken, der hauptsächlich auch durchgesetzt hat, daß Kalkutta eine ausgezeichnete Wasserleitung bekommen hat, von deren wohlthätiger Wirkung ich Ihnen später noch zu sprechen haben werde.

Ich möchte gerade in dieser Beziehung noch auf gewisse Hoffnungen aufmerksam machen, denen ich mich hingebe und die vielleicht einmal in Erfüllung gehen werden, wenn in ganz Indien mit demselben Eifer gegen die Cholera vorgegangen wird, wie in den genannten Städten. Ich habe in unserer früheren Konferenz die Meinung ausgesprochen, daß die Cholera in Indien, speziell in Bengalen, seit den ältesten Zeiten geherrscht habe. Ich hatte damals noch nicht Gelegenheit gehabt, die ersten grundlegenden Berichte über den Beginn der Epidemie in Bengalen einzusehen. Ich habe mir inzwischen diese Literatur verschaffen können und bin durch das Studium derselben zu einer abweichenden Ansicht gekommen. Ich habe mich nämlich davon überzeugt, daß vor dem Jahre 1817 eine lange Reihe von Jahren hindurch in Bengalen und speziell in Kalkutta keine Cholera war. Möglicherweise ist die Cholera in jenem Jahre überhaupt zum ersten Male dort hingekommen, da die Nachrichten über ältere Epidemien sehr unsicher sind und sich auch auf andere Krankheiten als auf Cholera deuten lassen. Man sprach allerdings in Kalkutta auch vor 1817 schon von Cholera. Dies bezog sich aber nur auf sporadische Cholera oder Cholera nostras und die bereits erwähnten choleraartigen Fälle von perniziösem Fieber. Ich habe die Jahre vor dem Beginn der Cholera und den ersten Ausbruch derselben graphisch darstellen lassen und ich lege Ihnen die monatlichen Mortalitätsziffern von Kalkutta vor. In den Jahren 1815 und 1816 beschränkt sich die Zahl der an sogenannter Cholera Gestorbenen auf 182 resp. 141. Auch im Jahre 1817 ist die Choleramortalität bis zum Juli sehr niedrig, steigt aber plötzlich im August zu bedeutender Höhe und von da ab datiert der erste wirkliche Ausbruch von Cholera, welcher im nächsten Jahre (1818) bereits mehr als 5000 Menschen zum Opfer fielen und welche erst von diesem Zeitpunkte an in Kalkutta endemisch geworden ist.

Daß die in den Jahren 1815 und 1816 registrierten Cholerafälle nicht der echten Cholera angehören, geht schon daraus hervor, daß das Maximum derselben in die Regenzeit, das Minimum in die heiße Zeit fällt, also gerade den entgegengesetzten Gang einhalten, wie die echte Cholera. Auffallend ist allerdings, daß der erste Ausbruch im Jahre 1817 in die Regenzeit fällt. Doch brach damals die Cholera in eine noch nicht durchseuchte Bevölkerung ein und das mag wohl der Grund gewesen sein, daß ähnlich wie bei der Pilgercholera zur Regenzeit in Puri, die zeitliche Indisposition gegenüber der Macht der die Seuche begünstigenden Momente nicht zur Geltung kam. Aber schon im nächsten Jahre nahm der Gang der Cholera den seitdem regelmäßig eingehaltenen Typus an.

Ähnlichen Zuständen begegnen wir beim ersten Eindringen der Cholera in Bombay. Lange vorher war schon die Kunde von der heranziehenden Seuche dorthin gedrungen. In dieser epidemischen Form war die Cholera den Ärzten von Bombay vollkommen unbekannt, ebenso wie ihren Kollegen in Kalkutta. Man schickte Ärzte aus, es wurden Berichte eingefordert, um die neue Krankheit kennen zu lernen. Dann kam sie selbst im Jahre 1818 nach Bombay, richtete große Verheerungen in der Stadt an bis zum nächsten Jahre und verschwand dann wieder. Endemisch ist sie in Bombay erst weit später mit der Zunahme des Verkehrs und der Bevölkerung von Bombay geworden. Dasselbe gilt auch von Madras.

Wir stehen also vor der sehr bemerkenswerten Tatsache, daß vor 1817 die echte Cholera in keinem Teile von Indien nachweisbar wirklich endemisch war. Erst im Laufe dieses Jahrhunderts ist sie dies geworden und hat sich hauptsächlich in den drei großen Verkehrszentren, in Kalkutta, Bombay und Madras eingenistet. Die neueste Zeit hat uns aber das noch viel wichtigere Faktum gebracht, daß es in Madras durch sanitäre Verbesserungen gelungen ist, die Cholera zeitweilig ganz zu verbannen und ihr den endemischen Charakter zu nehmen. Auch in Bombay ist aus demselben Grunde in den letzten Jahren die Cholera mehrfach so unbedeutend gewesen, daß man die geringe Zahl von Fällen, welche noch als Cholera registriert wurden, unbedenklich der sporadischen Cholera, dem perniziösen Fieber usw. zuschreiben kann. Meiner Meinung nach hat daher auch in Bombay die Cholera aufgehört, wirklich endemisch zu sein. Schließlich ist es auch den Anstrengungen der Munizipalität und der Sanitätsbeamten von Kalkutta gelungen, die Cholera wenigstens in der inneren Stadt ganz erheblich zu vermindern.

Diese Tatsachen lehren uns also in unzweideutiger Weise, daß man der Cholera gegenüber nicht machtlos dasteht. Es ist bereits gelungen, Madras und Bombay, wenn auch nur vorübergehend, das Fort William inmitten der Stadt Kalkutta sogar dauernd cholerafrei zu machen. Sollte da die Hoffnung zu kühn sein, daß es zu erreichen sei, ganz Indien wieder so cholerafrei zu machen, wie es vor dem Jahre 1817 war? Ich möchte diese Hoffnung nicht für zu weit gehend halten und meine, daß dieses Ziel erreichbar ist, wenn man den in Kalkutta, Bombay und Madras bisher gemachten günstigen Erfahrungen gegenüber nicht absichtlich die Augen verschließt. Von welcher immensen Wichtigkeit es sein würde, Bombay zu einer vollständig immunen Stadt zu machen, brauche ich wohl nur anzudeuten. Bombay ist für uns die Ausfallspforte der Cholera, weil von seinem Hafen aus der eigentliche Schiffsverkehr zwischen Indien und Europa ausgeht. Wenn Bombay dauernd cholerafrei wäre, würden alle gegen die Cholerafahrt jetzt noch für nötig erachteten Abwehrmaßregeln auf dem Seewege wegfallen können.

Ich habe nun noch einiges über die Choleraepidemien auf Schiffen zu sagen. Es wurden gestern von Herrn v. Pettenkofer Zahlen angegeben, welche beweisen sollten, daß die Cholera auf Schiffen gar nicht häufig, im Gegenteil ganz auffallend selten sei.

Nun mag das richtig sein, daß von der auf Schiffen befindlichen Bevölkerung ein verhältnismäßig geringer Prozentsatz an Cholera erkrankt. Das interessiert uns aber sehr viel weniger als die Prozentzahl der Schiffe, welche Cholera an Bord haben. Denn wir wollen ja nicht die Frage zu beantworten suchen, welche Gefahr der Schiffsbevölkerung von der Cholera droht, sondern wir möchten die Gefahr kennen lernen, welche die aus Choleraegegenden kommenden Schiffe den cholerafreien Ländern bringen.

Um das, worauf es hier ankommt, an einem Beispiel zu erläutern, wollen wir annehmen, daß auf 20 Schiffen 10 000 Kulis transportiert werden. Davon erkranken 20, also 2‰ . Nun ist es doch ein erheblicher Unterschied in bezug auf die Cholerafahrt für das Land, wohin die Schiffe gehen, ob diese 20 Choleraerkrankungen sich auf 1 oder auf 6 Schiffe verteilen. Im letzteren Falle ist die Aussicht, daß die Cholera in jenes Land verschleppt wird, sechsmal so groß. Es kommt uns also in erster Linie auf die Verhältniszahl der Choleraschiffe zur Gesamtzahl der Schiffe an. Nach meiner Rechnung betrug dieselbe etwas über 30 %, nach Herrn v. Pettenkofers Rechnung 17 %. Nehmen wir die letztere Zahl als maßgebend an, so kann man dieselbe doch nicht als unbedeutend bezeichnen. Mir kommt sie noch entsetzlich hoch vor. Ja, wenn nur 1 % der Schiffe die Cholera mit sich führen, dann ist die davon resultierende Gefahr immer noch eine sehr bedeutende. Denn wenn es ein unglücklicher Zufall so fügt, daß das eine Schiff von 100 die Cholera nach einem Lande überträgt, dann richtet es genau eben-

soviel Unheil an als wenn alle 100 cholerainfiziert gewesen wären. Wir dürfen bei solchen Betrachtungen niemals vergessen, daß wir es mit einem Infektionsstoff zu tun haben, der sich ins Unendliche vermehrt und von dem schon die geringste Menge genügt, um ein ganzes Land zu infizieren.

An diese Bemerkungen möchte ich das gleich anschließen, was ich zum dritten Teil unserer Beratungen, nämlich über den Einfluß der Luft, des Bodens und des Wassers auf die Cholera zu sagen habe.

Über die Beziehungen der Luft zur Cholera kann ich mich auf das, was ich in der ersten Konferenz mitteilte, beziehen. Für eine Übertragung des Infektionsstoffes durch die Luft haben mir auch meine weiteren Untersuchungen nicht den geringsten Anhalt geboten, und ich kann der Luft nur insoweit einen Einfluß zuschreiben, als sie je nach ihrem größeren oder geringeren Feuchtigkeitsgehalt zur Konservierung oder zum schnelleren Absterben der Cholerabakterien beitragen kann.

Über den Einfluß des Bodens habe ich dagegen mehr zu sagen.

Bekanntlich haben die geologischen Verhältnisse des Untergrundes keinen maßgebenden Einfluß auf die Cholera, sondern es sind lediglich die physikalischen Verhältnisse des Bodens, von denen Herr v. P e t t e n k o f e r nachgewiesen hat, daß sie von wesentlicher Bedeutung für das Verhalten der Cholera sind.

Ich bezweifle nun keineswegs, daß es sich so verhält, und bin davon überzeugt, daß der Boden von erheblichem Einfluß auf die Cholera sein kann; aber er ist es nicht in einer so ausschließlichen Weise, wie Herr v. P e t t e n k o f e r behauptet, denn man begegnet vielfach Ausnahmen von den Regeln, welche über die Beziehungen zwischen Boden und Cholera aufgestellt sind.

So hat beispielsweise Herr v. P e t t e n k o f e r in der Schrift über die Immunität von Lyon gesagt: „Wenn auf einer Geröllschicht, in welcher Grundwasser sich befindet, eine mehrere Fuß hohe Lehmschicht aufliegt, in der sich kein Grundwasser befindet und die Schwankungen des Grundwassers im Gerölle diese Lehmschicht nicht erreichen, so erweisen sich die auf dem Lehm stehenden Quartiere für die Choleraepidemien unempfindlich.“ Also das heißt doch soviel, daß oberflächlich liegende Lehmschichten von einer gewissen Mächtigkeit, an die das Grundwasser nicht heranreicht, den darauf Wohnenden Schutz gegen Cholera gewähren. Herr v. P e t t e n k o f e r hat dann auch versucht, auf eine solche Bodenbeschaffenheit das Freibleiben einer Schule in London während der Choleraepidemie von 1866 und die Immunität einzelner hoch gelegener und mit lehmigem Untergrund versehener Stadtteile von Lyon zurückzuführen. Aber ein Blick auf R a d c l i f f s geologische Karte von London lehrt, daß in der Nachbarschaft der fraglichen Schule ebenfalls stellenweise Lehm Boden den Untergrund bildet und trotzdem auf demselben Cholerafälle vorgekommen sind. In der Nähe von Lyon liegt das bereits früher besprochene Wäscherdorf Craponne auf einem Hochplateau von Gneis, welcher letztere von einer Lehmschicht überlagert ist; hiernach hätte das Dorf mindestens ebenso geschützt sein müssen, wie jene auf Lehm liegenden Stadtteile von Lyon; dies war aber nicht der Fall, denn das Dorf hatte eine Choleraepidemie. In dem Bericht des Herrn H i r s c h über die Cholera in den östlichen Provinzen ist erwähnt, daß die meisten Choleraorte auf Lehm Boden lagen.

H i r s c h wirft ein, daß Lehm sehr verschiedenartig sein könne, mancher Lehm sei fast undurchlässig; und v. P e t t e n k o f e r fügt hinzu, daß auf manchem Lehm eine Kiesschicht lagere, was das wesentliche sei. Dazu bemerkt K o c h:

Es bestehen ganz gewiß Unterschiede in der Beschaffenheit des Lehms, auf welchem die von Herrn H i r s c h untersuchten Choleraorte der Provinzen Posen und Preußen liegen; aber wegen des überwiegenden Vorkommens der Cholera auf lehmigem

Untergrund kann man doch nicht anders schließen, als daß die Cholera in jenen Gegenden keine Abneigung gegen Lehmboden gezeigt, sondern denselben eher bevorzugt hat und daß die Behauptung von der Immunität des Lehmbodens nicht so ohne weiteres als zutreffend angenommen werden kann.

Herr v. P e t t e n k o f e r hat auch selbst in dem Hauptbericht über die Choleraepidemie des Jahres 1854 in Bayern die schwere Choleraepidemie des Dorfes Kienberg beschrieben und besonderes Gewicht darauf gelegt, daß die am stärksten heimgesuchten Häuser auf Lehmboden standen. Nur drei Gehöfte mit Lehmuntergrund blieben auffallenderweise verschont und zufällig befand sich vor diesen ein Röhrenbrunnen mit laufendem Wasser, während die anderen einen in den Lehm gegrabenen Schöpfbrunnen hatten.

Meine eigenen Studien haben mir weitere Beweise dafür geliefert, daß die Beziehungen des Bodens zur Cholera nicht so einfach und gesetzmäßig sind, als gewöhnlich angenommen wird. Ein für diese Frage sehr lehrreiches Objekt bietet die Stadt Bombay, welche zum Teil auf durchlässigem grundwasserhaltigen Boden, zum Teil auf felsigem und auch stellenweise sich zu einem Höhenzuge erhebenden Terrain liegt.

Auf der geologischen Karte von Bombay, welche ich Ihnen hier vorlege, sehen sie zwei fast parallele aus Basalt und Trapp bestehenden Höhenzüge, welche die Längsseiten der von Norden nach Süden sich erstreckenden Insel bilden, auf welcher Bombay liegt. Zwischen diesen beiden aus felsigem Boden bestehenden Zügen befindet sich eine langgestreckte, mit Alluvium gefüllte Mulde. Unter dem Alluvium liegt poröser und reichlich Wasser führender Sandstein. Die Stadt Bombay ist zum größten Teil auf dem östlichen Trappzug erbaut, erstreckt sich aber auch in die Mulde und über diese hinweg zu dem westlichen aus Trapp bestehenden Höhenzug, dem Malabar Hill. Wir haben hier also ein Terrain, welches unmittelbar nebeneinander diejenigen Bodenverhältnisse aufweist, welche für die Cholera als ganz besonders maßgebend angesehen werden. Felsiger Boden, der bis zum Baugrund der Häuser reicht, so daß man bei der Ausführung der Kanalisationsanlagen in diesem Stadtteil die größten Schwierigkeiten hatte und dicht daneben in einer Mulde abgelagertes Alluvium, stellenweise sogar dem Meere durch künstliche Aufschüttung abgewonnenes Terrain. Beide Bodenarten sind dicht bewohnt und dazu war die Choleramortalität in früheren Jahren regelmäßig bedeutend. In einem solchen Falle mußte sich doch, wenn die herrschende Meinung die richtige ist, mit aller Evidenz zeigen, daß der felsige Untergrund die Cholera abhält und daß der poröse Alluvialboden sie befördert. Nirgendwo in der Welt konnte diese Frage sicherer zu entscheiden sein als in Bombay, denn wie unsicher sind die Schlüsse aus den Beobachtungen über das Verschontbleiben oder Befallenwerden eines Ortes während einer oder selbst mehrerer zeitlich getrennter Epidemien gegenüber den Folgerungen, welche sich aus dem Verhalten der Jahr für Jahr gleichmäßigen Cholera in Bombay ziehen lassen. Dort ist dem Spiel des Zufalls immer noch ein großer Raum gestattet, hier kann die Beobachtung über eine Reihe von Jahren gleichmäßig ausgedehnt und damit jeder Zufall ausgeschlossen werden. So dachte vermutlich auch der Health-Officer von Bombay, Dr. W e i r, als er sich der nicht geringen Mühe unterzog, die Choleramortalität der einzelnen Stadtteile getrennt und für eine Reihe von Jahren (1851—1875) zu berechnen und zu untersuchen, welche Unterschiede durch die verschiedene Bodenbeschaffenheit bedingt werden. Gegen seine Erwartung fand er aber, daß die Bodenbeschaffenheit keinen bestimmenden Einfluß in Bombay auf die Frequenz der Cholera hat, und er sah sich infolgedessen zu dem Ausspruch veranlaßt, daß der Verlauf und die Ausbreitung der Cholera in Bombay ganz unabhängig von der Bodenformation sei.

Wenn wir uns nun überzeugt haben, daß in Bombay die Cholera auch auf Felsboden vorkommt, so ist das an und für sich noch nichts Ungewöhnliches. Auf dem Felsen

von Malta hat die Cholera auch schon arg geherrscht. Also gibt es Felsen, welche nicht cholerafrei sind, und Herr v. P e t t e n k o f e r hat ja gezeigt, wie das zusammenhängt und warum der Felsen von Malta imstande ist, einen Choleraboden abzugeben. Der Fels von Malta ist nämlich ungefähr ebenso porös wie Sandboden, da sein Porenvolumen mehr als 30% beträgt. Nun könnte man denken, daß auch Bombay auf einem so porösen Felsen steht, wie der von Malta ist. Das ist aber nicht der Fall. Ich habe, um einem derartigen Einwand zu begegnen, Proben von dem Trappfelsen, welcher den Untergrund des größten Teils von Bombay bildet, mitgebracht und lege sie Ihnen hier vor. Dies Stück ist unverwitterter, von einer frischen Bruchstelle abgeschlagener Trapp und dies zweite Stück ist von der Oberfläche entnommen, wo das Gestein mehr oder weniger verwittert ist. Das Aussehen und die Schwere dieser Proben beweist Ihnen schon, daß dieselben nicht einer porösen Gesteinsart angehören. Dementsprechend hat sich auch für den unverwitterten Trapp ein Porenvolumen von 1,25 und für den verwitterten von 2,35 ergeben. Dieses Gestein gehört also zu den dichtesten und ist nicht imstande, nennenswerte Mengen von Wasser aufzunehmen. Der auf Trapp stehende Teil von Bombay kann also in seinem Untergrunde kein Grundwasser und keine Grundwasserschwankungen haben und doch herrscht in ihm die Cholera ebenso wie in dem auf Alluvium erbauten Stadtteil.

Den Bodenverhältnissen von Bombay nicht unähnlich sind die von Genua, welches bekanntlich im letzten Herbst eine Choleraepidemie gehabt hat. Der am Hafen liegende Teil von Genua steht auf lockerem porösen Alluvium und Schuttboden, der landeinwärts liegende Teil zieht sich amphitheatralisch nach den umliegenden Höhen hinauf und steht zum größten Teil auf felsigem Untergrund. Die Cholerafälle verteilen sich nun aber ziemlich gleichmäßig über die ganze Stadt, sowohl in den tief gelegenen, als in den hoch auf Felsen gelegenen Straßen, wie Sie aus diesem vom Herrn Prof. C e c i mir überlassenen Plan von Genua ersehen wollen, in welchen alle Cholerafälle eingetragen sind. Da auch in diesem Falle sofort die Frage nach der Beschaffenheit des felsigen Untergrundes, der keinen Schutz gegen Cholera gewährt hatte, aufgeworfen werden mußte, so habe ich mir durch Vermittelung des Herrn Prof. C e c i Gesteinsproben von verschiedenen Punkten der Stadt verschafft, und lege Ihnen dieselben hier vor. Das Porenvolumen dieses anscheinend aus einer Art Marmor bestehenden Gesteins schwankt zwischen 0,74 und 3,3%. Wir haben also auch hier wieder einen ganz festen und nicht porösen Boden, auf welchem sich trotzdem die Cholera ganz wie auf einem porösen Alluvialboden verhalten hatte.

