[Aus dem pathologischen und bacteriologischen Institut zu Bukarest.]

Ueber Variabilität und Varietäten des Typhusbacillus.

Von

V. Babes.

(Hierzu Taf. II.)

Während die Untersuchungen von Klebs,¹ Eberth² und Koch³ sich noch auf morphologische Charaktere des Typhusbacillus und auf die Topographie desselben in den Geweben beschränkten, bietet die Arbeit Gaffky's⁴ über den Typhusbacillus eine solide Basis für die Erkennung des Bacillus auch ausserhalb des Körpers.

Noch genauer wurden die Kennzeichen des Bacillus namentlich in Culturen von Chantemesse und Widal⁵ präcisirt, und glaubten diese Forscher sich berechtigt, auf Grund der nunmehr festgestellten Kennzeichen desselben, gewisse in Wasser gefundene Bacillen direct als Typhusbacillen ansprechen zu dürfen.

Auch andere Beobachter constatirten in der Folge ähnliche Bacillen im Wasser, in Canaljauche und im Kothe und sprechen sich auf Grund gewisser Kennzeichen bestimmt über die Natur der gefundenen Bacterien aus.

Im Laufe dieser Untersuchungen wurden aber die meisten der von diesen Forschern aufgestellten Kennzeichen als nicht absolut gültig befunden.

¹ *Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie*. 1880—81. Bd. XII, XIII und XV.

² *Virchow's Archiv*. 1880 u. 1881.

³ *Kaiserl. Gesundheitsamt*. 1881. Bd. I.

⁴ *Ebenda*. 1884. Bd. II.

⁵ *Archives de Physiologie*. 1887. Bd. I.

Es existiren in der That in manchen Fällen von Darmerkrankungen in den Organen oder im Kothe von Menschen und Thieren, im Wasser u. s. w. Bacillen, die alle bisher beschriebenen Merkmale des Typhusbacillus aufweisen, doch aber entschieden als vom Typhusbacillus verschieden betrachtet werden mussten. In der That lassen auch die sorgfältigsten Beschreibungen des Bacillus Manches zu wünschen übrig.

Die zuletzt erwähnten Autoren geben keine genauen Angaben und Abbildungen über die Form und die Dicke der Bacillen in Culturen, während die Länge derselben hier derart variirt, dass die Angabe des Verhältnisses der Länge zur Breite kaum zur Charakteristik der Bacillen beiträgt.

Chantemesse und Widal sind wohl im Irrthum, wenn sie behaupten, dass die 2 bis 3 μ langen Bacillen zwei- oder dreimal so lang wären als breit, da dieselben dann 0.7 bis 1 μ dick sein müssten, was fast das Doppelte ihrer Dicke ausmachen würde. Auch die Beweglichkeit der Bacillen hat bekanntlich nicht den Werth eines absoluten Kennzeichens.

Während der Bacillus in den Organen die beschriebenen dunklen und hellen Stellen zeigt, ist dieses Verhalten in Culturen weit weniger charakteristisch. Auf verschiedenen Nährböden bei verschiedener Temperatur und je nachdem man die Culturen früher oder später untersucht, findet man die Bacillen von verschiedener Grösse und verschiedenem Aussehen. Selbst das von den Autoren hervorgehobene Verhalten der Bacillen auf Kartoffel ist nicht charakteristisch.

Die Bedeutung der terminalen Vacuolen und charakteristischen Körnchen ist nach Buchner's Untersuchungen,¹ sowie nach meinen eigenen Angaben² nicht nur fraglich geworden, sondern ich konnte diese Gebilde in derselben Anordnung noch bei mehreren saprogenen Bakterien nachweisen. Zahlreiche saprogene Bakterien färben sich ausserdem ebenso schwach nach Gram, wie der Typhusbacillus und manche derselben zeigen ebenso energische Bewegung wie dieser.

Das Verhalten der Bacillen in verschiedenen Nährsubstraten ist nicht genauer charakterisirt.

Die Form der Culturen auf Gelatine, wie dieselbe von Gaffky geschildert und von Chantemesse-Roux photographirt ist, hat nichts Charakteristisches, indem zahlreiche Darmbacillen ähnliches Wachsthum zeigen. Es wurde auch angegeben, dass die Gelatineculturen in der Tiefe braun werden und wurden auf dem internationalen hygienischen Congress in Wien selbst Culturen als jene des Typhusbacillus aus Trinkwässern vor-

¹ *Centralblatt für Bacteriologie*. 1889.

² Ueber isolirt färbbare Antheile von Bakterien. *Diese Zeitschrift*. 1889.

gewiesen, welche in der Tiefe fast schwarzbraun geworden waren. Diese Braunfärbung geht aber bei Typhusbacillen nie so weit, und ist bei verschiedenen anderen Bacillen oft viel intensiver. Auch die von einigen Autoren hervorgehobene Spaltung der Gelatine in alten Culturen bietet nichts Charakteristisches dar.

Auf Agar-Agar wurde im Wachsthum des Bacillus nichts Charakteristisches betont; ebensowenig auf Blutserum, während alle Forscher grosses Gewicht auf Kartoffelculturen legen. Die glänzende, durchscheinende, schwer erkennbare, einigermassen resistente Haut soll für den Bacillus charakteristisch sein. Dennoch aber erkennt man an, dass der Bacillus sich auf Kartoffel nicht immer derart entwickelt, und ich konnte mich ebenso wie Pfuhl überzeugen, dass manche Bacillen, in meinen Fällen solche aus dem Darne, aus Wasser oder in den Organen und in der Harnblase bei anderen Erkrankungen sich auf Kartoffel in ähnlicher Weise entwickeln wie der Typhusbacillus.