Als Gegenstück zur Epidemie in Genua kann die von Neapel dienen. Die Stadt Neapel steigt ebenfalls amphitheatralisch vom Hafen aus empor, und die oberen Stadtteile liegen auch unmittelbar auf Felsboden. Aber der felsige Untergrund von Neapel ist nicht dicht, wie der von Bombay und Genua, sondern im höchsten Grade porös. Es ist ein weicher schwammiger Tuff, welcher sich mit der Säge schneiden läßt. Sie mögen sich an diesen beiden Proben von Gestein, welche ich von den Herren Prof. A r m a n n i und F e d e aus Neapel erhalten habe, von dem gewaltigen Unterschied zwischen dem felsigen Untergrund von Bombay und dem von Neapel überzeugen. Das Porenvolumen beträgt 36,3; es gleicht also nahezu dem des Berliner Sandbodens. Dieses poröse Gestein müßte bezüglich seiner physikalischen Beschaffenheit ein vollkommen für die Cholera geschaffener Boden sein, und doch hat sich die Cholera in Neapel vorzugsweise in dem niedrig auf Alluvium und Schutt gelegenen Teil der Stadt gehalten und ist nur vereinzelt auf den porösen Felsboden übergegangen.

Wenn man so vielen Abweichungen von einem als Regel hingestellten Satze begegnet, dann ist ein Zweifel an der Richtigkeit oder wenigstens an der allgemeinen Geltung

des Satzes von der Abhängigkeit der Cholera vom porösen und nicht porösen Boden berechtigt. Als dieser Zweifel sich bei mir erst einmal eingestellt hatte, habe ich dann auch die Choleraliteratur nach zuverlässigen Beispielen von einigermaßen großen durch ihre Lage auf felsigem Boden vor Cholera geschützten Orten durchgesucht, aber keine gefunden, deren Immunität man ausschließlich einer derartigen Bodenbeschaffenheit zuschreiben müßte. Doch möchte ich, weil mir vielleicht nur zufällig die beweisenden Beispiele entgangen sind, an Herrn v. Pettenkofer die Frage richten, ob ihm derartige Beispiele bekannt sind.

Ich komme nun zu den Beziehungen des Grundwassers zur Cholera.

Herr v. Pettenkofer hat uns gelehrt, daß die Schwankungen des Grundwassers einen Index abgeben können für den zu erwartenden Gang der Choleraepidemie eines Ortes. Wenn das Grundwasser im Steigen ist, soll die Disposition für Cholera abnehmen, wenn das Grundwasser im Fallen ist, soll sie dagegen zunehmen.

In unseren Gegenden tritt das Sinken des Grundwassers ziemlich regelmäßig im Spätsommer und Herbst ein, und dies ist auch die Zeit, in welcher bei uns gewöhnlich die Cholera herrscht. Im allgemeinen trifft demnach hier Sinken des Grundwassers und Zunahme der Cholera zusammen. Sobald man aber genauer die Cholera- und die Grundwasserkurven vergleicht, z. B. in der mit besonderer Sorgfalt beobachteten Münchener Epidemie von 1873 und 1874, dann läßt sich doch eine wirkliche Wechselbeziehung zwischen Grundwasser- und Cholera Kurve im Sinne der Grundwassertheorie nicht erkennen.

Auf dieser durch Herrn v. Pettenkofer selbst veröffentlichten graphischen Darstellung sehen Sie die Sommerepidemie mit steigendem Grundwasser zunehmen und mit fallendem Grundwasser wieder abnehmen. Das Grundwasser sinkt dann von Mitte August 1873 bis Februar 1874 und während dieser Zeit verläuft die Winterepidemie mit zwei Kulminationspunkten, einem im Anfang des Dezember und einem zweiten im Januar, ohne daß auch nur die geringste Beziehung zu diesen Schwankungen der Epidemie an dem gleichmäßigen Gange des Grundwassers zu bemerken ist. Das Grundwasser beginnt erst wieder zu steigen, als die Epidemie im Erlöschen ist.

Nun könnte man sagen, daß in diesem Falle aus irgendwelchen uns noch unbekanntem Gründen ausnahmsweise eine Abweichung von der Regel stattgefunden habe. Meines Wissens liegen aber überhaupt noch nicht so viele zuverlässige Beobachtungen über Cholera und Grundwasser aus europäischen Ländern vor, daß man schon von einer allgemeinen Bestätigung der Grundwassertheorie sprechen kann. Um so mehr wird es erwünscht sein zu erfahren, wie sich die Beziehungen des Grundwassers zur Cholera in Indien gestalten, wo die Cholera zu allen Jahreszeiten herrscht und Orte mit den verschiedensten Grundwasserverhältnissen ausgezeichnete Untersuchungsobjekte abgeben. Glücklicherweise sind in Indien an zahlreichen Stellen bereits jahrelang sorgfältig Grundwasservermessungen ausgeführt, von Lewis und D. D. Cunningham mit großem Fleiß gesammelt und mit der Choleramortalität der betreffenden Orte verglichen. Von den Grundwasser- und Cholera Kurven, welche Lewis und D. D. Cunningham in ihrem Werke: Cholera in relation to certain physical phenomena, mitgeteilt haben, lege ich Ihnen hier einige vergrößerte Kopien vor. Die interessanteste derselben ist die graphische Darstellung der Choleramortalität und der Grundwasserschwankungen in Kalkutta während eines Zeitraumes von 8 Jahren. Beim Betrachten derselben werden Sie sehr bald erkennen, daß auch in Kalkutta die Grundwassertheorie bei einer 8 Jahre lang durchgeführten Beobachtung ebensowenig ihre Bestätigung gefunden hat, wie bei der Münchener Epidemie. Scheinbar trifft einige Male ein Tiefstand des Grundwassers mit einem Gipfel der Cholera Kurve zusammen, aber bei

genauem Vergleich ergibt sich, daß die Cholera noch während des Tiefstandes des Grundwassers wieder plötzlich abnimmt, oder mit dem Steigen des Grundwassers ebenfalls ansteigt.

Dieselbe Unregelmäßigkeit im Gange beider Kurven wurde an allen übrigen Orten gefunden. Es gehört sogar geradezu zu den Ausnahmen, wenn sich einmal ein der Grundwassertheorie entsprechender Gang der Kurven bemerklich macht.

Für Indien können demnach die Grundwasserschwankungen keinen Index für den Gang der Cholera abgeben und die Grundwassertheorie hat dort keine Geltung. Man hat denn auch, nachdem unendliche Mühe auf diese Untersuchungen verwandt war, dieselben als nutzlos wieder aufgegeben.

Da aber die Grundwassertheorie in so bedeutendem Ansehen steht, möchte ich Ihre Aufmerksamkeit noch auf zwei weitere hierher gehörige Beobachtungen aus der neuesten Zeit lenken.

Die letzte Choleraepidemie in Ägypten läßt sich, obwohl es an eigentlichen Grundwasserbeobachtungen fehlt, dennoch zu einer Untersuchung über Grundwasser und Cholera verwerten; denn das Grundwasser des Niltals muß, da es keinen seitlichen Zufluß aus der Wüste hat und wegen des Mangels an Regen durch diesen nicht beeinflusst werden kann, allein vom Stand des Nils abhängen; es fällt und steigt mit dem Nil, und das Fallen und Steigen des letzteren kann, namentlich in den unmittelbar am Nil gelegenen Ortschaften, als Maßstab für die Grundwasserschwankungen genommen werden. Ich habe nun den Wechsel im Stand des Nils mit dem Verlauf der letzten Choleraepidemie von Kairo verglichen und lege Ihnen hier eine graphische Darstellung der erhaltenen Daten vor, aus der Sie ebenfalls die Unabhängigkeit der Cholera vom Wasserstand des Flusses ersehen. Die Cholera beginnt in Kairo gegen Mitte Juli, nachdem der Nil schon längere Zeit im Steigen begriffen war; die Cholerakurve steigt dann weiter zugleich mit dem Nil und fällt schnell wieder ab, lange bevor der Nil seinen höchsten Stand erreicht hat. Zugleich mit dem Ansteigen des Nils ging auch die Cholera stromaufwärts nach Oberägypten unbehindert durch das steigende Grund- und Flußwasser, welches das Niltal zu jener Zeit meilenweit überschwemmte.

Ich kann Ihnen dann noch eine graphische Darstellung vom Gang des Grundwassers in Paris während der letzten Epidemie vorlegen, welche Herr A. Durand-Claye mir auf meine Bitte in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt hat. Dieselbe ist mit der Cholerakurve kombiniert und es ergibt sich, daß, obwohl das Grundwasser in Paris seit langer Zeit im Sinken war und bis zum Ende des Jahres beständig im Abnehmen geblieben ist, die Epidemie doch so spät sich eingestellt hat und nach kurzem Aufblühen wieder erloschen ist, ohne daß dafür das Grundwasser einen Index abgegeben hätte.

Es kann doch nicht ein Zufall sein, daß mir bei meinen Studien über Beziehungen zwischen Cholera und Grundwasser nur solche Fälle begegnet sind, welche mit der Theorie des Herrn v. P e t t e n k o f e r in Widerspruch stehen. Auf jeden Fall zeigen dieselben, daß diese Theorie noch sehr der Modifikation bedarf, wenn sie mit den epidemiologischen Tatsachen in Einklang gebracht werden soll. Eine wesentliche Verbesserung scheint mir in dieser Beziehung bereits durch Prof. H o f m a n n angebahnt zu sein, welcher die für die Infektionskrankheiten wichtigen Vorgänge im Boden, speziell auch für die Cholera, nicht in eine unbestimmte Tiefe, sondern in die obersten Bodenschichten verlegt. Dementsprechend würden auch die physikalischen Verhältnisse der obersten Bodenschichten in Zukunft viel sorgfältiger mit Bezug auf Infektionskrankheiten zu studieren sein, als dies bisher der Fall gewesen ist, und namentlich würde nach dem Vorgang von Pfeiffer auf das Verhalten der Temperatur der oberen Bodenschichten Wert zu legen sein.

Es bleibt mir noch übrig, den Einfluß des Wassers auf die Cholera zu erörtern. Ich bin bereits in unserer vorjährigen Konferenz auf diesen Gegenstand näher eingegangen, um auf die wesentliche Bedeutung des Wassers, sowohl des Gebrauchs- als des Trinkwassers für die Choleraverhältnisse hinzuweisen und an einigen Beispielen aus Indien den wohlthätigen Einfluß einer guten Wasserversorgung darzulegen. Ich könnte mich darauf beschränken, mich auf die damals mitgeteilten Tatsachen, welche meiner Ansicht nach unwiderlegliche Beweise für den eminenten Einfluß des Wassers liefern, zu berufen. Meine Angaben haben jedoch lebhaften Widerspruch erfahren und da scheint es mir wegen der Wichtigkeit dieser Frage doch geboten, nochmals kurz darauf einzugehen und die erhobenen Einwände zu widerlegen.

Das wichtigste Beispiel von Abnahme der Cholera infolge von Verbesserung der Wasserversorgung bietet die Stadt Kalkutta. Ich habe, um den Unterschied in der Choleramortalität dieser Stadt vor und nach Einführung der Wasserleitung möglichst übersichtlich zu machen, die jährliche Mortalitätsziffer auf dieser Tafel graphisch darstellen lassen und den Zeitpunkt der Eröffnung der Wasserleitung, nämlich das Jahr 1870, durch eine rote Linie bezeichnet. Es fällt dann sofort die hohe Choleramortalität jenseits des roten Striches und der plötzliche und dauernde Abfall diesseits desselben in die Augen. Dasselbe und vielleicht noch eindringlicher zeigt die von M a c n a m a r a gegebene graphische Darstellung der täglichen Choleramortalität, auf welcher die Cholera Kurve in den Jahren vor 1870 wie ein hohes Gebirge erscheint und nach 1870 nur eine niedrige Hügelkette bildet.

Die auffallende Abnahme der Cholera in Kalkutta seit Eröffnung der Wasserleitung ist also eine unbestreitbare Tatsache. Aber man hat versucht, diese Erscheinung anderen Ursachen zuzuschreiben, als der besseren Wasserversorgung, indem man sagte, daß letztere nicht die einzige sanitäre Verbesserung in der Stadt gewesen sei, die Stadt habe zu gleicher Zeit eine Kanalisation erhalten, es sei mehr auf Reinlichkeit gehalten als früher; die Choleraabnahme betreffe auch nicht allein die Stadt, sondern zugleich die ganze Präsidentschaft Bengalen.

Um mit der Widerlegung des letzten Punktes zu beginnen, verweise ich einfach auf diese Tafel, welche die Choleramortalität der Präsidentschaft Bengalen zeigt; Sie ersehen aus derselben, daß die Cholera in den letzten 10 Jahren — weiter hinaus fehlen zuverlässige Angaben — erheblich zugenommen hat. Höchst wahrscheinlich handelt es sich jedoch hierbei nicht um eine wirkliche Zunahme, sondern um eine von Jahr zu Jahr besser werdende Registrierung der Cholerafälle in den kleinen Städten und ländlichen Distrikten. Auf jeden Fall ist die Behauptung von einer parallel mit der von Kalkutta erfolgenden Abnahme der Cholera in Bengalen ganz unbegründet.

Was nun die übrigen sanitären Verbesserungen in Kalkutta betrifft, so ist allerdings die Beseitigung der festen Abfallstoffe aus der Stadt gegen früher sehr verbessert und die Stadt ist zum großen Teil kanalisiert. Aber diese Verbesserungen konnten ihre Wirkung nicht mit einem Male, wie die sofort in der ganzen Stadt eröffnete Wasserleitung ausüben, sondern sind allmählich zur Entwicklung gekommen. Ganz besonders gilt dies von der Kanalisation, welche bereits 1865 begonnen wurde. Die Hauptkanäle wurden im Jahre 1867 in Tätigkeit gesetzt und seitdem ist bis jetzt nach und nach das Kanalnetz ausgebaut. Es hätte also, wenn die Kanalisation einen wesentlichen Einfluß auf die Cholera in Kalkutta ausübte, die Abnahme im Jahre 1867 beginnen und bis jetzt in gleichmäßiger Weise fortschreiten müssen. Das ist aber nicht der Fall gewesen, sondern die Änderung in der Choleramortalität traf im Jahre 1870 fast genau mit der Eröffnung der Wasserleitung zusammen. Wieweit die Kanalisation im Jahre 1874 gediehen war, zeigt Ihnen dieser Plan von Kalkutta, auf welchem die Hauptkanäle und die ausgebauten

Teile des Kanalnetzes verzeichnet sind. Das ist, wie Sie sehen, noch verhältnismäßig wenig. Aber seitdem ist schon wieder viel getan und doch ist keine weitere Abnahme erfolgt. Also kann die Kanalisation nicht oder doch nur unerheblich zur Verbesserung der Choleraverhältnisse beigetragen haben. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß nicht an anderen Orten die Kanalisation einen sehr erheblichen Einfluß auf die Cholera ausüben kann. Ich muß ja gerade von meinem Standpunkt aus den größten Wert darauf legen, daß die Dejektionen, in denen sich der Infektionsstoff befindet, möglichst rasch beseitigt und unschädlich gemacht werden, und das kann doch kaum besser geschehen als durch die Kanalisation. Aber die Verhältnisse liegen in Kalkutta ganz eigentümlich. Die Kanalisation kann gar nicht alles wegschaffen, was bei uns durch dieselbe weggeschafft wird. Dort ist das Volk gewöhnt, die Bedürfnisse im Freien zwischen den Hütten, in den engen Gassen der Busthees, an den Rändern der Tanks zu verrichten und deswegen bleiben in Kalkutta trotz der Kanalisation eine Menge Fäkalien in der Stadt und gerade an solchen Stellen, wo sie mit Menschen wieder in Berührung kommen und Infektion bewirken können. Unter diesen Verhältnissen vermag die Kanalisation dort gar nicht dieselbe Wirkung wie in anderen Orten zu äußern. Übrigens lehrt auch ein Vergleich der Stadt Kalkutta mit den Vorstädten und dem Fort William, daß der Wasserversorgung in diesem Falle die maßgebende Rolle zugeschrieben werden muß.

Um den Vergleich zwischen der Stadt und den Vorstädten zu erleichtern, lege ich Ihnen hier einige Tafeln vor, auf welchen in den Stadtplan die Cholerafrequenz mit Farbenschraffierung eingetragen ist. Zunächst mache ich Sie auf diese beiden Tafeln aufmerksam, von denen die eine die durchschnittliche Choleramortalität in Kalkutta für einen längeren Zeitraum (1851—1860) vor Einführung der Wasserleitung zeigt und die Stadt im dunkelsten Ton der Farbenskala erscheinen läßt, der einer Mortalität von 10—10,5 auf 1000 Einwohner entspricht. Auf der anderen Tafel ist dagegen die durchschnittliche Mortalität aus den Jahren 1876—1882 gegeben und zwar für die einzelnen Stadtteile gesondert, weil für diesen Zeitraum die betreffenden Zahlen zur Verfügung stehen. Es wird Ihnen sofort der helle Farbenton dieses Planes auffallen und Sie werden bemerken, daß die Abnahme der Cholera sich ziemlich gleichmäßig über die ganze Stadt verteilt. Mit Ausnahme eines kleinen und isoliert gelegenen Bezirks, Hastings, welcher eine Mortalität von 5—5,5‰ erreicht, schwankt die Mortalitätsziffer zwischen 1 und 4‰, ist also für diesen Zeitraum ungefähr auf ein Drittel herabgegangen. Bei Gelegenheit der Demonstration dieser Tafel will ich nur beiläufig darauf hinweisen, daß, wie Sie aus diesen weiteren die Bevölkerungsdichtigkeit, die Verteilung der einzelnen Nationalitäten, die Zahl der Busthees darstellenden Tafeln ersehen wollen, diese Verhältnisse keinen wesentlichen Einfluß auf die Verteilung der Cholera in Kalkutta ausüben. Am meisten scheinen die Busthees, diese im Innern der Stadt befindlichen Hüttenkomplexe der Eingeborenen, eine Anziehungskraft auf die Cholera auszuüben.

Gehen wir nun aber zur Betrachtung derjenigen Tafeln über, welche mit abgestuften Farbentönen die Choleramortalität der Stadt und ihrer Vorstädte nebeneinander auf einem Plan und zwar für jedes Jahr von 1876—1883 zeigen, dann ergibt sich sofort der gewaltige Unterschied zwischen den von der Wasserleitung versorgten und den auf Tankwasser angewiesenen Stadtteilen. Die Vorstädte erscheinen noch in demselben dunklen Farbenton, wie die innere Stadt in der Zeit vor Eröffnung der Wasserleitung und zwar Jahr für Jahr. Wenn, wie im Jahre 1880, die Vorstädte einmal außergewöhnlich wenig Cholera haben, dann folgt die innere Stadt in gleichem Verhältnis, und es bleibt beständig ein gleichmäßiger Abstand in der Choleramortalität zwischen der Stadt und ihren Vorstädten. Nun tragen die Vorstädte keinen wesentlich anderen Charakter in bezug auf Bauart und Bewohner als der indische Teil der inneren Stadt. Letzterer,

native town genannt, bildet den Hauptteil von Kalkutta; er geht unmerklich in die Vorstädte über und hat in den Busthees dieselben Bambushütten und dieselbe arme dichtgedrängte Bevölkerung wie die unmittelbar daran grenzenden Teile der Vorstädte. Nach der Peripherie des städtischen Gebietes lösen sich auch die Vorstädte in Dörfer und einzelne Gruppen von Hütten auf, welche mit Gärten und Feldern wechseln und in sanitärer Beziehung entschieden besser gestellt sind, als die Busthees der inneren Stadt. Der Unterschied in der Stadt selbst zwischen der native town und dem europäischen Stadtteil ist in jeder und namentlich in sanitärer Beziehung ein immens großer und steht in keinem Verhältnis zu demjenigen zwischen der übrigen Stadt und den Vorstädten, und dennoch ist der Unterschied der Choleramortalität im Innern der Stadt zwischen dem europäischen Viertel und dem indischen Stadtteil bei weitem nicht so auffallend als zwischen der indischen Bevölkerung, welche die Stadt, und derjenigen, welche die Vorstädte bewohnt.

Die Choleramortalitätsziffern werden fast ausschließlich von der eingeborenen Bevölkerung geliefert. Dieselbe hat aber in der Stadt und in den Vorstädten dieselben Sitten und Gebräuche, ihr Wohlstand ist dort nicht größer als hier. Sie lebt auf einem Boden, welcher auf weite Strecken eine ganz gleichmäßige Beschaffenheit hat und in seiner Porosität Gehalt an zersetzungs-fähigen Stoffen, Feuchtigkeit, Stand und Schwankungen des Grundwassers das gleiche Verhalten zeigt; sie atmen dieselbe Luft und derselbe Monsun weht über Stadt und Vorstädte. Bei dieser Gleichförmigkeit in allen Dingen macht nur die Wasserversorgung eine Ausnahme. Die Stadt mit ungefähr 400 000 Einwohnern erhält ein sehr gut filtriertes Flußwasser, das bei der bakterioskopischen Untersuchung sich ebenso rein erwies, als unser Berliner Leitungswasser. Die Vorstadtbe-wohner, deren Zahl ebenfalls gegen 400 000 beträgt, entnehmen dagegen ihr Trink- und Gebrauchswasser aus den bereits mehrerwähnten Tanks, welche gleichzeitig zum Waschen, Baden usw. benutzt werden, in welche die Abfallstoffe der umliegenden Hütten und speziell auch menschliche Fäkalien gelangen. Wenn also der einzige hier in Betracht kommende Unterschied zwischen den Bewohnern der inneren Stadt und der Vorstädte in ihrer Wasserversorgung besteht und wenn namentlich berücksichtigt wird, daß auch die städtische Bevölkerung bis zur Einführung der Wasserleitung dieselbe hohe Cholera-mortalität hatte wie noch heutzutage die Vorstadtbevölkerung, dann bleibt nichts anderes übrig, als die verbesserte Wasserversorgung der inneren Stadt als die Ursache der Cholera-abnahme in derselben anzusehen. In Kalkutta selbst faßt man auch allgemein die Sache in diesem Sinne auf und geht mit der Absicht um, die Wasserleitung auf die Vorstädte auszudehnen. Damit würde das Experiment im großen, welches die Stadt Kalkutta mit ihrer teilweisen Wasserversorgung bietet, das gewissermaßen von den Vorstädten gelieferte Kontrollexperiment verlieren. Aber die Zeitdauer dieses Experimentes ist eine hinreichend lange gewesen, um jeden Einwand gegen die Beweiskraft desselben auszuschließen und es ist allerdings sehr wünschenswert, daß nach den günstigen Er-fahrungen in der inneren Stadt auch die Vorstadtbevölkerung von Kalkutta nunmehr der Wohltat einer guten Wasserversorgung teilhaftig werde, welche ihr unzweifelhaft auch eine erhebliche Herabminderung der Choleramortalität bringen wird.