Als Kennzeichen des Bacillus wurde noch die Säurebildung desselben herbeigezogen, doch konnte ähnliche Säurebildung bei anderen ähnlichen Bakterien nachgewiesen werden.

Der Grad der Säurebildung dürfte auch von der Energie des Wachstums einigermassen beeinflusst werden, und finden sich Bakterien, welche sich in allem und auch in dieser Beziehung dem Typhusbacillus viel mehr nähern, als die z. B. von Petruschky¹ zur Vergleichung benutzten, ausserdem konnte ich mich leicht durch gleichzeitige Impfung mehrerer Epruvetten mit Lackmusmolke aus derselben Cultur überzeugen, dass ohne nachweisbare Ursache in einigen Epruvetten mehr und schneller Säure gebildet wird, als in anderen.

Die von Chantemesse und Widal hervorgehobene Resistenz gegen 1:400 Carbolsäure konnte von uns nicht in gleichem Masse bestätigt werden, nachdem in unseren Händen ein derartiger Zusatz die Entwicklung der Bacillen so veränderte und oft selbst unterdrückte, dass wir dasselbe nicht verwenden konnten. Ubrigens verhalten sich die Varietäten des Typhusbacillus diesem Zusatz, sowie jenem Thoinot's² gegenüber so wie die typischen.

Ein höchst interessanter Antheil des Typhusbacillus wurde neuestens von Löffler entdeckt, nämlich geisselähnliche Gebilde, welche anscheinend von den Bacillen ausgehen. Diese Fäden, welche ich nun etwas genauer studirt habe, sind leider auch nicht als absolutes Kennzeichen der Typhusbacillen zu verwerthen, nachdem ähnliche bei noch manchen anderen sehr ähnlichen beweglichen Bacillen gefunden werden.

¹ *Centralblatt für Bacteriologie*. 1889. Bd. VI. S. 24.

² *Gazette des hôpitaux*. 1887.

Die pathogene Wirkung des Bacillus kann natürlich nicht als Kennzeichen des Bacillus dienen, da eine spezifisch pathogene Wirkung des Bacillus überhaupt noch fraglich ist und die von mir gefundenen ähnlichen Bacillen denselben oder einen höheren Grad von Pathogenese zeigen können, wie Typhusbacillen.

Diesen Thatsachen gegenüber muss man sich fragen, ob wir überhaupt im Stande sind, Bacillen, welche sich aus der Typhusleiche züchten lassen, als Typhusbacillen zu erkennen. Offenbar ist diese Frage nicht leicht zu beantworten, namentlich glaube ich behaupten zu können, dass die bisherigen Beschreibungen der Typhusbacillen nicht im Stande sind, uns volle Sicherheit in dieser Richtung zu gewähren.

Es ist mir in der That gelungen, unter über 12 000 Culturen zweier Jahre einmal aus den Organen einer Dysenterieleiche, einmal aus den Organen einer Maus, deren Todesursache nicht genauer ermittelt wurde, endlich einmal aus Wasser Bacillen herauszuzüchten, welche alle erwähnten Eigenschaften der Typhusbacillen besaßen, andererseits aber konnte ich unter zahlreichen Culturen aus 12 Typhusleichen manche finden, welche zwar alle beschriebenen Kennzeichen der Typhusbacillen besitzen, aber untereinander dennoch nicht identisch waren. Diese Erfahrungen bewogen mich, die aus Typhusleichen gewonnenen Culturen sehr genau zu vergleichen, und gelang es mir, in Folge dessen hier Bacillen zu finden, welche mehr oder weniger constante Unterschiede vom Verhalten der typischen Culturen erkennen lassen.

Eigenthümlicher Weise fanden sich in vielen der Typhusleichen neben dem typischen Bacillus — in einem älteren Falle selbst ohne denselben — derartige Varietäten.

Dieselben wurden natürlich durch Parallelzüchtung mit typischen Bacillen und namentlich auch mit Berliner Originalculturen oft und genau verglichen.

Einige wenig oder nicht beachtete Charaktere der Typhusbacillen.

Nachdem diese Varietäten in den Rahmen der Beschreibung Gaffky's und Chantemesse's passen, wollen wir vor allem jene bisher nicht oder wenig beachteten Charaktere der typischen Typhusbacillen beschreiben, welche denselben von seinen Varietäten unterscheidet.

Die Bacillen sind auf Agar-Agar bei Brüttemperatur in drei Tagen 0.4 bis 0.5 μ dick und von verschiedener Länge (1 bis 3 μ).

Häufig finden sich eingeschnürte Exemplare, welche etwas dicker und stärker gefärbt sind als die übrigen. Wenn wir die Färbbarkeit der Bacterien mittels Methylviolett B mit Zahlen von 0 bis 4 bezeichnen, entspricht die Färbung der Bacillen jetzt 3. Nach Gram werden dieselben

in diesen Culturen kaum gefärbt. Es giebt in den Culturen immer mehr und minder färbbare Bacillen.

Die Färbung des Bacillenkörpers ist ziemlich gleichmässig, doch befindet sich an der Peripherie der Stäbchen eine sehr blassgefärbte Zone. Auch die Enden der Bacillen sind schwach gefärbt, oft diffus, etwas zugespitzt und ohne deutlich erkennbares Ende. In anderen Exemplaren findet sich ein kleines Bläschen am Ende des Stäbchens, welches aber die Dicke des Bacillus nicht überschreitet; in anderen Fällen befindet sich am abgerundeten, etwas verdickten Ende etwas stärker gefärbte Substanz angesammelt. Die Bacillen sind gewöhnlich parallel gelagert und findet sich zwischen je zwei Stäbchen ein schmaler, blassgefärbter Zwischenraum. Wenn man die Stäbchen mit Löffler's Tinte und alkalischem Rubin färbt, erkennt man das von Löffler erwähnte Geflecht. Nach genauerer Untersuchung desselben ist es mir unzweifelhaft geworden, dass dasselbe aus Geisselfäden zusammengesetzt ist.¹

Dieselben gehen entweder vom Bacillus selbst aus oder von einer farblosen, durch eine scharfe Linie begrenzten Hülle.

Manchmal beginnen die Fäden mit einem intensiv gefärbten Punkt. Die Geisseln finden sich entweder zu einem Büschel vereinigt an einer Seite des Stäbchens oder in der Nähe eines Endes, gewöhnlich das Ende des Stäbchens umgebend oder ziemlich unregelmässig an den Seiten, manchmal auch an einem Ende des Stäbchens. Die Zahl der Geisseln ist verschieden: manche kurze Stäbchen besitzen bloss eine endständige Geissel, während gewöhnlich 5, 10 bis 20 Geisseln an einem Stäbchen gezählt werden konnten.

Wenn die Geisseln in grosser Zahl vorhanden sind, haben sich dieselben oft eigenthümlich gruppirt. So findet man oft zwei grössere Geisseln in der Nähe eines Endes, wie zwei wellenförmig gebogene Hörner, das Ende des Stäbchens meist umgebend; am anderen Ende finden sich dann oft zwei ähnliche grosse Geisseln, die aber auch nach dem ersteren Ende zugekehrt sind. Zwischen diesen grossen Fäden finden sich dann längs des Stäbchens die übrigen, etwas dünneren, blässerem, kürzeren Geisseln angeordnet.

Die grossen Geisseln sind 3 bis 5 mal so lang als das Stäbchen selbst und zeigen 3 bis 5 Spiralwindungen. Ihre Dicke beträgt etwa 0.1μ . Man findet auch gewöhnlich zahlreiche freie Geisselfäden im Gesichtsfeld. Eigenthümlich gestalten sich die Geisseln der kürzesten parallel gestellten Stäbchen, indem dieselben scheinbar von einer die ganze Stäbchengruppe umgebenden Hülle ausgehen.

¹ Zur Zeit der Einsendung dieser Arbeit hatte sich Löffler noch gegen die Geisselnatur dieser Gebilde ausgesprochen.

Was die Structur der Stäbchen betrifft, findet man in ganz frischen Culturen weder vacuole noch chromatische Körner, wohl aber erkennt man schon jetzt manchmal kurze Fäden (gegenüber Baumgarten), dicker als die Kurzstäbchen, gebogen und in der Mitte oft spindelförmig verdickt und stärker gefärbt. Später, schon nach ein bis zwei Wochen, werden die Bacillen auf Agar-Agar etwas dünner und länger und von einer besseren Zone blasser Substanz von einander getrennt. In anderen Nährsubstraten und in älteren Culturen finden sich dann oft die von den Autoren beschriebenen vesiculären Formen, doch konnte ich mich nicht von der Gegenwart von Stäbchen mit glattabgeputzten Enden überzeugen, wie solche vielfach als Typhusbacillen abgebildet sind. Manchmal findet man in Gelatineculturen oder auf Kartoffel grössere Stäbchen bis zu 0.7μ Durchmesser.

Die Stäbchen sind beweglich. Besonders in jungen, reichlichen Culturen ist die Bewegung sehr energisch. Dieselbe kann kaum schlangenförmig genannt werden, sie entspricht mehr der Beschreibung von Chantemesse und Widal. Die Stäbchen führen gewöhnlich Pendelbewegungen aus und bewegen sich senkrecht auf ihre Längsaxe. Längere Exemplare besitzen wohl auch schlangenförmige Bewegung. Die Verschiedenheit der Bewegung hängt wohl mit der Mannigfaltigkeit der Anordnung der Geisseln zusammen, deren mächtige Ausbildung offenbar die Bewegungsrichtung bestimmt.

Betrachten wir nun genauer die Culturverhältnisse des Bacillus.

Derselbe bildet in Plattenculturen die von Gaffky, Chantemesse und Widal geschilderten Colonieen. Weniger deutlich als an Varietäten kann an den typischen Colonieen die von Chantemesse abgebildete Zeichnung wahrgenommen werden, welche hingegen bei ähnlichen Bacillen, namentlich bei gewissen anderen saprogenen Bacterien sehr deutlich ist. In Gelatinestichculturen entwickelt sich auf 10 Procent Gelatine bei 18 bis 20° an der Oberfläche nach etwa drei Tagen eine ein bis mehrere Millimeter breite, unregelmässig, aber scharf und steil begrenzte, flache oder etwas erhabene, glänzende, weissliche, durchscheinende Colonie, während in der Tiefe, dem Impfstich entsprechend, ein graulichweisser, punktirter Streifen sichtbar wird, welcher in der Tiefe deutlicher gekörnt und grösskörniger ist, als in der Nähe der Oberfläche. Die Körnchen bleiben kleiner als etwa ein Mohnkorn. Baumgarten behauptet im Gegentheil, dass die Cultur sich in der Tiefe kümmerlicher entwickelt, als an der Oberfläche.¹ Die Cultur verbreitet besonders auf Agar-Agar geringen, eigenthümlichen, schwachen Fäulnissgeruch.