Einen weiteren ebenso unwiderleglichen Beweis für den Einfluß der Wasserver-sorgung auf die Cholera in Kalkutta liefert das in der Geschichte der Cholera so oft ge-nannte, inmitten von Kalkutta gelegene Fort William. In unserer ersten Konferenz habe ich Ihnen bereits mitgeteilt, daß dieses Fort in früheren Zeiten zu den gefürchtetsten Choleralokalitäten gehörte. Auf jenen Plan von Kalkutta, welcher die durchschnittliche Choleramortalität für die Zeit von 1851—1860 zeigt, erscheint das Fort noch im dun-kesten Farbenton, einer Mortalität von mehr als 10⁰/₀₀ entsprechend; auf allen übrigen

Plänen hat es den hellsten Farbenton, weil nur noch vereinzelte Fälle vorkommen. Letztere werden natürlich niemals fehlen, solange die Stadt Kalkutta und ihre Vorstädte, mit welchen die Besatzung des Forts in fortwährendem Verkehr steht, alljährlich mehrere tausend Menschen an Cholera verlieren. Es werden beständig einzelne Fälle eingeschleppt, aber sie bleiben jetzt isoliert, während sie früher oft zum Ausbruch von Epidemien Veranlassung gaben.

Sie werden sich noch erinnern, daß ich diesen gewaltigen Wechsel in der Cholerafrequenz des Fort William den Verbesserungen in der Wasserversorgung zuschrieb, welche in der Mitte der sechziger Jahre begonnen habe und von unvollkommenen Anfängen sich immer mehr entwickelte, bis vor ungefähr 10 Jahren die Wasserleitung der Stadt auch in das Fort geführt wurde.

Diese Auffassung stieß aber auf dieselben Einwände, welche man schon in bezug auf die Stadt Kalkutta gemacht hatte. Auch das Fort William sollte die Choleraimmunität nicht der Wasserversorgung, sondern anderen sanitären Verbesserungen verdanken. Dahin rechnete man Drainage und Reinhaltung des Bodens durch eine sorgfältigere Beseitigung der Abfälle, bauliche Veränderungen an einigen Kasernen u. dgl. Herr v. P e t t e n k o f e r ist noch weiter gegangen. Er hat überhaupt die Richtigkeit meiner Angaben in Zweifel gezogen und gesagt, daß mir die Herren in Kalkutta nicht die volle Wahrheit gesagt hätten. Gegen derartige Zumutungen muß ich aber doch mit aller Entschiedenheit protestieren. Meine Informationen stützen sich ja nicht allein auf die Auskunft, welche mir von den in jeder Beziehung ausgezeichnet orientierten Ärzten und Offizieren des Fort William erteilt wurde, sondern in erster Linie auf meine eigenen Beobachtungen, und deren Richtigkeit läßt sich nicht so ohne weiteres anfechten. Man wird doch nicht bestreiten wollen, daß ich durch eigene Untersuchungen an Ort und Stelle ein zuverlässiges Urteil über die Wasserversorgung und die Drainage des Fort William gewinnen werde, als wenn ich mich von hier aus auf die Angaben irgendeines Gewährsmannes verlassen wollte, der die betreffenden Verhältnisse von einem einseitigen Standpunkt aus beurteilt. Was würde wohl Herr v. P e t t e n k o f e r dazu sagen, wenn irgend jemand ihm entgegenhalten wollte, daß die Herren in Gibraltar und Malta ihm nicht die volle Wahrheit gesagt hätten und daß alle seine Angaben über die Cholera in Gibraltar und Malta unrichtig seien.

Die Verhältnisse im Fort William liegen sehr einfach und sind ganz unzweideutig. In der Mitte der sechziger Jahre beginnt, wie auch Herrn v. P e t t e n k o f e r s Gewährsmann Dr. M o u a t zugibt, die bessere Wasserversorgung und gleichzeitig damit die Choleraabnahme.

Die Drainage des Fort besteht in einfachen oberflächlichen Rinnsteinen und wenn von einer Verbesserung dieser Drainage die Rede ist, dann meint man damit, daß noch einige Rinnsteine mehr angelegt oder die vorhandenen gereinigt sind. Die städtische Kanalisation bleibt vom Fort, wie Sie auf diesem Plane sehen können, so weit entfernt, daß dieselbe gar keinen Einfluß auf den Untergrund des Fort auszuüben vermag. Das Fort selbst hat, wie ich mich persönlich überzeugt habe, auch keine Spur von Kanalisation. Alle Rinnsteine bleiben auf der Bodenoberfläche, und das kann man doch nicht eine Drainage in dem bei uns gebräuchlichen Sinne des Wortes nennen. Es kann hier nur ein Mißverständnis obwalten infolge einer unrichtigen Auffassung dessen, was die Engländer als surface-drainage bezeichnen. Wir nennen doch nicht ein Dorf, welches Rinnsteine hat, kanalisiert. (Herr v. P e t t e n k o f e r: halb!) Ich nenne ein solches Dorf nicht halb, sondern gar nicht kanalisiert, und so hat auch das Fort William weder eine ganze noch eine halbe Kanalisation oder Drainage. Die Verbesserungen an den Rinnsteinen können aber auf Reinhaltung des Untergrunds schon aus dem Grunde

keinen großen Einfluß ausgeübt haben, weil sie sämtlich in den Festungsgraben münden. Dieser zieht sich rings um das Fort. Alle flüssigen Abgänge aus dem Fort gehen in den Graben. Auch eine große Anzahl Latrinen entleeren ihren Inhalt in denselben. Der Graben ist sehr tief und trennt deswegen den Untergrund des Fort von dem der Umgebung. Das Grundwasser muß also in seinen Schwankungen auf dem beschränkten Terrain des Forts von dem Stand des Grabens, welcher aus dem Hughli-Fluß gespeist wird, abhängig sein und der Untergrund des Forts muß von dem an zersetzungs-fähigen Stoffen reichen Wasser des Festungsgrabens und des Hughli-Flusses durchtränkt sein. Diese Verhältnisse sind so gewesen, seitdem das Fort gebaut ist, einige Rinnsteine mehr oder weniger, eine bessere Beseitigung des trockenen Unrats und Verbesserung an den Kasernen können daran nichts ändern, und es bleibt dabei, daß die einzige sanitäre Verbesserung im Fort William, durch welche es choleraimmun wurde, die Wasserversorgung ist.

Ich möchte aber noch besonders bemerken, daß ich nicht etwa der Meinung bin, daß das Rezept, welches dem Fort William geholfen hat, jedem beliebigen anderen Orte auch helfen müßte. Das Fort William befindet sich infolge seiner abgeschlossenen Lage, der gleichmäßigen Verpflegung seiner Besatzung usw. in so eigenartigen Verhältnissen, daß in diesem Falle eine Anzahl anderer Infektionsgelegenheiten nicht zur Geltung kommt und daß deswegen die Wasserversorgung eine so mächtige Rolle spielen kann.

Das Beispiel von Kalkutta und vom Fort William steht in Indien nicht etwa vereinzelt da. Auch andere Städte haben eine Wasserleitung erhalten und haben infolgedessen eine ganz bedeutende Abnahme der Cholera erfahren.

Ich lege Ihnen hier graphische Darstellungen der Choleramortalität von Bombay, Madras und Nagpore vor. Die Einführung der Wasserleitung ist durch einen roten Strich bezeichnet. Sie überzeugen sich, daß auch in diesen Städten von dem Zeitpunkte der besseren Wasserversorgung die Cholera in einer erstaunlichen Weise abgenommen hat. In Madras und Bombay haben nur die Hungerjahre einmal höhere Mortalitätsziffern geliefert. In bezug auf Nagpore hatte man das Sinken der Cholera auf eine allgemeine Abnahme der Krankheit im ganzen Distrikt zurückführen wollen, aber ein Vergleich zwischen Stadt und Distrikt, welcher graphisch auf dieser Tafel gegeben ist, lehrt sofort, daß die Cholera früher im Distrikt geringer war als in der Stadt, seit Einführung der Wasserleitung dagegen bedeutend stärker im Distrikt ist. Bombay erhielt am frühesten, bereits im Jahre 1860, eine Wasserleitung. Das Vorurteil der eingeborenen Bevölkerung gegen die Neuerung soll anfangs sehr groß gewesen sein und daher mag es wohl kommen, daß die Wirkung auf die Cholera erst nach einigen Jahren sich geltend machte.

Ich habe noch eine andere indische Stadt hier zu erwähnen, nämlich Pondichéry. Ich hatte Ihnen früher mitgeteilt, daß daselbst die Cholera verschwunden sei, nachdem man artesischen Brunnen angelegt und die Stadt auf diese Weise mit gutem Wasser versorgt hatte. Wie fast alle meine Angaben, so hat auch diese energischen Widerspruch erfahren. Man hat es in diesem Falle ebenso wie beim Fort William gemacht und hat, wenn man mir selbst nichts anhaben konnte, meine Gewährsleute der Unwahrheit beschuldigt, allerdings hier ebenso grundlos wie dort. Eine Kommission, welche von der Société nationale de médecine de Marseille ernannt war, um Untersuchungen über Cholera anzustellen, sprach sich nämlich dahin aus, daß ich „durch die Angaben der offiziellen oder offiziellen englischen Behörden irre geleitet sei; die Cholera sei nicht aus Pondichéry verschwunden, sondern habe noch im Jahre 1884 heftiger als früher, und zwar gerade in dem mit artesischen Brunnen versehenen Stadtteil geherrscht.“

Mein Gewährsmann war in diesem Falle kein englischer Beamter, sondern der Chef du Service de Santé de Pondichéry, aus dessen Bericht an den Directeur

de l'Intérieur de Pondichéry ich als einfachste Antwort und Widerlegung der Behauptung jener Kommission folgende Sätze zitiert: „C'est presque entièrement dans les villages environnants, où il n'existe ni eau provenant de Moutirepaleon, ni eau fournie par des puits artésiens, qu'il faut attribuer les décès cholériques. Jusqu'à ce jour, on n'a constaté que des cas isolés et éloignés dans la ville proprement dite de Pondichéry, abondamment pourvue des eaux citées plus haut. Il est aussi à remarquer que, parmi les villages environnants, ce sont ceux qui sont pourvus de puits artésiens, qui ont été jusqu'ici indemnes, pour ainsi dire, de l'infection cholériques.“

Zum Schluß will ich noch auf Alexandrien und Kairo, welche beide mit Wasserleitung versehen sind, bezüglich des Verhaltens zur Cholera aufmerksam machen; ich werde mich jedoch wegen der vorgerückten Zeit ganz kurz fassen.

Hier sind nebeneinander die Cholerakurven der Epidemien von 1865 und 1883 sowohl für Alexandrien, wie für Kairo graphisch dargestellt. Im Jahre 1865 hatten beide Städte sehr heftige Epidemien. Nach dieser Zeit erhielten sie beide Wasserleitung. Die nächste Epidemie, 1883, verlief in Alexandrien sehr gelinde, wie diese niedrige Kurve anzeigt; in Kairo dagegen ist die letzte Epidemie ebenso mörderisch gewesen wie die vom Jahre 1865; die Kurven beider Jahre sind fast gleich. Was hat nun der Stadt Kairo die Wasserleitung genützt? so wird man fragen. Höchst wahrscheinlich würde sie ihr genützt haben, wenn die Anlage eine bessere wäre. Die Wasserleitung von Kairo kann als ein höchst lehrreiches Beispiel dienen, wie ein Wasserwerk nicht beschaffen sein darf, wenn es gegen Cholera nützen soll. Die Stelle für die Wasserentnahme befindet sich nämlich im Ismailiakanal neben der Brücke, welcher von Kairo nach der Vorstadt Boulacq führt. Als ich diese Stelle besuchte, bot sich mir ein Anblick dar, der mich glauben ließ, daß ich nach Indien zurückversetzt sei. Am Ufer des Kanals, dicht bei dem Saugrohr, wuschen Leute aus Boulacq schmutzige Wäsche, andere badeten im Kanal, und reichliche Spuren von Fäkalien an den Böschungen des Kanals deuteten noch schlimmere Verunreinigungen des Wassers an. Zur Zeit der Cholera sollen die Zustände ganz dieselben gewesen und auch vielfach Cholerawäsche aus Boulacq dort gewaschen sein. Nun ist allerdings das Wasserwerk mit Filtern versehen und das Wasser soll eigentlich in filtriertem Zustande geliefert werden; dies geschieht aber in so unvollkommener Weise, daß, wie mir zuverlässige Personen versicherten, bisweilen in den Häusern mit dem Leitungswasser kleine Fische zum Vorschein kommen. Eine solche Wasserleitung ist nicht geeignet, die Cholerainfektion abzuhalten. Sie muß vielmehr als eine Beförderung derselben angesehen werden.

Dieser Fall erinnert unwillkürlich an die Choleraepidemie in London vom Jahre 1866, welche sich in so auffallender Weise auf den Versorgungsbezirk der East London Water Works beschränkte. Man hat sich damals auch lange darüber gestritten, wie es gekommen sein sollte, daß aus dem stark verunreinigten Lea-Fluß der Infektionsstoff in die Wasserleitung gelangte. Endlich brachte man aber in Erfahrung, daß in einzelnen Häusern in der Wasserleitung Aale gefunden waren, und da war es natürlich sofort klar, daß auf demselben Wege, welchen diese Fische gefunden hatten, auch ein Infektionsstoff ins Trinkwasser geraten kann.

Eine Wasserleitung an und für sich genügt also noch nicht, um Cholera abzuhalten, es muß vor allen Dingen eine gute Wasserleitung sein.

G ü n t h e r macht einige Mitteilungen über die Erkrankungen der sächsischen Ärzte, Krankenschwäger und Leichenwäscherinnen während der Choleraepidemie. „Bei der Epidemie von 1873, bei welcher in 52 Orten 365 Todesfälle vorkamen, ist von 50 Ärzten keiner gestorben, 3 waren leicht erkrankt. Im Jahre 1866 bei unserer größten Epidemie, wo im Regierungsbezirk Zwickau 2638 Tote an 118 Orten vorkamen, ist von 150 Ärzten, die mit Cholerakranken zu tun hatten, auch nicht ein einziger gestorben. Bei der Epidemie von 1865, die 465 Todesfälle in 25 Orten ergab, ist kein Arzt

erkrankt und gestorben. Was die Krankenwärter anlangt, so waren bei der Epidemie von 1873 40 männliche und weibliche Personen mit der Krankenpflege beschäftigt; keiner davon ist erkrankt. Bei der Epidemie von 1866 sind 7 männliche und 4 weibliche Krankenwärter, im ganzen also 11 gestorben. Bei der Epidemie von 1865 sind nur 3 Personen (1 m. 2 w.) gestorben, die sich mit der Krankenpflege beschäftigten. Ich komme nun zu den Personen, die sich mit dem Transport der Kranken beschäftigt haben. Bei der Epidemie von 1873 waren es 70 Personen, die sich mit dem Transport der Kranken ins Krankenhaus, mit dem Desinfizieren der Effekten usw. beschäftigten. Von diesen 70 sind 2 gestorben. Von 50 Totengräbern ist in der Epidemie von 1873 keiner gestorben, in der Epidemie von 1866 starb von 112 Totengräbern einer, das ist also nicht ganz 1%. Wenn man das vergleicht mit andern Berufsarten, von denen die Menge der Lebenden festgestellt ist, so ist das ein sehr günstiges Verhältnis. So sind z. B. von 6000 Kohlenbergarbeitern 428 = 7,1% erkrankt und 161 = 2,7% gestorben, von 2000 Eisenhüttenarbeitern 35 = 1,8% erkrankt und 18 = 0,9% gestorben. Die Leichenwäscherinnen haben sich bei den Epidemien verschieden verhalten. Bei der Epidemie von 1873 sind 50 Leichenwäscherinnen tätig gewesen, es ist aber keine erkrankt und keine gestorben. Bei der 1866er und 1865er Epidemie waren die Verhältnisse ungünstiger, doch glaube ich, daß das hauptsächlich darin seinen Grund gehabt hat, daß früher im Regierungsbezirk Zwickau, namentlich im Gebirge, die Unsitte herrschte, daß die Leichenwäscherinnen die Leibwäsche der Verstorbenen an sich nahmen und gewöhnlich nicht gleich wuschen, sondern sie zunächst in den Winkel legten und später wieder hervornahmen. Bei der Epidemie von 1865 sind 4 von 25 gestorben = 16%. Im Jahre 1866 sind von ca. 112 Leichenwäscherinnen, die in den befallenen Orten beschäftigt waren, 14 gestorben = 12½%.“ Günther geht dann auch auf die Streitfrage über den Einfluß des Lehms auf die Verbreitung der Epidemien ein.

v. P e t t e n k o f e r beschäftigt sich eingehend mit einem im *Lancet* 1884 Nr. 24 erschienenen, von G a f f k y in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift referierten Artikel des Generalarzt Dr. d e R e n z y, nach dem das Erlöschen der Choleraepidemie im Fort William ausschließlich von der Verbesserung der Wasserversorgung abgeleitet worden sei. Er hält das Fort William unmöglich für ein regelrechtes Experiment, bei dem alle Möglichkeiten bis auf das Trinkwasser ausgeschlossen seien. Nicht nur durch die Sorge für besseres Wasser, sondern durch eine ganze Reihe anderer Maßregeln sei das Fort William zu einem Muster von Reinheit gemacht worden. Er fährt dann fort:

„Ein Hauptbeweis gegen die Annehmbarkeit der Trinkwassertheorie ist die Abhängigkeit der Choleraepidemien von der Jahreszeit in und außerhalb Indiens. Einzelne Cholerafälle kommen zu jeder Jahreszeit vor, ja selbst Ortsepidemien, — und wenn eine Epidemie ausbricht, sei es im Sommer oder Winter, so kann man, da man um einzelne der Epidemie vorausgehende Cholerafälle nie in Verlegenheit kommen kann, ja annehmen, daß stets auch eine Spur von einem Cholerafalle ins Trinkwasser gekommen sein könnte. Aber man hat vom epidemiologischen Standpunkte aus doch auch zu untersuchen, ob die Frequenz dieser angenommenen Möglichkeit sich mit der tatsächlichen Frequenz der Epidemien einigermaßen deckt, mit anderen Worten, ob man das Trinkwasser an Stelle der lokalen zeitlichen Disposition setzen kann. Wo und so oft man eine Untersuchung in dieser Richtung anstellt, zeigt sich die Trinkwassertheorie unhaltbar.“

B r y d e n, J a m e s C u n n i n g h a m, L e w i s, D o u g l a s, C u n n i n g h a m, M a r s t o n, M o u a t u. a., welche die örtliche und zeitliche Verbreitung der Cholera in Indien einem eingehenden Studium unterzogen haben, haben hierauf schon wiederholt hingewiesen. Sehr schlagende Beispiele gibt J a m e s C u n n i n g h a m wieder in seinem neuesten Buche „Cholera“: what can The State do to Prevent it pag. 90, wo er die Wasserversorgung von Kalkutta, von Fort William, von der Stadt Nagpur in den Zentralprovinzen und der Auswandererschiffe nach Assam bespricht, welche gewöhnlich von den Trinkwassertheoretikern zugunsten ihrer Ansicht angeführt werden. C u n n i n g h a m ist selbstverständlich der nämlichen Ansicht wie ich, daß nämlich eine genügende Versorgung menschlicher Wohnplätze mit gutem reinem Wasser ein großer Segen ist und einen großen hygienischen Wert hat, aber er hält ebenso wie ich reines Trinkwasser für kein Specificum prophylacticum gegen Cholera und andere Infektionskrankheiten. Als Beweis stellt er die monatliche Cholerafrequenz (Todesfälle) in den Jahren 1881, 1882 und 1883 in der Stadt (City) Kalkutta, die seit einiger Zeit mit filtriertem Flußwasser versorgt ist, und in den Vorstädten (suburbs) von Kalkutta, welche ihre alte Wasserversorgung aus Teichen (tanks) beibehalten haben, einander gegenüber.

(Tabelle umstehend)

Aus umstehender Tabelle ist zunächst zu ersehen, daß der monatliche und jährliche Cholera-rhythmus in Kalkutta auch in neuester Zeit noch derselbe ist, wie ich ihn für frühere Zeiten aus den Mitteilungen M a c p h e r s o n s über die von 1838 bis 1864 erfolgten Cholerafälle gefunden hatte¹⁾, das

¹⁾ Siehe meine: Cholera in Indien. Braunschweig, Vieweg 1871. v. Pettenkofer.

Maximum fällt auch jetzt noch immer in die heiße und trockene Zeit (März und April) und das Minimum in die Regenzeit (Juni bis September). Cholerakranke sind immer vorhanden, und von ihren Ausleerungen kann gerade zur Regenzeit am leichtesten etwas ins Trinkwasser gespült werden, und doch kommt die meiste Cholera in der trockensten Zeit vor, wo die Kommabazillen durch Austrocknung in großer Zahl zugrunde gehen.

Choleratodesfälle in

	der Stadt Kalkutta			den Vorstädten von Kalkutta		
	1881	1882	1883	1881	1882	1883
Januar	63	129	204	95	145	300
Februar	72	111	129	122	150	229
März	227	170	227	341	223	366
April	370	318	490	343	231	303
Mai	138	380	393	85	331	246
Juni	36	254	130	36	187	139
Juli	49	54	38	35	51	46
August	59	52	38	70	46	21
September	80	38	38	79	74	52
Oktober	100	91	162	103	172	139
November	232	232	103	234	210	195
Dezember	267	411	85	336	529	141
Summe	1693	2240	2037	1879	2349	2177
pro Mille der Einwohner	3,9	5,1	4,7	7,4	9,3	8,6

Dann ersieht man, daß der Choleraerhythmus in der City und in den Vorstädten ganz der gleiche ist. Wer möchte annehmen, daß im gleichen Maße stets mehr oder weniger Cholerastühle ins Trinkwasser gelangen, sowohl in das filtrierte Flußwasser, welches von einer großen Anzahl Personen gleichzeitig gemessen wird, als auch in die einzelnen isolierten Teiche, aus welchen die Umwohner nicht nur trinken, sondern in welchen sie auch waschen und baden. Ein Unterschied zwischen City und Vorstädten besteht nur insofern, als die Cholera in ersterer verhältnismäßig viel weniger Opfer fordert als in letzteren. In den Vorstädten sterben etwa nochmal so viel Menschen an Cholera als in der City. Da aber die Cholerafrequenz in Kalkutta überhaupt keinen Zusammenhang mit dem Trinkwasser verrät, so muß man auch für diese Differenz andere Ursachen suchen. Um diese zu finden, braucht man gar nicht weit zu gehen, es wird in Kalkutta sein wie bei uns, daß die Wohlhabenden, welche vorwiegend in der City wohnen, viel weniger von epidemischen Krankheiten zu leiden haben, als das Proletariat, das in den Vorstädten angehäuft ist. C u n i n g h a m macht darauf aufmerksam daß die Cholerafrequenz in Kalkutta infolge mehrerer sanitären Verbesserungen, nicht bloß infolge der Einführung eines besseren Trinkwassers gegen früher allerdings wesentlich abgenommen habe, doch aber immer noch enorm schwanke und zeitweise Höhen erreiche, wie sie auch vor Einführung des filtrierten Flußwassers dagewesen seien, z. B. betragen die Choleratodesfälle im Jahre 1882 in der City 2240 und im Jahre 1868 — vor Einführung der Wasserleitung — seien es 2270 gewesen, ja im Jahre 1884 sind in den ersten 9 Monaten sogar wieder 4148 an Cholera gestorben.

Seit 1881 ist die Cholera in Kalkutta wieder im Steigen begriffen, und behaupteten deshalb jüngst einige, das könne nur von Vernachlässigung der sanitären Einrichtungen herrühren. Es wurde deshalb eine Kommission berufen, die Verhältnisse zu untersuchen. Mir liegt ein Bericht des Herrn H. J. S. C o t t o n, eines Mitgliedes der Stadtverwaltung, vom 8. Januar 1885 vor, worin auf Grund der gepflogenen Untersuchungen ausgesprochen wird, daß die Cholera nicht infolge Vernachlässigung der sanitären Einrichtungen oder Verschlechterung des Trinkwassers sich vermehre, sondern weil in Niederbengalen und der nächsten Umgebung Kalkuttas die Cholera sich überhaupt vermehre: es gehe eben eine „Cholera-woge“ übers Land, von der auch Kalkutta nicht verschont bleibe, sie werde vorübergehen und wieder bessere Zeiten kommen. „Das Resultat dieser Untersuchung“, schließt der Bericht, „ist für die Sanitätsverwaltung von Kalkutta sehr günstig und ermutigt die städtischen Behörden fortzufahren und in der Richtung sanitärer Verbesserungen auszuharren.“

Es verlohnt sich der Mühe, die Cholerasterblichkeit in der Stadt Kalkutta, in ihren Vorstädten und der Stadt Hourah, die ziemlich gegenüber Kalkutta am anderen Ufer des Hugli liegt, welche

Cotton von 1877 bis 1884 in seinem Bericht mitteilt, näher anzusehen. Auf pro Mille der Einwohner berechnet ergibt sich:

	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884
Vorstädte	7,84	9,19	7,27	3,87	7,66	9,82	8,65	11,20
Hourah	4,46	6,28	4,05	2,21	5,0	6,32	6,18	8,40
Kalkutta	3,30	3,1	2,7	1,8	3,9	5,11	4,70	6,24

Am besten geht es immer in der Stadt Kalkutta, dann kommt Hourah und am schlechtesten ist es immer in den Vorstädten Kalkuttas. Wer sich die Mühe nimmt, die Zahlen in Kurven aufzutragen, wird von der Regelmäßigkeit der Ab- und Zunahme der Cholerafrequenz an allen drei so verschiedenartigen Punkten überrascht sein.

Das Mittel der monatlichen Choleratodesfälle in Kalkutta und den Vorstädten stellt sich wie folgt:

aus den Jahren	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Stadt Kalkutta												
1888—63	275	359	556	745	513	243	153	132	151	239	320	317
Stadt Kalkutta und Vorstädte												
1881—83	309	268	451	652	524	361	91	95	120	256	402	589

Aus dem Berichte von Cotton ersieht man auch, daß es in Indien ebenso wie bei uns Ärzten mit vorgefaßten Meinungen gibt. Als Cotton, der nicht Arzt ist, auf die Idee kam, daß die Cholera seit 1881 von anderen Ursachen als von einer Verschlechterung der sanitären Verbesserungen herühren könnte, wandte er sich an Dr. Payne, eine Autorität in Kalkutta, um Aufklärung und die Mittel zum Nachweise, erhielt aber die Antwort „daß er (Dr. Payne) keinen Augenblick eine allgemeine Verursachung von Cholera zugebe“. Als Cotton, als Mitglied der Kommission, in ihn drang, schrieb er, „daß er solche Einflüsse wohl für Wechselfieber zugäbe, daß aber dieser Beweis, betreffs Cholera keine Berechtigung habe“, und als noch weiter in ihn gedrungen wurde, und zwar auf Grund der Erklärung, welche Dr. Payne selbst, als Gesundheitsbeamter der Stadt, von der ungewöhnlichen Sterblichkeit an Fieber gegeben habe, antwortete er mit einiger Hitze, „daß da Tatsachen und Umstände ganz verschieden seien. Die Erklärung, die auf das eine passe, könne keine Anwendung auf das andere finden. Er lehne es ab, auf weitere derartige Fragen zu antworten. Solche elende Sophistereien seien der Beamten, welche eine gewichtige Frage über Leben und Tod diskutieren, ganz und gar unwürdig“. Nachdem Dr. Payne Herrn Cotton auf diese Art hatte abfahren lassen, wandte dieser sich an den Sanitary Commissioner um das nötige statistische Material und konnte nun sagen: „Die statistische Untersuchung, welche ich durch die Güte des Sanitary Commissioner zu machen imstande war, zeigt, daß selbst eine hervorragende Autorität, wie Dr. Payne ist, in solchen Dingen eine falsche Ansicht haben kann, denn sie beweist (wie die Gemeindevertretung von Kalkutta schon erklärt hatte, daß es der Fall sei), daß das Eintreffen der Cholera im Jahr für Jahr von der epidemischen Intensität regiert wird. Sie beweist, daß das, was Dr. Payne als elende Sophistereien hinstellte, Tatsachen sind.“

Nun können aber die europäischen Trinkwassermänner immer noch sagen: Das mag in Indien so sein, wo die Cholera immer zu Hause ist, aber bei uns ist es anders, und von der Richtigkeit unserer Theorie dürfen wir kraft der schönen Übereinstimmung gar mancher Tatsachen damit überzeugt sein: und dann kann man auch noch sagen, der Beweis in Indien ruht auf einer statistischen Untersuchung, und jedermann weiß, wie unvollkommen die indische Statistik ist. Mir erscheint es deshalb nicht überflüssig, zu zeigen, daß die Cholera keine andere wird, als wie sie in ihrer Heimat ist, wenn sie auf Reisen geht, und auch nachzuweisen, daß sich die Cholera statistisch bei uns in Deutschland, wo die Cholerastatistik ja nur von approbierten Ärzten ausgeht, geradeso und nur noch viel deutlicher als in Kalkutta ausspricht.

Ich habe schon öfter auf den zeitlichen Verlauf der Cholera im Königreich Preußen hingewiesen, welchen *Brauser* von 1848 bis 1859 nach Monaten¹⁾ dargestellt hat, während welcher Zeit die Cholera jedes Jahr, wenn auch mit sehr verschiedener Stärke und in verschiedenen Provinzen gegenwärtig war, wo also Preußen geradeso wie Indien als Choleraland angesehen werden muß.

Dann hat Regierungsmedizinalrat *Dr. Pistor* sämtliche Cholerafälle im Regierungsbezirke Oppeln von 1831 bis 1874 nach Monaten²⁾ zusammengestellt.

Das gleiche ist vom Geheimen Medizinalrat *Dr. Günther* für das Königreich Sachsen von 1836 bis 1874³⁾ geschehen.

Endlich hat erst jüngst auf mein Ansuchen Obermedizinalrat *Dr. v. Kerschensteiner* aus den Akten alle Cholerafälle nach Monaten zusammenstellen lassen, welche im Königreiche Bayern von 1836 bis 1874 zur Anzeige gekommen sind.

Man sieht, wie diese epidemiologischen Tatsachen in verschiedenen Ländern, von verschiedenen Forschern, zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Umständen erhoben wurden, und es wäre doch wunderbar, wenn sie überall und immer nur aus bloßem Zufall das gleiche aussagen würden, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, in welcher ich mit dem April, in welchem Monat durchschnittlich das Minimum von Cholera in Deutschland fällt, beginne.

Cholera Todesfälle im

	Königreich Preussen 1848—1859	Regierungs- bezirk Oppeln 1831—1874	Königreich Sachsen 1836—1874	Königreich Bayern 1836—1874
April	112	257	—	38
Mai	446	358	2	7
Juni	4 392	676	45	2
Juli	8 480	865	372	39
August	33 640	3 325	1 964	3 306
September	56 561	5 368	4 167	4 661
Oktober	35 271	5 173	2 401	1 298
November	17 530	3 241	572	891
Dezember	7 254	1 295	262	1 057
Januar	2 317	334	17	555
Februar	842	274	4	132
März	214	166	—	73
Summe aller Fälle	167 059	21 332	9 806	12 059
Bevölkerung	17 739 913	1 077 663	2 122 148	4 615 748
pro Mille	9,41	19,79	4,67	2,60

Die Zahlen in dieser Tabelle sprechen von selber so deutlich und laut für eine zeitliche Disposition, daß ich kaum etwas hinzufügen kann, und sie sprechen noch viel lauter als die Zahlen aus Indien, aus dem einfachen Grunde, weil in Deutschland die klimatischen Unterschiede zwischen den einzelnen Monaten des Jahres viel größer als in Indien sind. Im Regierungsbezirke Oppeln, wo seiner nordöstlichen Lage entsprechend, diese Differenzen etwas kleiner werden, und wo die örtliche Disposition für Cholera hoch entwickelt ist, ist auch die Differenz zwischen Cholera-Minimum und Maximum am kleinsten, nur 1:32; in anderen Gegenden ist sie viel größer, und zwar in ganz Preußen 1:505, in Sachsen 1:4167, in Bayern 1:2330, während sie in Kalkutta durchschnittlich nur 1:5,6, in Bombay 1:4,9 und in Madras 1:3,3 ist. Zwischen dem Regierungsbezirke Oppeln und dem ganzen Königreiche Preußen herrscht ein ähnlicher Unterschied, wie zwischen dem endemischen und epidemischen Choleragebiete in Indien oder zwischen den Vorstädten und der Stadt Kalkutta.

Daß unter den klimatischen Einflüssen nicht die Temperatur das Entscheidende sein kann, spricht sich ganz unzweifelhaft schon in den Winterepidemien bei uns aus. Daß im Sommer und im Herbst bei uns die Cholera besser gedeiht als im Winter und namentlich im Frühjahr, muß daher ganz andere Gründe haben. Daß die Temperatur nicht der regierende Faktor ist, zeigt sich sowohl in Indien als auch bei uns. In Bombay und Kalkutta ist der Unterschied der Temperatur der Monate,

¹⁾ Statistische Mitteilungen über den Verlauf der Choleraepidemien in Preußen von *H. Brauser*, Geheimer Registrar im Ministerium. Berlin bei Hirschwald, 1862.

²⁾ Bericht der Cholera-Kommission für das Deutsche Reich. 6. Heft. Berlin bei Heymann, 1879.

³⁾ Ebendasselbst. 3. Heft.

in welche Minimum und Maximum der Cholera fallen, höchst unbedeutend, Minimum z. B. in Bombay im September 27,1° C, Maximum im April 29,1° C.

Madras hat 2 Minima und 2 Maxima in der jährlichen Cholerasumme, und da fällt ein Maximum in den August, das andere in den Januar, der auch dort der kälteste Monat im Jahr ist.

Wenn man in obiger Tabelle die durchschnittliche Cholerabewegung in Preußen, Sachsen und Bayern miteinander vergleicht, so sieht man, daß sich Bayern wesentlich von Preußen und Sachsen unterscheidet, es fällt zwar auch in Bayern das Maximum in den September wie in allen deutschen Ländern, aber der Rückgang bis zum April ist nicht so regelmäßig und steil, wie z. B. in Sachsen. Und das rührt wesentlich von den zwei Winterepidemien her, welche München 1836/37 und 1873/74 gehabt hat.

Daß von den klimatischen Einflüssen die Bodendurchfeuchtung und ihr Wechsel (die Grundwasserverhältnisse) eine Hauptrolle spielen, konnte ich schon wiederholt für Indien und Bayern nachweisen, und beharre ich auch jetzt noch entschieden auf meiner Ansicht, doch will ich hier darauf nicht eingehen, sondern nur noch darauf aufmerksam machen, ein welch mächtiger lokaler Einfluß im großen hervortritt, wenn man die Cholerafrequenz in einzelnen Ländern wieder in kleinere Bezirke zerlegt. Es ist bei uns auch in dieser Beziehung garadeso wie in Indien, wo die Empfänglichkeit der einzelnen Orte und Distrikte für Cholera von jeher eine sehr verschiedene war, wo es auch immune Städte und Distrikte gibt, z. B. Multan und Montgomery, welche, auch nachdem sie Verkehrszentren durch Eisenbahnen geworden sind, es noch nie zu einer Choleraepidemie gebracht haben. In den folgenden beiden Tabellen findet sich die Cholerafrequenz von Sachsen und Bayern in die einzelnen Regierungsbezirke zerlegt, und damit man sehen kann, daß die großen und kleinen Zahlen für Cholera nicht mit der Größe der Bevölkerung zusammenhängen, habe ich die Einwohnerzahlen beigesetzt, absichtlich nicht nach den neuesten Zählungen, weil die Cholerazahlen aus der Zeit von 1836 bis 1874 stammen, sondern für Sachsen nach der Zählung von 1861 und für Bayern nach der von 1858, welches Jahr auch für die in der vorhergehenden Tabelle aufgeführte Bevölkerung von Preußen, Oppeln, Sachsen und Bayern gewählt wurde.

Cholera Todesfälle im Königreich Sachsen von 1836 bis 1874.

	Regierungs- bezirk Dresden	Regierungs- bezirk Leipzig	Regierungs- bezirk Zwickau	Regierungs- bezirk Bautzen
Einwohnerzahl	583 213	506 294	827 245	308 488
April	—	—	—	—
Mai	1	1	—	—
Juni	37	7	1	—
Juli	141	143	7	41
August	339	1 340	66	219
September	271	2 372	1 015	509
Oktober	112	823	1 281	185
November	66	48	399	59
Dezember	13	2	247	—
Januar	—	—	17	—
Februar	—	—	4	—
März	—	—	—	—
Summe	980	4 736	3 037	1 013
pro Mille der Ein- wohner	1,68	9,35	3,67	3,25

(Tabelle von Bayern umstehend)

Diese Tabellen von Sachsen und Bayern sind höchst lehrreich, sie zeigen, wie verschieden empfänglich die einzelnen Regierungsbezirke sind. In jeden wurde die Cholera gebracht. Die Kontagionisten nehmen an, daß ein einziger eingeschleppter Fall hinreichte, um eine Epidemie hervorzurufen. An Samen hat es nirgends gefehlt und doch ist in dem langen Zeitraume von 1836 bis 1874 kein Ausgleich zwischen den Monaten erfolgt.

In Sachsen hat gerade der Regierungsbezirk Dresden mit der großen Stadt Dresden die geringste Disposition gezeigt, nur 1,68 pro Mille, während der Regierungsbezirk Leipzig 9,35 pro Mille ergibt.

In Bayern zeigen die meisten Regierungsbezirke eine noch viel geringere Disposition für Cholera, als die in Sachsen. Oberbayern mit der großen Stadt München zeigt nur eine etwas höhere Disposition (10,41) als der Regierungsbezirk Leipzig (9,35), Schwaben und Neuburg (3,58) etwa

wie Zwickau (3,67) und Bautzen (3,25), Unterfranken und Aschaffenburg etwa wie Dresden, die übrigen fünf Kreise haben sämtlich weniger als 1 pro Mille, Oberpfalz und Oberfranken sogar nur 0,17 und 0,14.

Choleratodesfälle im Königreich Bayern von 1836 bis 1874.

	Ober- bayern	Nieder- bayern	Pfalz	Oberpfalz u. Regens- burg	Ober- franken	Mittel- franken	Unter- franken u. Aschaffen- burg	Schwaben und Nen- burg
Einwohnerzahl	757 989	567 001	595 129	479 341	509 770	537 492	593 543	570 492
April	34	—	4	—	—	—	—	—
Mai	1	—	6	—	—	—	—	—
Juni	1	—	—	—	—	1	—	—
Juli	11	—	4	—	—	1	22	1
August	1 971	32	33	13	9	93	423	732
September	2 770	144	134	25	48	229	316	995
Oktober	537	124	219	18	15	72	18	295
November	812	18	2	—	—	50	—	9
Dezember	1 023	8	—	—	—	19	—	7
Januar	536	13	—	—	—	4	1	1
Februar	127	2	—	—	—	—	—	3
März	73	—	—	—	—	—	—	—
Summe	7 896	341	402	56	72	469	780	2 043
pro Mille der Ein- wohner	10,41	0,60	0,67	0,17	0,14	0,85	1,30	3,58

Von Interesse ist auch noch, daß Distrikte, welche sich für Cholera empfänglich zeigen, allerdings das Maximum in den Monaten der warmen Jahreszeit zeigen, daß die Cholera aber doch nicht ganz gleichzeitig auftritt. Im Regierungsbezirk Dresden weist die Cholera das Maximum im August, in Leipzig und Bautzen im September, in Zwickau im Oktober. In Bayern ist es ähnlich mit der einzigen Ausnahme von Oberbayern: da zeigt sich allerdings auch das Maximum im September und zeigt der folgende Monat eine wesentliche Abnahme, aber nun steigt die Zahl wieder und erreicht im Dezember ein zweites Maximum. Dies rührt von den Winterepidemien her, welche namentlich in München sich ausgesprochen haben.“

Bayern hatte seit 1836 viermal Choleraepidemien im Lande 1836/1837, 1854/1855, 1866 und 1873/1874; und ich will noch die Verteilung der Cholera auf die einzelnen Monate in jeder Epidemie zur Anschauung bringen.

Verteilung der Cholera nach Monaten auf die einzelnen vier Epidemien in Bayern.