¹ Baumgarten, *Lehrbuch* u. s. w.

Ich konnte mich nicht von der Angabe der Autoren überzeugen, dass eine Cultur von Anfang an die Tendenz gezeigt hätte, sich schleierartig bis in die Nähe des Randes auszubreiten; auch ist zu dieser Zeit weder die Oberflächencolonie (gegenüber Chantemesse und Widal), noch der Impfstich gelblich oder bräunlich.

Nach längerer Zeit, etwa nach 14 Tagen, haben sich die Culturen ausgebreitet, indem sie glatter und etwas dicker, mehr weisslich erscheinen, und gewöhnlich zackig und später oft netzförmig begrenzt werden, indem Inseln der reinen Gelatineoberfläche übrig bleiben. Die untere Fläche der Colonie hat oft einen bräunlichen Anflug. In der Tiefe des Impfstiches sind die Colonien etwas grösser geworden und zeigen bei durchfallendem Lichte, besonders unten, schwach bräunliche Färbung.

Einige Millimeter unter der Oberfläche entwickeln sich manchmal schon jetzt, gewöhnlich erst nach mehreren Wochen oder Monaten, ein oder mehrere dichte umschriebene Büschel von gelblichweissen Krystallen, welche den Durchmesser von 3 bis 4 Millimeter nicht überschreiten.

Die Krystalle selbst bleiben ziemlich klein und bilden eine dichte Verzweigung. Die obersten Gelatineschichten nehmen zugleich eine intensivere gelbe Farbe an. Später spaltet sich die Gelatine und nur dann greift die Krystallbildung in die Tiefe.

Trübung der Gelatine an der Oberfläche in älteren Culturen, wie dies z. B. von Chantemesse und Widal beschrieben wird, konnte wohl bei ähnlichen saprogenen Bacillen, nicht aber bei Typhusbacillen gefunden werden.

In Bouillon bildet der Bacillus eine schwache gleichmässige Trübung und wenig, etwas gelblichweisses, dichtes, staubförmiges Sediment.

Mit Lackmus gefärbte Nährböden werden durch die Cultur blass röthlich gefärbt, doch war in unseren Versuchen die Säuerung nicht immer dieselbe, wie in den Versuchen von Petruschky. Eine andere von Salkowsky angegebene Reaction, nämlich das negative Verhalten gegenüber der Indolreaction, welche zuletzt von Kitasato¹ näher untersucht und bestätigt wurde, ist zwar, wie dieser Autor zugiebt, bei vielen anderen Bacterien zu constatiren, fand sich aber nicht bei typhusähnlichen Bacterien aus Koth und Wasser.

Da diese letzteren Bacterien nicht beschrieben sind, so ist es schwer, zu beurtheilen, inwiefern dieselben dem Typhusbacillus ähnlich sind.

Kitasato erwähnt übrigens, dass dieselben auf Kartoffel ganz anders wachsen, als die Typhusbacillen. Wir haben mittels dieser Methode keinen Unterschied zwischen den meisten Varietäten und dem Typhusbacillus finden können.

¹ Diese Zeitschrift. 1889.

Mit Phloxinroth gefärbte Gelatineplatten erkennt man zwar die Typhuscolonieen als dunkelrothe Punkte mit hellem Hofe, doch zeigen zahlreiche, mehr oder minder ähnliche Bacillen ähnliches Verhalten. Auch die Noeggerath'sche² und Grancher'sche Reaction mit Gemischen von Anilinfarben ist wohl sehr empfindlich, wurde aber von den genannten Forschern noch nicht genügend ausprobiert.

Auf schräg erstarrtem Agar-Agar bei Körpertemperatur entwickeln sich die Bacillen nach drei Tagen als linsengrosse, flache, scharf umschriebene, runde, weissliche, durchscheinende und im durchfallenden Lichte bräunliche Colonieen, welche weiter unten zusammenfliessen und einen dünnen, glatten, opalescirenden Ueberzug bilden. In der Tiefe des Nährbodens findet ebenfalls reichliche Entwicklung in Form körniger, braun durchscheinender Massen statt. Das Condensationswasser am Grunde der Nährsubstanz ist kaum getrübt, und findet sich am Grunde wenig flockiges, gelbliches Präcipitat. Die Cultur verbreitet schwachen, aber deutlichen Fäulnissgeruch. Nach mehreren Wochen bilden sich manchmal auch in der Tiefe der Gelose lange nadelförmige Krystalle. Auf Agar-Agar mit Glycerin ist die Entwicklung des Bacillus ähnlich, doch sind die Culturen reichlicher, mehr weisslich, erhabener und zeigen nach Monaten eine weniger glatte Oberfläche. Die Cultur auf der Oberfläche wird nach Monaten dünn und flach, etwas opak, indem die Opalescenz mit der Austrocknung zunimmt und einem bräunlichen, metallischen Glanze Platz macht. Die Cultur zeigt zugleich die Tendenz, sich auszubreiten, indem die Grenzen der Cultur nunmehr landkartenähnlich werden und oft ein grosses Netzwerk bilden. Die Cultur bleibt immer scharf begrenzt und fällt gegen die Oberfläche steil ab.