	1. August 1836 bis März 1837	2. Juli 1854 bis März 1855	3. April 1866 bis Oktober 1866	4. Juni 1873 bis April 1874
April	—	—	4	34 ¹⁾
Mai	—	—	7	—
Juni	—	—	—	2
Juli	—	6	7	26
August	6	2386	363	551
September	59	3753	352	497
Oktober	66	931	40	261
November	537	256	—	98
Dezember	452	50	—	555
Januar	144	7	—	404
Februar	13	3	—	116
März	—	18	—	55
Summe	1277	7410	773	2599

¹⁾ Die 34 Fälle kommen nicht auf April 1873, sondern 1874.

Man ersieht, daß die erste Epidemie, die Bayern hatte, wesentlich eine Winterepidemie war, dann folgt die heftige Sommerepidemie von 1854, dann die kleinste Epidemie von 1866, welche Südbayern, namentlich München, fast ganz verschonte, schließlich folgt die vierte Epidemie, welche die merkwürdige Zweiteilung in eine Sommer- und in eine Winterepidemie erlitt, die sich am deutlichsten in München aussprach. Ich habe den Verlauf der Cholera damals in München im 2. Hefte der Berichte der Cholera-Kommission für das Deutsche Reich graphisch mitgeteilt.

Im Königreich Preußen starben, wie wir gesehen haben, von 1848 bis 1859 bei einer Bevölkerung von 17 739 913 an Cholera 167 059 Personen, mithin durchschnittlich in einem Jahre 7,84 pro 10 000. In Indien gibt es viele und große Distrikte, welche in gleichfalls zwölf Jahren vor 1871 bis 1882 viel weniger an Cholera zu leiden hatten. Selbst das Zentrum des endemischen Gebietes mit 30 640 125 Einwohnern zeigt nur eine durchschnittliche jährliche Choleramortalität von 18,08 pro 10 000, der Distrikt von Bengalen und den nordwestlichen Provinzen, welcher zwischen dem endemischen und epidemischen Gebiete liegt, und von 26 827 145 Menschen bewohnt ist, nur 11,25, der östliche Teil des Pandschab mit einer Bevölkerung von 6 548 573 nur 3,12 und der westliche Teil des Pandschab mit einer Bevölkerung von 13 350 741 gar nur 2,20 pro 10 000. Man ersieht daraus, daß das Königreich Preußen, was doch so fern von Indien liegt, für Cholera eine mehr als nochmal so große Disposition zeigt, als der Teil von Indien, der Pandschab genannt, wohin man vom endemischen Cholera-gebiet doch in so kurzer Zeit gelangen kann. Die Kontagionisten und die Trinkwassertheoretiker mögen erklären, warum im Pandschab die Cholera-kranken mit ihren Ausleerungen so wenig anstecken, oder warum im Pandschab so selten oder so wenig Choleraexkrementen ins Trinkwasser gelangen? Sie mögen ferner erklären, warum verschiedene Teile Indiens zu so verschiedenen Jahreszeiten für Cholera empfänglich sind, so daß in den einen die Cholera maxima gerade immer in die Monate fallen, in welche in den anderen die Minima fallen, während doch bei den heutigen Verkehrsmitteln Indiens man so leicht innerhalb weniger Tage von Niederbengalen nach dem Pandschab gelangt.“

v. Pettenkofer geht dann auf eine Cholera-Debatte ein, die in der Società di Letture et Conversazioni scientifici in Genua stattgefunden hat, und in der Maragliano darzulegen versucht hat, daß die Cholera in Genua 1884 von der Nicolay-Wasserleitung ausgegangen sei und wieder erloschen sei, als man diese Wasserleitung außer Gebrauch gesetzt hätte. Er bestreitet die Beweiskraft dieser Ausführungen und schließt seine Bemerkungen mit folgenden Sätzen: „Ich meine, es liege jetzt sehr im Interesse der wissenschaftlichen und praktischen Medizin, in diesen epidemiologischen Fragen, welche schwer wiegende national-ökonomische Konsequenzen im Gefolge haben, eine mit den Tatsachen stimmende haltbare Stellung zu nehmen. Seit 50 Jahren streitet man hin und her, und hat in Europa wiederholt Choleraepidemien gehabt und wird sie auch noch künftig haben, so lange die Krankheit in Indien nicht ausstirbt, und so lange Europa dafür empfänglich bleibt. Auch der Verkehr mit Indien wird fortauern: keine Macht der Erde kann ihn verhindern. Nun ist die Frage, ob eine bloße Überwachung oder Beschränkung des Verkehrs, darauf gerichtet, ob aus Indien kommende Reisende bei ihrer Ankunft außerhalb Indiens Cholerasymptome zeigen, etwas nützen kann oder nicht? Ich glaube, die in 50 Jahren gesammelten Tatsachen beweisen zur Genüge, daß damit nichts erzielt werden kann, daß mit darauf fußenden Maßregeln lediglich viel Geld zugrunde gerichtet wird, das man zu besseren Zwecken verwenden sollte, welche unter allen Umständen einen bleibenden gesundheitswirtschaftlichen Nutzen bringen würden. Um sich vor Cholera zu schützen, kann man in Europa keine anderen Mittel gebrauchen, als solche, welche sich auch in Indien wirksam erwiesen haben, und die indischen Erfahrungen haben gerade so wie die in Europa festgestellt, daß die Cholera-kranken ebensowenig infizierend auf Wärter und Ärzte wirken, als die Wechselfieberkranken, daß die Choleraepidemien, seit Dampfschiffe und Eisenbahnen gehen, sich im Lande nicht schneller und häufiger verbreiten als früher auch, und daß nur sanitäre Verbesserungen im Orte von einem nachweisbaren Erfolg begleitet werden. Durch die Erfahrungen in Indien und in Europa ist konstatiert, daß es für Cholera unempfindliche Orte und Zeiten gibt, aber auch daß dafür empfindliche Orte durch sanitäre Verbesserungen unempfindlich, das ist immun, oder nahezu immun gemacht werden können. Diese Tatsachen hängen nicht mit Theorien, sondern mit der Natur der Cholera zusammen und müssen daher die Grundlage für unser praktisches Handeln werden, nicht aber der falsche Kontagiositätsglauben, der uns nur vor dem Cholera-kranken fliehen macht.“

Es ist jetzt die Frage, ob die Cholera beim Menschen sich verhält, wie die Rinderpest oder wie der Milzbrand bei unseren Haustieren. Auch die Milzbrandepizootien, deren spezifischen Krankheitserreger man seit 30 Jahren kannte, und den man von kranken auf gesunde Tiere leicht übertragen und dadurch krank machen kann, entstehen nicht auf kontagionistischem Wege, durch milzbrandkranke Tiere, sondern durch Milzbrandlokalitäten, gleichwie die Choleraepidemien nicht von den Cholera-kranken, sondern von Choleralokalitäten ausgehen. In der kontagionistischen Lehre

und im Trinkwasserglauben erblicke ich die größten Hindernisse für wirkliche Fortschritte in der praktischen Choleraprophylaxe, weil man schon seine Pflicht getan zu haben glaubt, wenn man beim Erscheinen einer Epidemie in dieser Richtung tätig und geschäftig ist, aber vorher und nachher wieder alles übrige sich selbst überläßt, und dieses Hindernis möchte ich endlich weggeräumt wissen.“

In der fünften Sitzung am 8. Mai fuhr v. Pettenkofer in dem Versuche, die gegen seine Theorie erhobenen Einwände zu entkräften, fort.

Was speziell die Bedeutung des Grundwassers für die Epidemiologie der Cholera, des Typhus usw. betrifft, so bemerkt er folgendes: „Ich wurde gefragt, wie das in Indien ein Index sein kann, wenn es ganz verkehrt geht mit dem, was ich ausgesprochen habe. Dies hat mich sehr überrascht, denn ich hatte mich sehr deutlich darüber ausgesprochen, was ich unter Index verstehe. Das Steigen und Fallen des Grundwassers an und für sich hat für mich nicht die geringste Bedeutung, sondern nur soweit dieses Steigen und Fallen des Grundwassers von dem Wechsel in der Durchfeuchtung der über dem Grundwasser liegenden porösen Bodenschichten abhängt. Wo die Bewegung des Grundwassers von dieser Durchfeuchtung von oben unabhängig ist, oder wo die Bewegung durch andere Einflüsse bewirkt wird, ist mir die Grundwasserbewegung so gleichgültig, wie der Zeiger einer Uhr, der nicht mit dem Uhrwerk zusammenhängt. Ich werde hier in neuester Zeit wieder merkwürdig mißverstanden. Man meint überall, wo man einen Brunnen hat und mißt, wie er steigt und fällt, daß man eine Grundwassermessung im ätiologischen Sinne habe. Wenn ich so verfahren wäre, wären wir in München nicht auf die Koinzidenz der Grundwasserbewegung mit dem Abdominaltyphus gekommen. Man muß dazu nur solche Brunnen wählen, deren Steigen und Fallen wirklich von dem Wechsel der Durchfeuchtung der darüberliegenden Schichten herrührt. Wenn ich in München zur Messung des Grundwasserstandes einen Brunnen nehme, der innerhalb der Stauhöhe der Isar liegt, so bringe auch ich gar nichts heraus. Wenn es einmal im Gebirge viel regnet, steigt die Isar in die Höhe, und alle Brunnen, soweit diese Stauhöhe geht, machen diese Bewegung mit, und wenn der Fluß sinkt, dann fällt es wieder. Ich habe schon in mehreren Schriften über den Typhus in München darauf aufmerksam gemacht, daß gar nichts daran liegt, ob der Stand des Grundwassers der Oberfläche etwas näher oder etwas ferner liegt. Wir haben das in München experimentell verfolgen können. München hat ein Stauwehr an der Isar, das, solange die Flossfahrt geht, benutzt wird, und wo also der Fluß aufgestaut wird. Dieses Stauwehr kann man aber in ein tieferes Bett der Isar ablassen und dann sinkt das Wasser. Als nun ein niedrig gelegener Stadtteil von München kanalisiert werden mußte, störte der hohe Grundwasserstand, und da ließ man während der Zeit, bis der Bau fertig war, die Isar in das tiefe Bett hinab, dann sank das Grundwasser um so und soviel, und wir konnten nun leichter arbeiten. Man hatte mich zuvor gefragt, weil man in München auch sagte, wenn das Grundwasser fällt, kommt der Typhus. Ach, sagte ich, davon kommt er nicht, lasse man es ruhig herunter, und richtig, der Grundwasserspiegel von diesem ganzen Stadtteil, soweit das Stauwehr wirkte, sank um einen vollen Meter, und siehe da, es kam doch kein Typhus. Wie die Arbeit fertig war — es war gegen Winter — wurde das Stauwehr wieder geschlossen, und das Grundwasser stieg wieder, und erst da stellte sich eine erhöhte Typhusfrequenz ein. Also der Grundwasserstand, wenn er durch einen solchen Wasserlauf oder durch anderes Abzapfen von Wasser, durch Auspumpen von Wasser geregelt wird, kann gar keinen Einfluß haben. Ich betrachte den Grundwasserstand nur als einen Index, wenn er von der Durchfeuchtung der über dem Grundwasser liegenden Bodenschichten reguliert wird. Der Irrtum ist mir schon oft begegnet. Buchmann hat vor 20 Jahren das auch einmal ausgesprochen, und ich habe ihn darüber belehren müssen, aber es scheint ziemlich ohne Erfolg geblieben zu sein, denn ich mußte es noch öfter wiederholen. Was nun das Grundwasser in Indien anlangt, so ist das namentlich in den regenarmen Distrikten von dem fallenden Wasser, also von dem Wechsel in der Durchfeuchtung der Oberfläche gar nicht abhängig. Wenn, wie es im Pandschab vorkommt, eine über 100 Fuß hohe Bodenschicht über dem Wasserspiegel liegt, dann kann die geringe Menge Regen, die auf diesen Boden fällt, die hier nur 20 Fuß beträgt, also $\frac{1}{5}$ von dem, was in Kalkutta fällt, auf diesen Stand nicht einwirken; da hängt der Grundwasserstand von dem höheren Infiltrationsgebiet ab, ob von da mehr oder weniger Wasser herkommt; und man hat da dieselben Einflüsse, wie man sie in der Nähe des Stauwehrs eines Flusses hat. Ich habe deswegen auch Cunningham und Lewis gar nicht gedrängt, dort Grundwasseruntersuchungen zu machen. Ich habe gesagt: versuchen kann man's, aber mir war ein besonderer Erfolg nicht wahrscheinlich, so daß sich also diese Widersprüche, die aus Indien gegen mich angeführt werden, durchaus nicht als maßgebend erwiesen. In Bengalen stimmt die Grundwasserbewegung mit meiner Ansicht.“

Auf eine Anfrage von B. Fränkel bemerkte v. Pettenkofer über die Bedeutung der örtlichen und zeitlichen Disposition: „Die wesentlichen Momente der örtlichen und zeitlichen Dispo-

sition sind: 1. die physikalische Beschaffenheit des Bodens, des Untergrundes unserer Wohnungen, dann 2. der Wassergehalt in diesem Boden und sein Wechsel, also was ich mit dem allgemeinen Namen Grundwasser bezeichne, und dann kommt 3. noch hinzu das Vorhandensein von Nährsubstanz für niedrige Organismen, was man gewöhnlich mit Imprägnierung des Bodens bezeichnet. Es hat sich in einer sehr großen Anzahl von Tatsachen ergeben, daß die physikalische Beschaffenheit des Bodens von einem ganz bestimmten Einfluß auf das Vorkommen von Cholera ist. Ich habe, ich kann jetzt wohl sagen, Hunderte von einzelnen Orten gesehen und untersucht, wo dieser Einfluß auf das merkwürdigste hervortritt und in den meisten Fällen auch höchst konstant. Wenn ich da z. B. nur München nehme, so haben die 3 Epidemien, die wir in München gehabt haben, immer ihre örtliche Begrenzung gehabt, und was das allermerkwürdigste ist, jede der 3 Epidemien fing an einem bestimmten Stadtteil an. Der Nordosten von München ist der Ausgangspunkt unserer 3 Epidemien gewesen, und zwar auf einer etwas höher gelegenen Terrasse (Schönfeldstraße, Ludwigsstraße, Gartenstraße) und diese 3 Male ist merkwürdigerweise die unterste Terrasse, die am tiefsten und feuchtesten liegt, immer erst später ergriffen worden. Darüber hat man sich schon bei der ersten Epidemie im Jahre 1836 sehr gewundert, warum die Cholera nicht gleich in diese Gegend herunterging, wo die vielen Arbeiter, das Proletariat wohnen. Aber die Cholera fiel dann immer auch da hinein und hauste auch da so stark, ja, noch stärker wie auf den oberen Terrassen. Bei der letzten Epidemie von 1873/74 ist diese zeitliche Trennung im Auftreten der Epidemie in diesen verschiedenen Stadtteilen eine noch viel eklatantere gewesen, und da schob sich die Unterbrechung zwischen Sommer- und Winterepidemie hinein und hat auf der unteren Terrasse die Cholera während des Sommers keine oder ganz schlechte Geschäfte gemacht, während sie in der Winterepidemie da mit großer Üppigkeit aufloderte. Ferner zu jeder Zeit machte die Cholera auf dem rechten Isarufer Halt vor einer Lehmschwarte, die auf dem Kies auflagert, die den Münchenern den Lehm zu ihren Ziegelhütten liefert. Die Cholera ging haarscharf bis dahin, und die Häuser, die oben auf der Schwarte liegen, wurden diese dreimal nicht epidemisch ergriffen. Es kam kaum je ein vereinzelter Fall vor. Im Jahre 1873 kam auf diesen Ziegelhöfen einmal ein Fall von einem Ziegelknecht vor, und dann dachte man sich — die Ziegelei ist mit sehr vielen Arbeitern besetzt — da wird es sich jetzt ausbreiten, aber auch dieser Fall blieb vereinzelt. Auf der einen Seite dieser Lehmschwarte liegt ein Teil der Vorstadt Haidhausen, und auf der anderen das Dorf Berg am Laim. Auch letzteres liegt zum Teil unten auf Kies und zum Teil oben auf der Lehmschwarte; also das ganze Dorf ist sozusagen in zwei Teile geteilt, und die Epidemie ist an die auf dem Lehm wohnende Bevölkerung nicht gekommen, sie war immer unten. In Haidhausen liegt ein großes Kloster auf dieser Lehmschwarte, das Kloster zum guten Hirten, das eine große Schule hat, wo also eine Menge Kinder hineingehen. Das blieb im Jahre 1854, auch im Jahre 1873 usw. von Cholera verschont, obwohl die Kinder aus Cholerahäusern dort in die Schule gingen. Es war auffallend, daß dieses Kloster, das sehr viele Pensionäre und Klosterfrauen hat, frei blieb, und da sagte man: ja im Kloster ist sehr große Reinlichkeit und Ordnung. Nun aber in Berg am Laim liegt wieder ein Kloster, das Mutterhaus der barmherzigen Schwestern, und dieses liegt unten auf Kies, und dieses Kloster bekam eine sehr starke Epidemie. Ähnliche Fälle wurden noch an sehr vielen anderen Punkten in Bayern beobachtet, und Herr Geheimrat Günther hat aus Sachsen auch solche Fälle erwähnt. Damit steht der Einfluß einer gewissen physikalischen Beschaffenheit des Bodens gewiß fest.

Was das zweite Moment, den Wassergehalt anlangt, so zeigt sich überall, daß die Choleraepidemien sich nach den Jahreszeiten richten. Ich glaube dafür sind die Belege, die ich gestern beigebracht habe, gewiß hinreichend.“

B. Fränkel wollte weiterhin von v. Pettenkofer wissen, ob seine Auffassungen sich im Widerspruch befinden mit der neuen bakteriologischen Theorie und sich mit dem Kommabazillus nicht in Einklang bringen lassen. Darauf erwiderte v. Pettenkofer: „Ich habe bereits wiederholt erklärt, daß mir jeder Bazillus recht ist, dessen Zusammenhang mit den feststehenden Tatsachen der örtlichen und zeitlichen Disposition nachgewiesen wird, und ehe das nachgewiesen ist, habe ich immer noch Zweifel, ob das der rechte Infektionserreger ist, denn aus hypothetischen Gründen habe ich ja bekanntlich längst immer einen Mikroorganismus als Infektionserreger angenommen, aber die Beobachtung der epidemiologischen Tatsachen hat mich mit absoluter Notwendigkeit dahin gedrängt, einen ganz wesentlichen Einfluß des Bodens bei Choleraepidemien, ebenso wesentlich wie bei der Malaria Krankheit, anzunehmen und davon haben mich die hier gemachten Erfahrungen und das, was ich gehört und gesehen habe, auch nicht im geringsten abbringen können.“

Im Anschluß daran bemerkte Virchow: „Es freut mich, daß Herr v. Pettenkofer selbst an seine alte Neigung erinnert hat. Er ist ja in der Tat, soviel ich mich wenigstens erinnere, von der Annahme eines Cholerapilzes ausgegangen. Die ersten Erörterungen, welche 1854 in München stattfanden, und aus welchen seine gegenwärtige Doktrin sich entwickelt hat, waren ja unter der

bestimmten Voraussetzung gemacht, daß ein Pilz vorhanden sei. Dieser Pilz wurde nur ein wenig dadurch verschoben, daß die weißen Mäuse des Herrn Thiersch dazwischen kamen, welche den Verdacht erweckten, daß der Pilz nicht in den Dejektionen selbst enthalten sei, sondern daß er sich erst nachträglich bei der weiteren Zersetzung darin entwickle. Damals wurde selbst in München die Meinung festgehalten, namentlich von Pfeuffer, daß der Pilz in den Abtrittsrohren, namentlich an den Rändern der Abfallkanäle wachse und von da in die Häuser aufsteige. In dem Maße aber, als die Thierschsche Idee von einer nachträglichen Entwicklung des Infektionsstoffes geltend wurde, drängte sich natürlich eine Reihe von anderen Verhältnissen, unter welche die Fäkalstoffe gelangen, in den Vordergrund, und da diese Stoffe überwiegend häufig in den Erdboden gelangen, so war es ja wirklich ein sehr naher Schritt, anzunehmen, daß der Erdboden Hauptquelle der Verunreinigung sei. Nun habe ich ja schon wiederholt erklärt, wie sehr ich die Untersuchungen von v. Pettenkofer in bezug auf die Entstehung einzelner Epidemien schätze; ich will jedoch noch besonders hinzufügen: jeder, der weiter untersucht, wird genötigt sein, ähnliche Erwägungen anzustellen, wenn es sich darum handelt, die Detailverhältnisse einer einzelnen Epidemie zu studieren. Aber ich kann auf der anderen Seite auch sagen, daß ich nicht verstehe, warum Herr v. Pettenkofer zu der Exklusion kommt, warum er verlangt, es dürfe nur ein Modus der Entwicklung der Choleraursache zugestanden werden, es müsse eben in der Erde sein, wo der Krankheitskeim wachse und von wo der Infektionsstoff hervorgehe. Ich sehe in der Tat nicht ein, warum dieser Stoff nicht auch ins Trinkwasser übergehen kann. Dagegen ist eine theoretische Opposition nicht zu machen, es ist nur eine empirische möglich. Trotzdem bekämpft Herr v. Pettenkofer mit Feuereifer die Trinkwasserätiologie.

Die eine Seite der Trinkwasserfrage, die ganz grobe, wo man einfach untersucht, welchen Einfluß die Einführung von gutem Trinkwasser in eine Stadt, einem Fort oder sonst wo hat, ist eine rein praktische, die an jedem einzelnen Orte geprüft werden muß. Es kann sein, daß sie in dem einen Orte zutrifft, in dem anderen nicht. Trinkwasser ist ja eine ganz verschiedene Substanz; auch dasselbe Trinkwasser kann zu verschiedenen Zeiten so verschieden sein, daß, wenn wir ganz allgemein mit Trinkwasser operieren, wir eigentlich mit einer unbekanntenen Größe operieren. Nur zu leicht kommt man zu der Voraussetzung, das Trinkwasser sei immer gleich während aller Monate und Tage des Jahres; es kann aber möglicherweise eine ganz verschiedene Beschaffenheit haben, es können ganz verschiedene Substanzen darin vorkommen. Ich will jedoch anerkennen, daß zunächst immer in Betracht kommt, ob an einem gewissen Orte mit der Einführung von neuem Trinkwasser eine wesentliche Veränderung in den Gesundheitsverhältnissen eingetreten ist. Wenn z. B. Herr Koch gezeigt hat, daß eine große, plötzliche und dauernde Veränderung in dem Gesundheitszustande von Kalkutta mit der Einführung von neuem Trinkwasser eingetreten ist, so wendet Herr v. Pettenkofer dagegen ein, es seien noch andere Dinge verändert worden als das Trinkwasser, aber es käme darauf an, zu zeigen, ob diese anderen Dinge gleich viel oder noch mehr Wert haben. Ich will ja zugestehen, daß mit der Einführung von neuem Trinkwasser in der Regel auch eine vermehrte und verbesserte Ableitung verbunden ist. Das ist ja ganz zweifellos, es braucht nicht allein die Trinkwasserzufuhr von Bedeutung zu sein; niemand wird daran zweifeln, daß mit der Einführung von Trinkwasser jedesmal auch eine vermehrte und häufig eine verbesserte Ableitung verbunden ist. Diese Frage von der Wirkung des Trinkwassers zerlegt sich also sofort in 2 Unterfragen.

Ich möchte in dieser Beziehung übrigens darauf hinweisen, daß diese Frage ganz in derselben Weise für Cholera wie für Typhus gilt. Ich habe in meiner Erörterung über die Wirkungen der Städtereinigung, die in meinen gesammelten Abhandlungen wieder abgedruckt ist¹⁾, eine Anzahl von Städten in bezug auf die Wirkung der Wasserleitungen und der Kanalisation speziell durchgegangen. Da tritt das höchst auffallende und meines Wissens bis jetzt anderweitig in keiner Weise interpretierte Beispiel von Halle hervor, wo plötzlich ein großer und dauernder Abschlag in der Typhussterblichkeit eintritt; während bis zur Einführung des Trinkwassers im Jahre 194, 215, 254, 160 Todesfälle an Typhus vorkamen, wurden nachher nur 62, 65, 65, 42, 14, 28 gezählt. Das ist doch etwas ganz Auffallendes, mindestens gerade so auffallend, wie die Cholera-Differenz, die wir soeben von Kalkutta gehört haben. Herr v. Pettenkofer weiß, daß ich auf Grund unserer Berliner Erfahrungen in bezug auf den Typhus Buhl und ihm an die Seite getreten bin. Viele Jahre hindurch besteht bei uns der vollständigste Parallelismus zwischen der Grundwasserkurve und der Typhuskurve und ich glaube, daß diese Übereinstimmung nicht anders interpretiert werden kann, als daß in der Tat der Stand des Grundwassers eine Einwirkung auf die Typhusentwicklung ausgeübt hat. Aber ich folgere daraus nicht, daß es gar keine Einwirkung von Trinkwasser auf die Entstehung von Typhus

¹⁾ Gesammelte Abhandlungen aus dem Gebiete der öffentlichen Medizin und der Seuchenlehre, Berlin 1879, Bd. II, p. 442.

gibt, oder daß Typhus nicht durch Trinkwasser herbeigeführt werden kann. Wenn ein Bazillus als Ursache und Träger dieser Krankheit anerkannt wird, so kommt es ja nur darauf an, auf welche Weise dieser Bazillus dem Menschen beigebracht wird. Ob er ihm auf dem einen oder anderen Wege, durch Luft oder durch Trinkwasser beigebracht wird, ist a priori nicht zu entscheiden, jedenfalls kann man nicht sagen, wenn außer der Einführung von neuem Trinkwasser noch andere Dinge verändert werden, das Trinkwasser müsse ausgeschlossen werden. Diejenigen Orte, wo eine Kombination von mehreren gesundheitsschädlichen Verhältnissen vorliegt, müssen eben darauf angesehen werden, welcher von den gegebenen Faktoren einen besonderen Einfluß gehabt hat, aber man kann nicht soweit gehen, das Trinkwasser von vornherein auszuschließen. Wenn der Kommabazillus der richtige Cholerapilz ist, so ist eben zu erwägen, daß seine Lebensfähigkeit im Wasser unzweifelhaft dargetan ist; die Möglichkeit, daß er im Wasser dem Menschen zugeführt und auf diese Weise die Krankheit verbreitet wird, kann daher nicht abgeleugnet werden. Eine solche Deutung würde erst hinfällig werden, wenn ein anderer Cholerastoff oder Cholerakeim oder Choleraorganismus aufgefunden würde, der sich im Wasser nicht zu erhalten vermag. Falls aber der Cholerakeim, welcher Art er auch sein möge, im Wasser leben kann, so wird man sich auch entschließen müssen, das Trinkwasser neben dem Grundwasser oder den Bodenverhältnissen als eine mögliche Quelle der Zuleitung zuzulassen.

Was die Bodenverhältnisse und das Grundwasser anbetrifft, so habe ich Herrn v. P e t t e n - k o f e r möglichst genau in seinen Interpretationen verfolgt, und doch muß ich sagen, daß ich heute etwas überrascht wurde, als er als Grundwasser nur dasjenige Wasser definierte, welches durch dieselbe Oberfläche, unter der es sich vorfindet, hindurchfiltriert ist, welches also unmittelbar von der Oberfläche her eingedrungen ist und während es sich in einer gewissen Tiefe darunter sammelt, die Stoffe mitbringt, welche in den mehr oberflächlichen Schichten enthalten waren. So habe ich ihn früher nicht verstanden; ich habe immer angenommen, wenn man ein Loch in die Erde macht und in einer gewissen Tiefe auf Wasser kommt, so sei da die Grenze, wo das eigentliche Grundwasser beginnt. In diesem Sinne haben wir hier in Berlin seit Jahren Grundwasseruntersuchungen angestellt¹⁾; anfangs haben wir dazu einige Brunnen benutzt, aber sehr bald haben wir die Brunnen gänzlich aufgegeben. Wir besitzen ein besonderes, regelmäßig geordnetes System von gesenkten Röhren, deren Zahl in der neuesten Zeit noch wieder vermehrt worden ist. Ich weiß aber nicht, wie man es machen soll, um innerhalb des so ermittelten Grundwasserstandes noch wieder zu unterscheiden zwischen demjenigen Anteil, der von der Oberfläche darüber stammt, und demjenigen, der von weither unter der Oberfläche zuströmt. Früher, ehe wir unsere Untersuchungen begannen, war die allgemein herrschende Meinung, daß das Wasser der Spree und der Kanäle, welche die Stadt durchzogen, damals noch in größerer Zahl als jetzt die Ufer und darüber hinaus weit und breit den Erdboden durchdrängen, und daß von da aus auch das Brunnenwasser hauptsächlich verunreinigt werde. Die positive Beobachtung hat die vollständige Falschheit dieser Auffassung dargelegt. Alle unsere Wasserläufe imprägnieren den Boden in nicht nennenswerter Weise, ihr Wasser dringt nur eine ganz geringe Strecke in ihn ein, schon 20, 30 Schritte von der Spree und den Kanälen entfernt, sind die Brunnen ganz unabhängig in der Zusammensetzung ihres Wassers von dem der Spree. Natürlich haben die Wasserläufe einen Einfluß auf den Stand des Wassers in den Brunnen, insofern der höhere oder niedere Wasserstand in den Wasserläufen das Einströmen des Grundwassers, welches sowohl von der Oberfläche der Stadt, als von entfernteren Höhen kommt, in die Wasserläufe hindert oder begünstigt. Wir können namentlich Stauverhältnisse recht deutlich erkennen. Aber diese Stauverhältnisse bestehen nicht darin, daß gestautes Spreewasser irgendwo in den Boden dringt, sondern ein hoher Stand der Wasserläufe wirkt stauend auf das Grundwasser und hindert es in seiner Bewegung zu den Wasserläufen. Dadurch steigt das Grundwasser. Unser Grundwasser ist eben seinem Hauptanteile nach nicht das Wasser, welches von der Oberfläche herkommt und die oberflächlichen Bodenschichten innerhalb der Stadt durchdrungen hat, sondern es ist dem wesentlichen Anteil nach Wasser, welches sich von weither auf abschüssigen Schichten undurchlässigen Bodens gegen das Spreetal zu bewegt, d. h. gegen die offenbar schon in der diluvialen Zeit gebildete Senkung, durch welche die Spree ihren Lauf genommen hat. Wie man innerhalb dieses Grundwassers unterscheiden soll, was von weither und was von der nächsten Oberfläche herkommt, weiß ich nicht. Für uns ist das Grundwasser eine einheitliche Substanz, die sich in durchaus untrennbarer Weise darstellt.

Was nun die Unreinlichkeit des Bodens betrifft, und die über dem Grundwasser liegenden Strata, so hat Herr K o c h gemeint, daß Herr H o f f m a n n besonders neue Gedanken darüber ausgesprochen habe. Es ist mir nicht klar, worin die neuen Gedanken bestehen sollen. Ich möchte mir erlauben auf einen Absatz aus meiner Abhandlung über Kanalisation und Abfuhr zu verweisen,

¹⁾ Vgl. Gesammelte Abhandlungen aus dem Gebiete der öffentlichen Medizin und Seuchenlehre, Bd. II, p. 310.

die im Jahre 1868 geschrieben ist; darin habe ich ausführlich diese Verhältnisse behandelt¹⁾. Ich wies darin zunächst auf den Gegensatz der bloßen Bodenfeuchtigkeit gegenüber dem Grundwasser hin. „Bodenfeuchtigkeit ist ein viel weiter verbreiteter und schon deshalb viel wichtigerer Zustand als Grundwasser.“ Wenn nach Herrn v. Pettenkofer „die Grenze des Grundwassers nach oben da ist, wo die Poren des Bodens noch ganz mit Wasser gefüllt und die Luft vollständig ausgetrieben ist“, so „ist nicht mehr abzusehen, warum gerade das Grundwasser das Gefährliche sein soll“. „Muß das mit unreinen Stoffen gemengte Grundwasser erst sinken, um einen Teil seiner Unreinigkeiten in dem nun dem Eindringen der Luft zugänglichen Boden zurückzulassen, damit der supponierte organische Prozeß darin vorgehe, wozu da erst das Grundwasser? Kann denn nicht ein poröser Boden sich mit unreinen Flüssigkeiten unvollständig tränken, so daß er feucht wird, ohne jedoch Grundwasser zu bilden? und sollte nicht in einem solchen Boden ein sehr geeigneter Ort für organische Bildungen und Zersetzungen sein, wenn er anders so gelegen oder angeordnet ist, daß die Feuchtigkeiten nur sehr langsam verdunsten?“ — „Die Anwesenheit von wirklichem Grundwasser kann die anhaltende Feuchtigkeit auch höherer Bodenschichten und damit die Bedingungen für organische Prozesse im Boden sehr begünstigen.“

Ich denke, daß das ungefähr dasselbe sein wird, was Herr Hoffmann jetzt entwickelt hat. Es wäre mir wenigstens interessant zu wissen, was von ihm Neues hinzugefügt worden ist. Jedenfalls war ich immer der Meinung, daß, wenn in dem Boden irgendein Wachstum von Pilzen angenommen werden soll, dasselbe den höheren Schichten angehören müssen, daß also naturgemäß der Nährstoff, das Bildungsmaterial für diese Pilze, ja ihre Keime selbst aus demjenigen herkommen müsse, was von obenher in diese Schichten gelangt und was darin vermöge der entweder gleichfalls von obenher eindringenden oder von unten aufsteigenden Feuchtigkeit in seiner Entwicklung begünstigt wird.

So wichtig aber eine solche Vorstellung von der Verunreinigung der oberen Bodenschichten für die Erklärung sein mag, so darf man sie doch auch nicht mißbrauchen, man darf nicht alles daraus ableiten. Wenn wir mit derselben Leichtigkeit Typhus wie Cholera und vielleicht auch noch Diphtheritis, Ruhr und allerlei andere Krankheiten immer wieder aus diesen selben unreinen Schichten ableiten wollen, so wird das doch allmählich etwas willkürlich. In dieser Beziehung möchte ich eine Tatsache mitteilen, die wohl noch nicht bekanntgeworden ist. Herr Dr. Babes, der in meinem Institut arbeitet, hat einen ganz ingenüösen Versuch gemacht, welcher das Verhältnis der verschiedenen Organismen dieser Art zueinander betrifft. Er hat sich die Frage vorgelegt: Wie verhält sich der Cholera Bazillus im Gemenge mit anderen Pilzen? im Kampf ums Dasein, wenn ich mich so ausdrücken soll. Er hat allerlei Plattenkulturen angestellt, bei denen er bestimmte Pilze hat wachsen lassen. Nachdem sich auf der Glastafel eine Anzahl von Pilzrasen gebildet hatte, nahm er eine Nadel mit Cholera Bazillen, machte mit derselben kleine Stiche in der Nähe der Rasen und sah zu, wie der Kommabazillus sich entwickeln würde. Da hat sich herausgestellt, daß der Kommabazillus in seiner Entwicklung durch die Anwesenheit dieser anderen Bakterien auf das Äußerste beeinflußt wird. Es kommt vor, daß trotz zahlreicher Stiche, die in einer reinen Nährsubstanz eine vollkommen sichere Kultur ergeben würde, auch nicht eine Spur von Entwicklung stattfindet. Das gilt insbesondere von allen denjenigen Bakterien, welche schnell wachsen und die Gelatine schnell verflüssigen, also besonders von den Fäulnisbakterien. Das stimmt mit den Erfahrungen überein, welche Herr Koch mitteilte, daß Abtrittsflüssigkeiten einen zerstörenden Einfluß auf die Kommabazillen ausüben. Es geht daraus hervor, daß innerhalb einer Masse, welche der Fäulniseinwirkung ausgesetzt ist, durchaus nicht ein Weiterwachsen von Kommabazillen angenommen werden darf, selbst wenn sie direkt hineingetragen werden. Vorausgesetzt, daß der Kommabazillus der eigentliche Cholera Pilz sei, ist das eine ungemein wertvolle Tatsache in bezug auf die weitere Argumentation. Wir werden uns also sehr in acht nehmen müssen, uns vorzustellen, daß, wenn der Boden mit unreinen Stoffen erfüllt wird und da hinein verschiedene Keime gelangen, diese auch gleichmäßig wachsen müssen. Das wird von sehr verschiedenen besonderen Umständen abhängen. So wird auch eine örtliche Disposition bestehen, welche es ja nach Umständen möglich macht, oder hindert, daß der Bazillus wächst.

Aber das sind Fragen, die sich erst bei der weiteren Untersuchung werden präzisieren lassen. Unsere Untersuchungen in bezug auf das Grundwasser, auf das Trinkwasser, auf die Wäsche, befinden sich alle noch im Anfange, es sind lauter rohe Anlagen. Überall werfen sich neue Fragen auf, und wir werden nicht unhin können, ihnen später durch neue Untersuchungen beizukommen. Aber ich vermute — darin stimme ich Herrn Frankel bei —, daß bei einer solchen speziellen Analyse

¹⁾ Gesammelte Abhandlungen, Bd. II, p. 269.

wir uns mit Herrn v. P e t t e n k o f e r auf dem Gebiete der besonderen Dispositionen begegnen werden. In dieser Beziehung möchte ich nur noch eins hervorheben, nämlich: es mag dieser oder ein anderer Bazillus oder was sonst die Choleraursache sein, — niemand, der jemals eine Choleraepidemie gesehen hat, wird die große Bedeutung der individuellen Disposition verkennen. Ich will nur aus meiner pathologisch-anatomischen Erfahrung heraus bemerken: wenn man eine gewisse Anzahl von sehr akut verlaufenen Cholerafällen untersucht hat, so wird man fast keinen einzigen darunter vorfinden, der nicht die Zeichen einer noch im Gange befindlichen Digestion an sich trägt. Gerade das Eintreten des Choleraanfalls, in einer digestiven Periode und die Unterbrechung dieser letzteren durch den Choleraanfall ist etwas so Auffallendes, daß niemand sich dem Gedanken wird entziehen können, daß hier etwas vorliegt, was für das Verständnis der Krankheit wichtig ist. Schon in den ersten Epidemien ist allgemein konstatiert worden, daß bei vielen Personen durch die Nahrung, welche sie zu sich nahmen, die ersten Zufälle der Krankheit hervorgerufen werden, während ohne Nahrungsaufnahme die Krankheit vielleicht vorübergegangen oder wenigstens sehr viel später eingetreten wäre. Unzweifelhaft liegt hier ein bestimmter Anhalt vor, und dem werden wir uns nicht entziehen können. Wir haben ja gesehen, wie wichtig dieses Verhältnis bei der Experimentation ist, indem irgendwelche Methoden gefunden werden müssen, um den Bazillus im Magen einer länger dauernden Einwirkung der Magenflüssigkeit zu entziehen. Wenn irgendeine Disposition im Magen vorhanden ist, wodurch die Entleerung des Mageninhalts beschleunigt wird, also die Ingesta sehr schnell in das Duodenum befördert werden, so ist damit eine erste Vorbedingung für die weitere Entwicklung der Krankheit gegeben. Nun gibt es ja viele Personen, die einen so reizbaren Magen haben, daß wenn sie einen Apfel essen, sie nach einer halben Stunde Durchfall bekommen. Hier geht eine große Menge von Inhalt aus dem Magen sehr schnell weiter und passiert den Darm. Das ist ein Verhältnis, welches auch den Transport von lebenden Organismen, die sonst vielleicht durch die Magentätigkeit zerstört worden wären, in tiefere Abschnitte des Darmes und damit die Möglichkeit, daß diese Organismen in den tieferen Abschnitten eine weitere Entwicklung machen, sehr befördert. Tritt dann der Fall ein, wie bei den Meerschweinchen, daß die Speisen nicht durch den Darm gehen, sondern im Dünndarm liegen bleiben, so sind die allergünstigsten Bedingungen für weitere Entwicklung gegeben.

Zum Schluß möchte ich noch eine Frage berühren, die auf dem Programm steht, aber eigentlich von allen Herren Rednern nicht berührt worden ist, nämlich die Frage der Luftinfizierung. Ich will keine eingehende Betrachtung darüber anstellen; ich möchte nur auf einen Punkt aufmerksam machen, in dem meine Anschauungen ein wenig von denen des Herrn K o c h differieren. Herr K o c h ist, wenn ich nicht irre, der Meinung, die Luft ganz aus der Reihe der Krankheitsursachen auszuscheiden.“

Koch: Sie bleibt nur für Ausnahmefälle!