Auf Blutserum ist die Entwicklung eine geringe, in Form kleiner oder grösserer flacher, durchscheinender, glänzender, rundlicher, oft zusammenhängender Plaques neben dem Impfstreiche, während die Flüssigkeit am Grunde getrübt wird.

Auf Kartoffel, welche nach Globig schief geschnitten, mit etwas Wasser in Eprouvetten gebracht wurde, sieht man nach drei Tagen an dem oberen Dritttheil der Kartoffel kleine, durchsichtige, etwas bräunliche, gewöhnlich die Grösse eines Millimeters nicht überschreitende, in der Mitte etwas erhabene, an der Peripherie etwas körnige, bald verschmelzende Colonieen, deren Farbe von jener der Kartoffel kaum zu unterscheiden ist. Im mittleren Drittel bilden die zusammenfliessenden Colonieen jene einförmige, dünne, durchsichtige, glänzende, etwas zusammenhängende, kaum wahrnehmbare Schicht, welche von den Autoren

¹ *Fortschritte der Medicin.* 1888. Bd. VI.

beschrieben wird. Im unteren Dritttheil wird der glänzende Ueberzug allmählich feucht, weisslich, etwas reichlicher. Das Wasser am Grunde der Kartoffel wird kaum getrübt. Nach längerer Zeit erscheint die glänzende Decke immer deutlicher, etwas bräunlich, wird etwas uneben und während manche Autoren eine entschiedene Braunfärbung der Kartoffel erwähnen, müssen wir betonen, dass bei unserem Verfahren bloss das obere Dritttheil der Kartoffel, welches etwa eine Woche lang seine normale Farbe behält, später wenig gebräunt wird; nach längerer Zeit ist die Kartoffel mit einer glänzenden, einem dünnen durchsichtigen, bräunlichen Lacke vergleichbaren Schicht überzogen.

Ein von Karlinski¹ im Kothe gefundener Bacillus, welcher dem Typhusbacillus sehr glich, dessen Merkmale aber nicht beschrieben sind, soll sich nur durch sein eigenthümliches Wachsthum in Form bläulichweisser Rasen auf angesäuertem Kartoffelscheiben unterscheiden. Ueber Grösse, Form, Beweglichkeit u. s. w. wird nichts berichtet. Das beschriebene Verhalten auf angesäuerter Kartoffel scheint mir nicht genügend beweisend, da für die charakteristische Cultur noch die Art der Kartoffel und besonders der Feuchtigkeitsgrad derselben in Betracht kommen. Das Wachsthum auf Kartoffelgelatine nach Holz² zeigte, wie wir sehen werden, keine wesentlichen Unterschiede zwischen Typhusbacillen, seinen Varietäten und ähnlichen Bacillen.

Wenn wir alle aufgezählten Merkmale des Bacillus, welche wohl alle nur relative genannt werden können, zusammenhalten, erhalten wir nichtsdestoweniger ein sehr charakteristisches Bild.

Die von Gaffky, Chantemesse und Widal u. A. angeführten Merkmale allein sind hingegen nicht im Stande, dem Typhusbacillus sehr nahe stehende Bakterien mit Sicherheit von demselben zu trennen.

Solche Bacillen finden sich ausser den erwähnten Orten namentlich oft in der Typhusleiche selbst. Auch die später gefundenen Reactionen und Merkmale der Typhusbacillen sind zwar im Stande, dieselben von ziemlich weit entfernten Bakterien zu trennen, sind aber für die näher verwandten Bakterien desselben ebenso gültig, wie für den Typhusbacillus selbst.

Differentielle Merkmale der Varietäten des Typhusbacillus.

Ueberhaupt sind die Differenzen zwischen Typhusbacillen und denselben sehr nahe stehenden, entweder solche, welche in die Charaktere des typischen Bacillus übergehen oder ausnahmsweise auch bei diesem vor-

¹ *Centralblatt für Bacteriologie.* 1889. Nr. 3.

² *Diese Zeitschrift.* 1890.

kommen können oder solche, welche bei Weiterzüchtung fortbestehen, resp. sich immer mehr accentuieren. Ein einziges dieser Merkmale dürfte uns kaum berechtigen, den fraglichen Bacillus als eine Varietät der Typhusbacillen auszusprechen.

Bei manchen Varietäten finden sich nur wenige derartige differentielle Merkmale, während in anderen Fällen viele und deutliche zu erkennen sind.

Unter denselben nimmt die Grösse der Bacillen eine wichtige Stellung ein. So fanden wir in einem Falle einen Bacillus, welcher immer und auf allen Nährböden kleiner bleibt, als der typische Bacillus, nie die Grösse von 0.4μ erreicht, während andere gewöhnlich breiter erscheinen, als die grösste Dicke des Typhusbacillus. Andererseits giebt es aber sehr viele saprogene Bacterien, welche genau die Grösse und Form des Typhusbacillus besitzen.

Auch die verschiedene Färbbarkeit kann im Verein mit anderen Charakteren als differentielles Merkmal herangezogen werden, indem manche Varietäten sich constant auf allen Nährböden stärker färben, als der typische Typhusbacillus.