„Nun ja, es würde darauf ankommen, diese Ausnahmefälle zu spezialisieren. Ich bin gerade in der letzten Zeit wieder den Detailverhältnissen einer größeren Reihe von Beobachtungen in bezug auf die Wäsche nachgegangen, und da ist mir als sehr auffallend entgegengetreten, daß immer wieder von neuem an den verschiedensten Orten hervorgehoben wird, daß auch solche Leute erkrankt sind, welche nicht selber gewaschen haben, sondern nur bei der Manipulation der unreinen Wäsche beschäftigt waren. Auch gehören dahin die Fälle, wo in Räumen, in denen verunreinigte Wäsche längere Zeit ungewaschen aufbewahrt wurde, die Cholera ausbrach oder erworben wurde. Solche Fälle lassen kaum eine andere Interpretation zu, als daß eine Möglichkeit der Übertragung durch die Luft, besteht. Man braucht sich das nicht so vorzustellen, daß diejenige Luft, welche in die Lungen gelangt, die Infektion macht; wenn man atmet, kommt ja eine Menge von Dingen in den Mund und wird verschluckt. Aber auch diese Stoffe werden zunächst durch die Luft transportiert. Ist es nun nicht denkbar, daß feuchte Partikeln, welche an der Oberfläche von Wäsche sitzen, durch das Manipulieren mit derselben losgelöst und in eine Art von Staub oder Dunst verwandelt werden können, wie es mit der Kohle geschieht? Derartige, in der Luft suspendierte Teilchen können sehr wohl eine gewisse, wenn auch kürzere Zeit in der nächsten Umgebung der Personen, welche diese Manipulationen anstellen, sich befinden und dabei aufgenommen und fortgeschleppt werden. Eine solche Deutung würde sich etwas derjenigen annähern, welche Herr v. P e t t e n k o f e r früher betont hat, wonach mit der unreinen Wäsche Cholerakeime, welche in der Luft enthalten waren, verschleppt werden könnten. Jedenfalls müssen wir vorsichtig sein, und uns enthalten, zu sagen, der Cholerakeim kann durch die Luft nicht kommen. Nach meiner Meinung müssen wir vorläufig noch die Möglichkeit anerkennen, daß eine solche, wenn auch nur vorübergehende und mehr virulente Hineinbeförderung von Pilzkeimen in die Luft vorkommt und von da aus eine Infektion stattfinden kann.“

Koch: Ich kann mir die Übertragung der Cholera durch Wäsche auch noch in anderer Weise vorstellen, als Herr Virchow soeben auseinandergesetzt hat. Es ist nicht notwendig, daß die Luft dabei in Frage kommt. Es handelt sich bei der Wäscheinfektion immer um solche Menschen, welche die Wäsche eingepackt oder transportiert oder gereinigt haben, also in unmittelbare Berührung mit der Wäsche gekommen sind, und da nehme ich an, daß der Betreffende mit der Hand Stellen berührte, welche mit Dejektionen verunreinigt sind, und daß er mit der Hand die Infektionsstoffe auf seine Speisen oder direkt in den Mund gebracht hat. Es läßt sich immer eine Erklärung finden, die den Transport durch die Luft ausschließt.

Gegen das, was Herr v. Pettenkofer vorgelesen hat, hätte ich manches einzuwenden, namentlich über die Choleraverhältnisse von Kalkutta und über das Fort William; auch würden sich die statistischen Angaben über die Cholera auf den Kulischiffen, welche den Brahmaputra hinauffahren, als unrichtig gruppiert nachweisen lassen und so noch manches andere; aber ich werde meine Bemerkungen für eine andere Gelegenheit aufheben mit Rücksicht auf die kurze Zeit, welche für unsere Verhandlungen noch zu Gebote steht. Nur eine Bemerkung möchte ich nicht unterlassen. Herr v. Pettenkofer bezeichnete meine Ausführungen gestern als einen gegen ihn gerichteten Angriff. Das ist aber entschieden nicht richtig. Die Verhältnisse liegen vielmehr umgekehrt. Ich habe bei unserer im vergangenen Sommer abgehaltenen Konferenz, da Herr v. Pettenkofer nicht zugegen war, absichtlich alles beiseite gelassen, was zu einer Erörterung seiner bekannten Theorien hätte führen können. Aber kaum waren die Verhandlungen unserer Konferenz veröffentlicht, als auch Herr v. Pettenkofer begann seine Angriffe gegen mich zu richten. Er hat zahlreiche Artikel, und zwar nicht in medizinischen Fachblättern, wohin doch wohl die Diskussion über diese Gegenstände gehört hätte, sondern in „Nord und Süd“, in der „Augsburger allgemeinen Zeitung“ und in anderen Münchner Blättern gegen mich geschrieben. Ich habe bisher nicht darauf geantwortet, weil ich unmöglich alle jene Blätter lesen kann, in denen Herr v. Pettenkofer seine Ansichten in letzter Zeit dargelegt hat, so daß ich gar nicht einmal weiß, was alles gegen mich geschrieben ist, ferner weil ich mich prinzipiell nicht auf eine Diskussion über wissenschaftliche Dinge in der Tagespresse einlasse. Hätte ich aber auch bei Gelegenheit dieser Konferenz Herrn v. Pettenkofers Angriffe unbeantwortet gelassen, dann hätte er mein Schweigen als ein Zugeständnis auffassen müssen, wovon ich doch sehr weit entfernt bin. Alles das, was ich gestern über die Beziehungen von Boden und Wasser auf Cholera gesagt habe, war also nur eine Verteidigung meines Standpunktes und keineswegs ein Angriff gegen Herrn v. Pettenkofer.

v. Pettenkofer: Ich bitte sehr, diesen Ausdruck „Angriff“ durchaus nicht persönlich aufzufassen. Es stehen sich da zwei Anschauungen gegenüber, die gewisse praktische Konsequenzen haben, und ich halte es nach meiner Überzeugung für ein Unglück, wenn wieder die Anschauung hervortritt, daß der Cholerakranke allein oder hauptsächlich den Träger für den Cholerainfektionsstoff darstellt, daß er als das Gefährlichste angesehen wird, vor dem man sich am meisten zu fürchten hat, den man am meisten zu fliehen, am meisten zu isolieren hat, so daß er unter gewissen Umständen sogar der Pflege ermangeln kann, während nach meiner Erfahrung dieser Umgang mit den Cholerakranken gar keine spezielle Gefahr in sich birgt, und weil gerade die große Bedeutung der Umgebung des Menschen bei diesen Epidemien viel zuwenig berücksichtigt wird, und da fühlte ich mich gezwungen, in allen wissenschaftlichen Blättern und auch außerhalb der Fachblätter dahin mich auszusprechen, daß der eigentliche praktische epidemiologische Schwerpunkt gar nicht darin liegt. Daß dieser ganz wo anders liegt, zeigt sich sowohl in Indien, als auch bei uns. Wir haben mit dieser Isolierung von Kranken, mit den Desinfektions- und Sperrmaßregeln nirgend etwas ausgerichtet können, aber gerade durch die sanitäre Verbesserung der Umgebung der Menschen, der Lokalität, sind nachweisbare Resultate erzielt worden, und deshalb fühle ich mich nicht bloß gedungen, sondern verpflichtet,

auf diese Dinge den allergrößten Nachdruck zu legen und bitte dies durchaus nicht persönlich aufzufassen; im Gegenteil, ich freue mich, daß die Bakteriologie sich jetzt in dieser Weise entwickelt, und daß sie einen solchen Führer gewonnen hat, wie Herr Geheimrat Koches ist, der bahnbrechende Methoden und bahnbrechende Entdeckungen gemacht hat, aber ich wünsche nur, daß die Wucht der epidemiologischen Tatsachen ihn auch mehr auf den lokalistischen Standpunkt herübertreibe, denn da ist gewiß sehr viel zu finden, was unmittelbar gesundheitswirtschaftlich zu verwerten sein wird. Darin besteht die Opposition, die ich mache.

Der Vorsitzende eröffnete dann die Debatte über den vierten Abschnitt: Praktische Konsequenzen in bezug auf die gegen die Cholera zu ergreifenden Maßregeln.

Koch: Die gegen die Cholera zu ergreifenden Maßregeln müssen in erster Linie berücksichtigen, daß der Infektionsstoff in dem Menschen produziert wird und in den Ausleerungen desselben enthalten ist. Um den Infektionsstoff unschädlich zu machen, sind also die Ausleerungen sofort mit geeigneten Desinfektionsmitteln zu mischen. Nach meinem Dafürhalten ist hierzu die Karbolsäurelösung am geeignetsten, und zwar wird eine 5 proz. Lösung, wenn sie zu gleichen Teilen mit den Dejektionen und dem Erbrochenen gemischt wird, zur Vernichtung der Choleraabakterien vollkommen ausreichend sein.

Wenn es möglich wäre, alle Abgänge des Cholera-kranken in Gefäßen aufzufangen und sofort mit Desinfektionsmitteln zu behandeln, dann würde die Vernichtung des Infektionsstoffes einfach und sicher sein und dann hätte man auch bereits früher bessere Erfolge mit der Desinfektion erzielen müssen als es geschehen ist. Aber ein jeder, der selbst mit Cholera-kranken zu tun gehabt hat, weiß, daß oft nur ein Teil der Abgänge wirklich in die dazu bestimmten Gefäße gelangt und daß das übrige auf den Boden, in das Bett, auf die Bekleidung und Hände des Kranken und des Pflegepersonals gerät. Es muß daher auch alles, was nur irgendwie mit den Choleraabgängen in Berührung gekommen ist oder nur gekommen sein kann, ebenfalls desinfiziert werden.

Die beschmutzte Wäsche wird sofort in eine Lösung von 5 proz. Karbolsäure, oder eine andere Desinfektionsflüssigkeit gesteckt. Gerade für diesen Zweck würden auch andere Desinfektionsmittel am Platze sein als die Karbolsäure, welche ihres Geruches wegen für Zeugstoffe weniger geeignet ist; denn es kommt bei der Wäsche nicht so sehr darauf an, daß sie schnell desinfiziert wird. Man kann sie ja einen ganzen Tag oder selbst mehrere Tage in der Desinfektionsflüssigkeit liegen lassen, ehe sie zum Waschen gegeben wird, und man kann deswegen schwächere Desinfektionsmittel dazu anwenden.

Bekleidungsstücke, welche nicht mit flüssigen Desinfektionsmitteln behandelt werden können, ferner Federbetten, Matratzen usw. sind in besonderen Desinfektionsapparaten durch strömenden Wasserdampf von 100° C Temperatur zu desinfizieren.

Solche Gegenstände, welche weder mit Desinfektionsflüssigkeiten noch mit heißen Dämpfen zu desinfizieren sind, z. B. größere Möbel, Wagen, welche zum Transport von Cholera-kranken gedient haben u. dgl. würde ich längere Zeit außer Gebrauch setzen und an einen Ort bringen lassen, wo sie einem austrocknenden Luftzuge ausgesetzt sind, indem ich darauf rechne, daß der Infektionsstoff in getrocknetem Zustande bald abstirbt.

Sehr oft z. B. auf dem Lande in kleinen Orten, wo es an Desinfektionsmitteln und Desinfektionsapparaten fehlt, wird man am zweckmäßigsten verfahren, wenn alle weniger wertvollen Objekte, wie alte Wäsche, alte Kleider, Strohsäcke samt Inhalt usw. einfach verbrannt, alle wertvolleren Sachen dagegen längere Zeit gelüftet werden.

Die Lüftung und Austrocknung, eventuell durch Heizen unterstützt, scheint mir auch für Desinfektion der Krankenräume das geeignetste Verfahren zu sein. Das Desinfizieren mit gasförmigen Mitteln, vor allem das Ausschweifeln der Krankenräume, welches früher eine so große Rolle gespielt hat, ist, wie alle neueren Versuche eben die

Wirkung der gasförmigen Desinfektionsmittel auf Infektionsstoffe gezeigt haben, unsicher, meistens sogar unnütz.

Das Wartepersonal und die um den Kranken beschäftigten Angehörigen müssen angehalten werden, sich so oft als möglich die Hände zu waschen, mit den Händen nicht den Mund zu berühren, jedesmal, wenn die Hände mit Choleraabgängen beschmutzt wurden, ebenso bevor Speisen berührt werden, die Hände mit Karbolsäure oder Sublimatlösung zu desinfizieren.

Überhaupt sollte nicht geduldet werden, daß in denselben Räumen, in welchen sich Cholerakranke befinden, gegessen wird, was in den Wohnungen der Armen leider nur zu oft stattfindet.

Aber auch mit allen den eben genannten Maßregeln wird es nicht gelingen, sämtlichen Infektionsstoff zu tilgen, weil man in der geschilderten Weise nur gegen die schweren Erkrankungsfälle, welche zur öffentlichen Kenntnis gelangen, vorgehen kann. Die zahlreichen leichteren Choleradiarrhöen, welche keiner ärztlichen Hilfe bedürfen, und nicht angezeigt werden, werden sich allen derartigen Maßregeln entziehen. Und doch sind diese in bezug auf die Verbreitung der Krankheit vielleicht noch gefährlicher als die ausgesprochenen Cholerafälle, da die Dejektionen der an Choleradiarrhöe Leidenden, wie der Fall aus dem Cholerakursus beweist, die Cholera Bakterien enthalten, die Kranken selbst aber noch imstande sind, ihren Geschäften nachzugehen und mit ihrer die Gefahr nicht ahnenden Umgebung zu verkehren. Es geht mit der Cholera in dieser Beziehung ebenso wie mit anderen übertragbaren Krankheiten, z. B. Pocken, Masern, Scharlach, bei denen auch die ambulanten Kranken die Krankheit am meisten verschleppen.

Unter diesen Umständen wird trotz allen Desinfizierens Infektionsstoff in Dejektionen, durch beschmutzte Wäsche und davon herrührendes Waschwasser in die Wasserläufe, Brunnen, auf die Nahrungsmittel gelangen oder in anderer Weise, z. B. durch Insekten usw. verschleppt werden.

Um auch die hieraus entstehenden Gefahren soviel als möglich zu beseitigen, müssen allgemeine Schutzmaßregeln angewandt werden, darauf hinausgehend, den Infektionsstoff aus der Nähe der Menschen zu schaffen und, wofern dies nur unvollkommen gelingen sollte, das Eindringen des Infektionsstoffes in die Verdauungswege zu verhindern.

Die erste dieser beiden Aufgaben wird am besten durch eine vollständige Beseitigung aller Fäkalien und Hauswässer aus dem Bereich unserer Wohnungen erfüllt. Da es hierbei namentlich auch auf die Entfernung der Wasch- und Spülwässer ankommt, so ist in diesem Falle die Kanalisation allen anderen Arten der Beseitigung des städtischen Unrates entschieden vorzuziehen. Wo keine Kanalisation besteht, müßten neben der Beseitigung der Fäkalien ein besonderes Augenmerk auf Wasch- und Spülwässer gerichtet und diese eventuell besonders desinfiziert werden.

Eine Desinfektion der Senkgruben, Latrinen usw. halte ich aus folgenden Gründen nicht für notwendig. Die Cholera Bakterien können sich aus feuchten Medien ebenso wenig wie andere Bakterien in die Luft erheben, und sie vermögen also aus den Latrinen direkt mit den gasförmigen Exhalationen derselben nicht wieder in die menschlichen Wohnungen zu gelangen, wie man früher gewöhnlich angenommen hat. Der einzige Weg, auf dem dies möglich wäre, ist durch das aus dem Boden entnommene Wasser, aber dieser Weg wird dem Infektionsstoff durch die gleich zu erwähnenden Maßregeln abgeschnitten. Nach den bisherigen Erfahrungen sterben überdies die Cholera Bazillen im Kot ziemlich schnell ab und es bedarf also auch deswegen keiner besonderen Desinfektion des Grubeninhaltes.

Um das Eindringen des trotz aller Vorsicht verschleppten Infektionsstoffes in die Verdauungswege, von wo allein eine Infektion möglich ist, zu verhindern, muß dafür

gesorgt werden, daß alle Nahrungsmittel, vorzugsweise das Wasser vor einer Verunreinigung durch den Infektionsstoff bewahrt werden. Letzteres erreicht man durch gute Wasserleitungen, für deren immensen Nutzen ich Ihnen hinreichende Beispiele mitgeteilt habe. In bezug auf die eigentlichen Nahrungsmittel empfiehlt es sich, die Bezugsquellen, die Märkte, die Kaufstellen zu überwachen; namentlich möchte ich auf den Milchhandel aufmerksam machen. Sobald Wasser und Nahrungsmittel nicht aus ganz zuverlässigen Bezugsquellen stammen, müssen dieselben gründlich und wiederholt gekocht werden, ehe man sie zum Genuß zuläßt. Beiläufig will ich hier nur bemerken, daß auch für die englischen Truppen in Indien das Abkochen des Wassers unter den Maßregeln gegen die Cholera aufgezählt ist, woraus Sie ersehen mögen, daß die C u n i n g h a m s c h e n Theorien in der Praxis nicht immer zur Geltung kommen.

Die Bekämpfung der Cholera in einem Orte wird natürlich um so schwieriger werden, je weiter die Ausbreitung der Krankheit fortschreitet. Deswegen ist es von der größten Wichtigkeit, alle Maßregeln zeitig vorzubereiten und sofort beim Ausbruch der Seuche in Anwendung zu bringen. In der letzten Epidemie ist leider an vielen Orten der Beginn der Epidemie nicht zeitig genug erkannt und infolgedessen die beste Zeit zum Einschreiten verabsäumt. Man stritt sich wochenlang darüber, ob die Cholera im Orte sei oder nicht; erst wenn die Cholerafälle nach Dutzenden oder gar Hunderten zählten, wurde das Vorhandensein der Seuche offiziell zugestanden und nun fing man an, oft auch dann noch zögernd und unvollkommen, Maßregeln zu ergreifen. Dies beweist, daß es von der allergrößten Wichtigkeit ist, die ersten Cholerafälle richtig zu erkennen. Glücklicherweise sind wir jetzt in der Lage, das mit Hilfe des Nachweises der Cholera Bazillen zu können und ich lege deshalb den größten Wert darauf, daß es auch geschieht. Wenn man die ersten Fälle richtig diagnostiziert und mit aller Umsicht und Energie die erforderlichen Maßregeln ergreift, dann wird es gewiß in den meisten Fällen gelingen, die Seuche bereits im Keime zu ersticken. Um dies zu ermöglichen, müssen aber alle Ärzte, oder doch wenigstens eine hinreichende Zahl von Ärzten den Nachweis der Cholera Bazillen so weit lernen, daß überall in kürzester Zeit die Diagnose der Cholera gestellt werden kann.

Wenn nur erst ein vereinzelter oder wenige Fälle von Cholera vorliegen, also im Beginn einer Epidemie, dann wird es notwendig sein, daß man den Kranken isoliert, ihn entweder in ein besonderes Lazarett schafft und seine bisherige Umgebung der sorgfältigsten Beobachtung unterwirft, oder wo es angängig ist, den Cholera kranken in seiner Behausung läßt und die Mitbewohner des Hauses evakuiert.

Eine besondere Berücksichtigung verdienen in Cholerazeiten alle Massenversammlungen und Massentransporte. Erstere sollten so viel als möglich vermieden werden, letztere erfordern sowohl auf Schiffen als auf Eisenbahnen eine sorgfältige Überwachung.

Als eine notwendige Ergänzung der gegen die Cholera im allgemeinen zu ergreifenden Maßregeln muß schließlich noch eine möglichst weitgehende und für alle Schichten der Bevölkerung berechnete Belehrung dienen. Denn wenn auch die Sanitätsbehörden alles tun, was in ihren Kräften steht, so würden doch viel Versuchsmaßregeln, welche der einzelne zu seinem Schutze anwenden soll, unbeachtet bleiben, sofern er nicht ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht wird. Es ist deswegen erforderlich, das Volk in allgemein verständlicher Weise zu belehren, über eine vernünftige Diät, über die Vermeidung alles unnötigen Verkehrs mit Cholera kranken und Cholera orten, über das Verhalten bei der Pflege der Cholera kranken, über Reinhaltung und Desinfektion der Hände, über Behandlung beschmutzter Kleidung und Wäsche, über die Gefahren, welche überhaupt in Cholerazeiten mit der Versendung und dem Waschen von Effekten kranker Menschen verbunden sind, über Vorsichtsmaßregeln in bezug auf Trinkwasser und

Speisen, über die Behandlung der Choleraleichen und manche andere Dinge, welche der Sorge des einzelnen überlassen bleiben müssen oder bei denen die Sanitätsbehörden der Mithilfe des Publikums bedürfen.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß in Cholerazeiten für ausreichende Medikamente und ärztliche Hilfe zu sorgen ist. Aber gerade in dieser Beziehung hat man es in früheren Epidemien nicht fehlen lassen. Meistens hat man dies als die Hauptsache angesehen, aber leider noch nie durch therapeutische Maßnahmen der Seuche Einhalt getan oder die Mortalitätsprozente herabgesetzt.

Nicht unwichtig scheint es mir, die Beihilfe der Privatwohlthätigkeit in Anspruch zu nehmen und derselben die Beschaffung einer kräftigen und gut gekochten Nahrung für die ärmeren Volksklassen in Volksküchen zu überlassen, ferner die Versorgung der Kranken mit Leibwäsche, Betten usw., die Bereitstellung von Choleralazaretten in kleinen Orten, welche selbst nicht imstande sind, sich ein Notlazarett zu beschaffen.

Dies sind im allgemeinen die Maßregeln, welche ich für die Bekämpfung der Cholera für notwendig halte. Ich konnte dieselben nur in Umrissen andeuten, da es unsere Zeit nicht mehr erlaubt, auf die Einzelheiten einzugehen.

Auf eine Anfrage von Günther nach der Bedeutung der chemischen Untersuchungen des Trink- und Gebrauchswassers bei dem Ausbruch der Cholera bemerkt Koch:

Bisher hat man gewöhnlich das Trinkwasser nach seiner chemischen Beschaffenheit beurteilt, und es als schlecht bezeichnet, wenn die übrigens ziemlich willkürlich aufgestellten Grenzwerte überschritten waren. Jetzt wird man sich mit einer rein chemischen Untersuchung nicht mehr begnügen können, namentlich wenn man wissen will, ob das Wasser frei von Infektionsstoffen ist und ob auch eine eventuelle Verunreinigung des Wassers durch solche nicht zu befürchten ist. Da nun aber alle Infektionsstoffe, welche wir bisher kennen gelernt haben, zu den Mikroorganismen gehören, so muß natürlich der Gehalt des Wassers an Mikroorganismen zur Beurteilung desselben von der größten Wichtigkeit sein. Denn wenn es auch nicht gelingt, im Wasser die vielleicht sehr spärlich vorhandenen Infektionskeime selbst zu finden, so deutet doch ein reichlicher Gehalt von Mikroorganismen an, daß das Wasser in Zersetzung befindliche und mit Mikroorganismen beladene Beimischungen, unreine Zuflüsse usw. erhalten hat, welche denselben unter den vielen unschädlichen Mikroorganismen unter Umständen auch pathogene, d. h. Infektionsstoffe zuführen könnten. Auch das von Haus aus reine und gute Quell- oder Brunnenwasser und das durch Filtration von suspendierten Bestandteilen und von Mikroorganismen befreite Wasser ist nicht ganz frei von Bakterien und Pilzen. Letztere siedeln sich auch in den Brunnen und Wasserleitungsröhren an und mischen sich von da aus dem gereinigten Wasser wieder bei. Doch sind dies nur unschädliche Arten und ihre Zahl ist in derartigen Wässern eine verhältnismäßig geringe. Soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, schwankt die Zahl der Mikroorganismen in guten Wässern zwischen 10—150 entwicklungsfähigen Keimen im Kubikzentimeter. Sobald die Zahl der Keime diese Zahl erheblich übersteigt, dann ist das Wasser als unreiner Zuflüsse verdächtig anzusehen. Steigt die Zahl auf 1000 und mehr im Kubikzentimeter, dann würde ich ein solches Wasser nicht mehr, wenigstens nicht zu Zeiten einer Choleraepidemie als Trinkwasser zulassen. Selbstverständlich ist die Zahl 1000 hier von mir ebenso willkürlich normiert, wie es bei den chemischen Grenzwerten der Fall gewesen ist, und ich überlasse einem jeden diese Zahl nach seiner Überzeugung abzuändern. Der Nachweis der Mikroorganismen im Wasser geschieht mit dem Ihnen allen bereits bekannten Plattenverfahren, welches gerade für diesen Zweck die einfachste Ausführung zuläßt. Auch ein Chemiker würde das Verfahren in kürzester Zeit erlernen und, da er sich die erforderliche Nährgelatine selbst bereiten kann und

sich nur auf die Zählung der zur Entwicklung gekommenen Keime zu beschränken braucht, nicht mehr Arbeit und Zeit darauf zu verwenden haben als zur Bestimmung eines der chemischen Bestandteile des Wassers.

G ü n t h e r verweist dann auf die Überwachung des Eisenbahnverkehrs, und er beanstandet die früher getroffene Bestimmung, daß erkrankte Reisende von der Weiterbeförderung ausgeschlossen und in geeigneten Räumen untergebracht werden sollen. Er hält es für zweckmäßiger, die Aufmerksamkeit des Zugpersonals auf Kranke mit Brechdurchfall zu lenken, rät ferner, daß sie darauf aufpassen, ob eine Verunreinigung eines Waggons auf diese Weise stattgefunden hat, damit er sofort ausgeschaltet und desinfiziert werde, damit sich die Behörde des Ortes, nach welchem der Kranke reist, telegraphisch von seiner Ankunft unterrichten, damit er dort sofort unter polizeiliche Kontrolle gestellt werde. Dazu bemerkt K o c h :

Ich halte die von Herrn G ü n t h e r erwähnte Maßregel für nützlich und auch für notwendig und zwar aus folgenden Gründen. In Cholerazeiten wird es nicht ausbleiben, namentlich wenn viele Flüchtlinge ein von der Epidemie ergriffenes Land verlassen, daß unter den Eisenbahnreisenden auch Choleraerkrankungen vorkommen. Sollen wir diese nun ihrem Schicksal überlassen? doch gewiß nicht. Denn daß ein cholerakranker Reisender die Cholera verschleppen kann, haben die Fälle von Altenburg und Zürich gelehrt. Vermutlich wäre es nicht zur Verschleppung der Cholera von Odessa nach Altenburg gekommen, wenn an der sächsischen Grenze eine Revision der Reisenden stattgefunden hätte und die Frau mit ihrem cholerakranken Kinde zurückgehalten wäre. Ebenso wie wir die ersten Cholerafälle in einem Orte zu isolieren für nötig halten, so müssen wir auch die ersten unter den Reisenden an der Grenze vorkommenden Fälle anhalten und isolieren. Dann können wir aber auch einen Cholera-kranken schon seiner Mitreisenden wegen nicht in dem Zuge lassen. Solche Erkrankungen werden voraussichtlich nicht in erster Klasse, wo der Reisende vielleicht ein Kupee allein hat, sich zutragen, sondern in den dichtbesetzten Wagen dritter Klasse, und wir können den anderen Reisenden unmöglich zumuten, daß sie in demselben Raum mit einem an Erbrechen und Durchfall leidenden Cholera-kranken ihre Reise fortsetzen. Schließlich sind wir es aber auch dem Kranken selbst schuldig, daß er nicht seinem Schicksal hilflos überlassen, sondern daß er sofort in Pflege genommen, ihm ärztliche Hilfe und Unterkunft in einem seinem Zustande entsprechenden Krankenraume geboten wird.

Die Revision der Eisenbahnzüge an der Grenze ist übrigens nur für die Haupt-
eingangsstationen, durch welche sich der Strom der Reisenden in ein Land ergießt, in Aussicht genommen. Mit dieser Beschränkung und unter der Voraussetzung, daß sie nur in dem von mir angedeuteten Sinne ausgeführt wird, kann eine solche Revision niemals zu einer Verkehrsbeschränkung führen und auch dem dieselben ausführenden Staate keine zu große Last bereiten.

Im Anschluß an eine Anfrage von S. N e u m a n n, ob die zur Bekämpfung der Cholera vorgeschlagenen Maßregeln auch auf die letzten Fälle von Choleradiarrhöe auszudehnen wären, bemerkt K o c h :

Ich habe mich bereits mehrfach in dem Sinne ausgesprochen, daß auch die leichteren Fälle von Cholera den Infektionsstoff produzieren können und demgemäß behandelt werden müssen. Für mich ist jeder Mensch, welcher in seinen Dejektionen die Cholerabazillen hat, cholera-krank (Herr N e u m a n n: Das bestreite ich nicht!) und ich würde mit einem solchen in betreff der sanitären Maßregeln ebenso verfahren wie mit dem allerschwersten Cholera-kranken. Im allgemeinen möchte ich bei dieser Gelegenheit hervorheben, daß es unmöglich ist, ein allgemeines Schema, eine Art von Rezept vorzuschreiben, nach welchem nun überall die Cholera abzuwehren sei. Nach meiner Überzeugung hat fast jeder Ort seine Besonderheiten in epidemiologischer Beziehung und dementsprechend wird man auch verfahren müssen. In dem einen Ort wird man

daher diese, in einem anderen Orte mehr jene Maßregeln in den Vordergrund stellen, unter Umständen auch noch besondere, den besonderen Verhältnissen entsprechende Maßregeln anwenden müssen. Um das an einem Beispiel zu illustrieren, weise ich auf unsere Berliner Verhältnisse hin. Es ist nämlich eine höchst merkwürdige Tatsache, daß in Berlin sämtliche größere Choleraepidemien mit Ausnahme einer einzigen alle ihren Anfang auf oder unmittelbar an der Spree genommen haben. In der Epidemie von 1831 begann die Cholera auf den Spreekähnen und ging auf die an der Spree liegenden Straßen über. Im Jahre 1837 erfolgte der erste Fall bei einem Fuhrmann, der mit Kahn-schiffern am Schiffbauerdamm verkehrt hatte, und zu gleicher Zeit kamen weitere Fälle auf den Kähnen selbst vor. Im Jahre 1848 betraf der erste Fall wieder einen Fuhrmann am Schiffbauerdamm, dann wurden Schiffer krank; 1849 erkrankte zuerst ein Schiffer, 1850 brach die Cholera zuerst wieder bei einem Schiffsknecht aus, 1852 war der zweite Fall, der zur Kenntnis kam, auf einem Kahn am Schiffbauerdamm. Die Epidemie von 1855 ist die einzige, welche in ihrem Beginn keine Beziehung zu den Spreeschiffen zeigt. 1866 ereignet sich wieder der erste Fall bei einem Schiffer, 1873 betrafen ebenfalls die ersten Fälle Schiffer auf Spreekähnen. Das ist etwas so auffallendes, daß ich glaube, daß man in bezug auf die Cholera maßregeln hier in Berlin damit rechnen muß und daß, wenn die Cholera sich uns nähert, dem Schiffsverkehr auf der Spree eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen ist. In anderen Orten wird man vielleicht ähnlichen oder noch anderen Verhältnissen begegnen, welche verlangen, daß die Abwehrmaßregeln dementsprechend modifiziert werden.

Virchow erkennt an, daß die von Koch vorgeschlagene Behandlung der Wäsche, also in vielen Fällen die Verbrennung zweckmäßig ist, in anderen Fällen wird das aber nicht möglich sein, und er empfiehlt alles, was beseitigt werden kann, in Karbolsäure hineinzutun, um die erste oberflächliche Desinfektion zu bewirken. Bei denjenigen Materialien, bei denen die Unreinlichkeiten wie beim Bettzeug sehr tief eindringen, wird jedoch dieses Verfahren nicht ausreichen, und da muß deshalb eine weitergehende Desinfektion versucht werden. Er berichtet über Studien, die Professor Max Wolff auf seine Veranlassung nach dieser Richtung hin vorgenommen hat. Auch bezüglich der Isolierung stimmt er Koch bei, obwohl er der Überzeugung ist, daß eine ganze Reihe der angeordneten Maßregeln keinen absoluten Wert hat. Was die Frage der Quarantäne betrifft, so hält er die Landquarantäne für unpraktisch, da ihre Ausführung vollständig unmöglich ist.

Nach weiteren Bemerkungen von Eulenberg, Köhler bemerkt Koch auf einen Hinweis Pistor, daß es manchmal schwierig sei, zu beurteilen, ob die zu desinfizierenden Materialien vollkommen trocken sind, insbesondere ob die Wände und Fußböden ausgetrocknet sind:

• In diesem Falle wird man sich einfach helfen können. Man läßt Maurer kommen und läßt die Wände und Decken mit einem frischen Kalkanstrich versehen.

Das Weißen der Wände spielt in Indien eine große Rolle unter den Cholera maßregeln; ich halte dasselbe in Verbindung mit dem Austrocknen der Wohnungen für eine der besten Maßregeln zur Desinfektion der Wohnräume, und es ist sehr zu wünschen, daß es auch bei uns in Cholerazeiten die weitgehendste Anwendung findet. Insbesondere wird damit zu ermöglichen sein, daß die Wohnungen der ärmeren Bevölkerung schneller wieder in bewohnbaren Zustand versetzt werden. Man würde das Zimmer ein paar Tage lüften und zugleich heizen lassen, um es soviel wie möglich auszutrocknen, dann den Fußboden in irgendeiner Weise entweder mit Karbolsäure oder Sublimat desinfizieren und zugleich Wände und Decke mit frischem Kalkanstrich versehen lassen.

Auf den Einwurf von Pistor, daß das eine Ergänzung des Austrocknens darstellen würde und somit das vorgeschlagene Verfahren des Austrocknens allein nicht beobachtet werden würde, fährt Koch fort:

Ich setze auch voraus, daß man das Verfahren entsprechend modifiziert, also unter Umständen das Trocknen benutzt, in anderen Fällen Karbolsäure oder im Notfalle selbst Sublimat anwendet. In einzelnen Fällen könnte man sogar den Kalk oder die

Tapeten, wenn sie sehr feucht sind, von der Wand entfernen und durch neue Tapeten oder Kalkbewurf ersetzen lassen. Kurz der Arzt muß sich zu helfen wissen. Es lassen sich unmöglich für alle Einzelheiten ganz genaue Instruktionen erteilen.

Eine weitere Frage von Pistor nach dem Wert des Sublimats und der Karbolsäure als Desinfizienz beantwortet Koch folgendermaßen:

Ich hatte bei der vorjährigen Konferenz von der Desinfektion überhaupt nicht gesprochen; es war von einer Entwicklungshemmung der Bakterien die Rede. Dieselbe ist aber von der eigentlichen Desinfektion, welche in einer Abtötung der Mikroorganismen besteht, wohl zu unterscheiden. In bezug auf Entwicklungshemmung hatten schon meine damals mitgeteilten Versuche ergeben, daß das Sublimat ebenso wie für alle übrigen Bakterien auch für die Cholera Bazillen der Karbolsäure weit überlegen ist. Dasselbe gilt nach weiteren Versuchen aber auch in bezug auf die Desinfektion. Schon außerordentlich geringe Mengen von Sublimat sind imstande, die Cholera Bazillen zu töten. Trotzdem würde ich nicht dafür sein, das Sublimat für die Desinfektion im großen anzuwenden. Dazu ist es doch ein zu gefährliches Mittel und ich würde es nur in Ausnahmefällen gebrauchen lassen, wo das Desinfektionsmittel und dessen Verwendung durch Sachverständige überwacht werden kann.

Ich sehe aber auch nicht etwa die Karbolsäure als ausschließliches Desinfektionsmittel für Cholera an. Sie hat sich nur bei den Versuchen, die hier gemacht sind, entschieden als eins der kräftigsten von denjenigen Desinfektionsmitteln herausgestellt, deren praktischer Verwendung nichts entgegensteht. Die Karbolsäure kann man zu jeder Zeit in großen Quantitäten und für geringe Kosten beschaffen. Sie ist ferner leicht transportabel und geht nicht wie die Metallsalze unwirksame Verbindungen mit organischen Substanzen ein.

Nur mit Rücksicht auf diese Eigenschaften sowie auf die langjährige und ausgedehnte Erfahrung, welche wir über ihre desinfizierende Eigenschaft bereits besitzen, gebe ich der Karbolsäure den Vorzug.

Herr Eulenberg fragt nach der Wirkung der in manchen Journalen empfohlenen Sublimaträucherung.

Das ist mir ganz neu, ich habe noch nie von einer Räucherung mit Sublimat gehört.

Eulenberg: Es ist vorgeschlagen worden, zuerst mit Sublimat zu räuchern und sofort darauf die bekannte Räucherung mit schwefliger Säure folgen zu lassen.

Nach Bemerkungen von v. Pettenkofer über den zweifelhaften Wert der Isolierung der Kranken, ihrer Evakuierung aus den Wohnungen, der Desinfektion usw., die von Kersandt und Pistor zurückgewiesen werden, sagt Virchow: „Ich möchte mir erlauben, Herrn v. Pettenkofer eins zu erwidern. Er sagt immer, man sei 1836 antikontagonistisch gewesen, und die Epidemie wäre verhältnismäßig klein gewesen. Ich ersehe aus dem Bericht, daß in ganz Bayern in dieser Epidemie nur 1277 Todesfälle vorkamen, während es 1854 7410 waren. Also damals war man antikontagonistisch. Nun will ich bemerken, daß man nicht wohl mehr antikontagonistisch sein kann, als die Berliner Ärzte es im Jahre 1848 waren. Wir hatten damals die Erinnerung an die Epidemie der dreißiger Jahre, wo die militärischen Kordons gezogen worden waren und sich so schlecht bewährt hatten. Wir hielten allgemeine Sitzungen der Ärzte, in denen die Sachen diskutiert wurden, und ich darf wohl sagen, es herrschte darin allgemein eine antikontagonistische Strömung. Wir waren alle gegen Sperrmaßregeln. Aber die Mortalität der Epidemie von 1848—1849 hat 12 ‰ betragen; es war eine recht schwere und große Epidemie. Nachher ist man jedoch allmählich in ein etwas anderes Fahrwasser gekommen. Der kontagonistische Gedanke hat sich bei uns wieder mehr entwickelt. Während dieser Zeit haben sich sonderbarerweise in Bayern die Epidemien gesteigert, und bei uns sind sie schwächer geworden. Unsere Epidemie von 1850 ergab nur eine Sterblichkeit von 1,7, die von 1852 von 0,4, 1853 2,2, 1854 nur einzelne Fälle, 1855 3,2, 1857 und 1859 einzelne Fälle. Ich könnte also sagen: als der kontagonistische Gedanke wieder Geltung bekam, waren wir auf dem Minimum der Mortalität, und erst 1866, nach dem Kriege, hatten wir wieder jene große

Epidemie, wo die Mortalität 9,2 pro mille betrug. Man sollte daher in solchen Deduktionen sehr vorsichtig sein.

Wir erkennen ja alle an, daß die Bedingungen noch zu suchen sind, unter denen eine Epidemie stark oder schwach wird. Ich habe mich schon darüber ausgesprochen. Nach meiner Meinung gibt es Verhältnisse, unter denen die Virulenz des Krankheitsstoffes und damit die Möglichkeit des Erkrankens größer wird. Diese Virulenz wird schließlich zusammenfallen mit den zeitlichen und örtlichen Bedingungen des Herrn v. Pettenkofer. Ich denke, wir werden uns auf diesem Wege schließlich vereinigen. Ich nehme ja auf der anderen Seite auch eine individuelle Disposition der Menschen an, aber ich meine, daraus folgt nichts, weder für die Kontagion noch gegen die Kontagion, vielmehr werden wir von der Anwendung der großen Epidemien auf die Beurteilung der einzuschlagenden Maßregeln fast ganz absehen müssen. Wir werden immer als Maßstab dessen, was wir zu tun haben, die praktische Erfahrung nehmen müssen, die wir von einzelnen, gut beobachteten Fällen oder Gruppen sicherer herleiten, als von großen Epidemien, und die wir natürlich an der Hand der fortschreitenden Erkenntnis von der Natur der Krankheitsursache zu berichtigen haben. Wenn wir in bezug auf diese Krankheitsursache, namentlich in bezug auf die Schätzung der vorkommenden Pilze noch differieren, so sind wir doch wenigstens beiderseits geneigt, einen Pilz als die wahre Krankheitsursache anzuerkennen.“

v. Pettenkofer glaubt mißverstanden worden zu sein; es sei nicht seine Meinung gewesen, daß die Epidemie in München 1886 so klein geblieben sei, weil man nichts getan habe, und die Epidemie 1854 stark, weil etwas zu ihrer Bekämpfung geschehen sei, er hält aber alle kontagionistischen Maßregeln für nutzlos und kann zur Beruhigung des Publikums nur für solche stimmen, die wenig Geld kosten.

v. Coler bittet Koch um Ratschläge bezüglich der individuellen Lebensweise. Darauf bemerkt Koch:

Leider fehlt es an Zeit, um auf eine ausführliche Beantwortung der Fragen des Herrn v. Coler über zweckmäßige Lebensweise in Cholerazeiten einzugehen. Einiges was dahin gehört, ist übrigens auch schon zur Sprache gekommen. Sehr lehrreich würden in dieser Beziehung Mitteilungen über die Lebensweise der in Indien sich aufhaltenden Europäer sein, welche z. B. in Kalkutta jahrelang inmitten einer von Cholera permanent heimgesuchten Bevölkerung leben und von denen höchst selten einer von der Cholera ergriffen wird. Doch muß ich diese Mitteilungen für eine spätere Gelegenheit lassen.

Für die indischen Truppen besteht ein besonderes Reglement, auf welches ich schon mehrfach Gelegenheit hatte aufmerksam zu machen. Der Titel derselben lautet: Pules regarding the measures to be adopted on the outbreak of cholera or appearance of small-pox. Es sind darin sehr beachtenswerte Vorschriften enthalten und ist das Studium desselben sehr zu empfehlen.

v. Pettenkofer bemerkt nach einigen Äußerungen von Mehlihausen, Kersandt und Köhler über die Behandlung der Choleraleichen zum Schluß der Konferenz: „Kollege Günther und ich fühlen uns beide verpflichtet, unsern wärmsten Dank für die Aufnahme auszusprechen, die wir hier in Ihrem Kreise gefunden haben. Wenn wir in manchen Beziehungen auch andere Ansichten haben, so verfolgen wir doch dasselbe Ziel wie Sie. Man kommt nicht bloß immer dadurch zusammen, daß man miteinander geht, sondern auch oft dadurch, daß man gegeneinander geht; man muß sich oft förmlich, wie man sagt, zusammen raufen, und es sind daraus oft schon ganz gute Freunde entstanden. Ich bitte also meinen Ausführungen, die vielleicht manchmal in einer etwas scharfen Weise geschehen sind, keine persönlichen Motive beizumessen. Ich lebe jetzt solange in diesen Choleraideen, ich bin wirklich damit alt geworden, daß mich gewisse Gedanken absolut beherrschen. Ich kann nicht anders denken und stütze mich immer auf meine gemachten Erfahrungen und auf Tatsachen. Ich bitte also, in dem Fall, daß ich irgend jemand und namentlich auch Herrn Geheimrat Koch etwas schärfer erwidert habe, es nur aus sachlichem Eifer zu erklären.“