Im Bezug der an den Bacillen erkennbaren Details werden steife, geschwungene Formen, solche mit abgestutzten, mit deutlichen blasigen Verdickungen an den Enden vom typischen Bacillus zu trennen sein, ebenso solche, welche die besonders in Agar-Agarculturen deutliche schwach gefärbte Zone nicht zeigen. Natürlich spricht deutliche Sporenbildung, welche übrigens nur bei weiter entfernt stehenden Bacillen angetroffen wird, gegen die Annahme des Typhusbacillus.

Die geisselähnlichen Fädenbüschel der Bacillen konnte ich bei den von mir untersuchten atypischen Bacillen weniger deutlich erkennen und waren dieselben manchmal kürzer, manche haben nur zwei endständige Geisseln, manche nur eine Geissel, endlich giebt es ähnliche Bacillen, welche bloss auf Kartoffel etwas reichlicher wachsen, deren Geisselbildung aber ganz eigenthümlich ist, indem es neben den geissellosen Bacillen rundliche, etwas kleinere, undeutliche Gebilde oder Gruppen derselben giebt, welche schöne lange Geisseln besitzen, welche etwa der Spirochäte des Zahnbelages ähnlich sind und oft auch frei angetroffen werden. Namentlich in einem Falle von Variola haemorrhagica wurden diese Gebilde in anscheinenden Reinculturen aus den Organen gewonnen. Es ist hier die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, dass es sich um einen zweiten neben dem Bacillus vorhandenen Organismus handelt. Manche der letzteren haben entschieden trägere Bewegung, als der typische Bacillus.

Besonders intensive Färbbarkeit, sowie pronuncirte Färbbarkeit nach Gram lässt ebenfalls manche Varietäten des Typhusbacillus als solche erkennen. Selbst die typischen Bacillen, namentlich in frischen Culturen

verhalten sich übrigens der Gram'schen Färbung gegenüber nicht immer gänzlich ablehnend.

Die Culturverhältnisse der verschiedenen Bacterien bieten eine bedeutend bessere Stütze für die Diagnose. Es muss hier besonders hervorgehoben werden, dass die zu erwähnenden Unterschiede nicht etwa nur einmal oder auf verschiedenen Nährböden beobachtet wurden, sondern immer wurden alle verglichenen Culturen zu gleicher Zeit auf die auf einmal bereiteten Nährböden verimpft, und diese Impfungen mehrmals wiederholt. Nur solche Kennzeichen sollen hier erwähnt werden, welche bei dieser Art der Vergleichung immer wieder beobachtet wurden. Jene Verschiedenheiten, welchen eine und dieselbe Cultur bei verschiedenen Ueberimpfungen unterworfen ist, wurden im Folgenden natürlich nicht in Betracht gezogen.

Während alle in Betracht kommenden Bacillen wieder alle von den Autoren beschriebenen Kennzeichen des Typhusbacillus zeigen, konnten bei den zu beschreibenden Varietäten folgende Unterschiede notirt werden.

Auf 10 Procent Peptongelatine wachsen gewisse Varietäten besser in der Tiefe, als der typische Bacillus, andere schlechter.

Es muss übrigens hier bemerkt werden, dass der aus dem Berliner hygienischen Institute stammende Typhusbacillus insofern von allen hiesigen typischen Culturen abweicht, als er gewöhnlich auf der Oberfläche etwas flacher und besser wächst und in der Tiefe einen ganz gleichmässigen, grauweisslichen, äusserst feingekörnten Streifen erkennen lässt, dessen Körnung nur in der Tiefe etwas deutlicher wird, während sich dieser Streifen bei den hiesigen Culturen auch oben, besonders aber in der Tiefe in kleine, doch deutliche Kügelchen auflöst. Manche Varietäten, welche sonst in Allem mit dem typischen Bacillus übereinstimmen, wachsen schlecht auf der Oberfläche, andere reichlicher. Bei manchen Varietäten werden die Körnchen im Impfstiche etwas grösser, selbst sehr gross, bis über hirsekorngross und nehmen eine deutliche dunkelbraune Farbe an, während die Oberflächencultur etwas gelblich wird und sich reichlicher entwickelt.

Besonders charakteristisch werden die Unterschiede nach Wochen und Monaten. An der Oberfläche sind manche Varietäten erhaben, werden gelblich, mit besonders erhabenem und opakem, oft gekörntem oder wulstigem Rande, oder scharf und oval oder kreisförmig begrenzt, andere sind im Gegentheil treppenförmig geschichtet oder absteigend, mehr oder weniger diffus oder zierlich, feinzackig begrenzt, manchmal schleierförmig, gänzlich durchsichtig, chagriniert oder etwas matter, fast feingekörnt. Manche bilden keine Krystalle, während andere verschiedene Krystallformen, z. B. kleinere, dichtere, weisse, glänzende Krystalldrüsen, bilden. Bei manchen

reicht die Krystallbildung bis an das Ende des Impfstiches, während dieselbe bei anderen ganz oberflächlich bleibt. Auch der Geruch mancher atypischer Bacillen ist intensiver oder verschieden. Auf Gelatineplatten sind diese Bacillen oft deutlicher chagrinirt oder gelappt und gewulstet, manchmal wieder kleiner, weniger durchscheinend als der typische Bacillus.

Hier ist es aber überhaupt schwierig, ohne genaue Vergleichung Unterschiede festzustellen. Eine atypische Cultur trübte mit der Zeit die umgebende Gelatine, während dies bei der typischen nicht vorkommt.

Auf Agar-Agar sind die atypischen Culturen nach einiger Zeit gut als solche zu erkennen, während Anfangs typische und atypische Culturen gleiche Verschiedenheiten im Wachsthum zeigen können.

Die atypischen Culturen bleiben manchmal dünn, rund, ganz durchsichtig oder weisslich glänzend wie am Anfang, bekommen oft weissen, metallischen Glanz, manchmal werden sie körnig oder dicker als die typischen und der Metallglanz entwickelt sich nur in der Mitte. Der Rand solcher Culturen geht oft allmählich in das Niveau der Agaroberfläche über. Manche atypische Culturen bilden glatte Bänder längs des Impfstiches, wieder andere lassen auch nach Monaten die Zusammensetzung aus rundlichen, convexen Culturen erkennen, während, wie erwähnt, die typischen Colonieen zu einem glatten, flachen, landkartenähnlichen unregelmässigen Ueberzug zusammenfliessen, welche aber selbst nach längerer Zeit nicht (wie z. B. Baumgarten meint) die ganze Oberfläche des schräg erstarrten Agar-Agar bedecken, während dies atypische Culturen manchmal vermögen.

Das Condensationswasser am Grunde wird oft mehr getrübt. Der stärkere oder ganz eigenthümliche Geruch vieler atypischer Culturen ist besonders auf Agar-Agar charakteristisch. Krystallbildung in Form langer Nadeln findet sich häufiger und massenhafter in gewissen atypischen Culturen, als in den typischen.

Auf Kartoffel sind die Unterschiede zwischen typischen und atypischen Culturen weniger ausgesprochen. In manchen Culturen bleiben die Colonieen im oberen Drittheil der Kartoffel längere Zeit isolirt. Gewöhnlich sind dieselben etwas grösser und bilden etwas dickere Ueberzüge, manchmal bleiben dieselben etwas feucht, sind durchsichtiger, weniger braun. Später aber werden atypische Culturen den typischen oft äusserst ähnlich. Manchmal sind jene durch intensiveren Geruch zu erkennen. Auf horizontal gehaltenen Kartoffeln, wo die Colonieen schnell zusammenfliessen, sind die Unterschiede schwerer zu erkennen.

Manche sind etwas erhabener, etwas brauner, oder weniger braun, als die typischen Culturen; bei manchen wird das Wasser am Grunde des Reagensgläschens getrübt, bei manchen entwickelt sich bald nach der Impfung eine dunkle Verfärbung der Kartoffel.

In Betreff der Thierversuche konnte in zehn Fällen die Giftigkeit der frischen Culturen bei Einbringen grösserer Mengen in das Peritoneum und in das Blut von Mäusen und Kaninchen constatirt werden und gingen Thiere, welche mit den atypischen Bacillen geimpft waren, oft unter ähnlichen Erscheinungen oft sicherer und schneller, in einem Falle später zu Grunde, wie die mit den typischen Culturen geimpften und fanden sich in den Organen der zu Grunde gegangenen Thiere gewöhnlich dieselben Bacillen. Die meisten pathogen atypischen Culturen verursachen dieselben Organveränderungen wie die typischen.

Beschreibung einiger bacteriologischen Analysen von Typhusleichen mit Rücksicht auf die von den typischen Typhusbacillen abweichenden Bacillen.

Eigenthümlicher Weise wurden fast in der Mehrzahl der untersuchten Fälle unter den verschiedenen Culturen aus den Organen der Typhusleiche neben den typischen Culturen auch eine oder die andere atypische gewonnen. Wir lassen einige derselben folgen, indem wir die Fälle nur kurz andeuten.

Es sei hier noch bemerkt, dass ich zur Vergleichung ausser den bloss durch die hier angeführten Merkmale unterscheidbaren Varietäten einige ähnliche, aber weiter entfernte, in der Typhusleiche gefundene Bacillen, deren einer die Indolreaction, andere eine vom typischen Bacillus bedeutend abweichende Säurereaction (Petruschky) geben, anführe. Hier werden nur einige unterscheidende Merkmale angeführt, welche mich auf die Varietäten aufmerksam machten, indem ich eine genauere Charakteristik der Varietäten in einer vergleichenden Tabelle wiedergebe.

Fall I. 22. Mai 1889.

Türkischer Arbeiter, Milztumor, ziemlich derb, starre, granulirte, dunkelrothe Peripherie, wie aus verschmolzenen Infarkten bestehend, und pulpöses, blassrothes, weiches Centrum. Die Typhusgeschwüre mit reichlichen Sequestern bedeckt, die Mesenterialdrüsen geschwellt, mässig derb, rothbraun, succulent.

Aus der Milz wurde auf Gelatine in meinen Doppelschalen¹ ein offenbar typischer Bacillus herangezüchtet, derselbe weicht von der Originalcultur des Berliner hygienischen Institutes insofern ab, als die Agar-Agar-Culturen dünner und durchsichtiger bleiben, nach mehreren Monaten keinen so deutlichen Metallglanz erkennen lassen, und als die Colonieen in der Tiefe der Gelatine grössere Kügelchen bilden als in der Originalcultur (Taf. II., Fig. II). Hier werden die Culturen mit der Zeit etwas braun. Auch die Kartoffelculturen sind etwas erhabener und etwas brauner.

Ein mit 1^{ster} Emulsion aus der frischen Cultur in die Bauchhöhle infectirtes Kaninchen zeigt nach zwei Tagen vorübergehendes Fieber, während

¹ Unter dem Namen Petri'scher Schalen bekannt.

eine mit 0.3 ^{grm} ebenso inficirte Maus nach 14 Stunden mit mässiger Milzschwellung und mässiger Hyperämie der übrigen Organe zu Grunde geht. Aus den Organen wurde derselbe frische Bacillus gezüchtet.

Aus den Mesenterialdrüsen wurde ein Bacillus herangezüchtet, welcher sich in Manchem bedeutend vom typischen Bacillus entfernt.

Die Colonieen auf Agar sind kleiner und durchsichtiger, bleiben isolirt, werden mit der Zeit nicht metallisch glänzend. Die Bacillen selbst entarten bald, indem dieselben zu ovalen kapselartigen Gebilden anschwellen. Auf Gelatine bildet sich nach wenigen Tagen auf der Oberfläche eine fast bis an den Rand reichende, schleierartige, undeutlich begrenzte Ausbreitung. Selbst nach Monaten entsteht keine Krystallbildung. Die Colonieen in der Tiefe werden entschieden braun (II).

Fall II.

30jährige Arbeiterin starb etwa zwei Wochen nach Ausbruch der Krankheit. Abdomen etwas ballonirt, mit Purpurflecken bedeckt. Section am 14. Juni 1889. Milz 20 ^{cm} lang, 8 ^{cm} breit, 5 ^{cm} dick. Kapsel gespannt, Pulpa zerfliessend dunkelroth. Nieren schlaff, succulent, Corticalsubstanz blass. Die Mesenterialdrüsen gross, markig, stellenweise fast pulpös. Die Peyer'schen Plaques geschwellt, markig infiltrirt. Der Uterus in Rückbildung nach Abort. In der Milz und Leber wurden mikroskopisch Herde von Typhusbacillen nachgewiesen.

Die Mesenterialdrüsen enthalten einen Bacillus, welcher dem typischen Bacillus sehr ähnlich ist, von demselben sich durch die feingezackte Gelatinecultur, durch die starke Bräunung in der Tiefe der Gelatine, durch die Grösse der Körner in der Tiefe (über Mohnkorngrosse), durch die isolirt, rund bleibenden Agar-Agar-Culturen, dann durch die reichlicheren und spät zusammentliessenden Kartoffelculturen, welche nach Wochen ihren Glanz verlieren, endlich durch die Grösse der Bacillen auf allen Nährböden und deren stärkere Färbbarkeit unterscheiden (III).

In diesem Falle wurde noch aus den Nieren eine Cultur gezüchtet, welche sich von der typischen Cultur insofern unterscheidet, als dieselbe auf Gelatine etwas mehr erhabene, gelbliche, weniger durchscheinende Rasen bildet, welche nach Monaten etwas granulirt werden, von einem wulstig erhabenen Rand scharf umgrenzt werden, in der Tiefe grössere bräunliche Kugeln und kleine Krystalle bilden (IV).

Auf Agar-Agar wird die Cultur mehr granulirt, matt oder fettglänzend, durchsichtig.

Aus den Mesenterialganglien konnten hingegen typische Bacillen erhalten werden, mit einem atypischen gemengt. Aus den Culturen wurden eine Maus und ein Kaninchen inficirt. Die Maus starb nach 12 Stunden und wurden aus deren Organen Culturen gewonnen, welche sich von der typischen Cultur wesentlich unterscheiden, indem die Culturen auf der Oberfläche des Agar-Agar undeutlich begrenzt, durchsichtig sind und kaum metallisch erscheinen, indem die Culturen auf Gelatine an der Oberfläche nach Monaten grosskörnig chagriniert werden, in der Tiefe grössere braune Kugeln bilden und keine Krystallbildung zu erkennen ist. Die Cultur auf Agar-Agar wird mit der Zeit matt, ganz durchsichtig, kaum metallisch (V).

Auf Doppelschalen entwickelten sich aus den Mesenterialdrüsen zwei

Arten von Culturen, deren eine typisch war, die andere, sonst charakteristische, hier unter dem Mikroskope die Eigenthümlichkeit zeigte, seitliche, wellige Fortsätze zu senden, welche aber auch fehlen können. Dieselbe verhält sich auf Substanzen den typischen Culturen sehr ähnlich, mit folgenden Differenzen.

Auf Gelatine ist die Cultur schleierartig, undeutlich begrenzt, nach Monaten spaltet sich dieselbe nicht und bildet einen glänzenden diffusen Ueberzug, die Colonieen in der Tiefe sind braun, ohne Krystallbildung. Die Kartoffelcultur ist etwas deutlicher (VI). Innenfläche und Wand des Uterus enthält keinerlei Bakterien.

Sowohl aus der typischen, als aus der letzteren atypischen Cultur wurde je eine Maus in die Peritonealhöhle 0.3^{cm} Emulsion und ein Kaninchen in die Ohrvene inficirt. Die Thiere gingen alle innerhalb 14 Stunden zu Grunde, die Kaninchen wiesen Leberhyperämie, Diarrhoe und Schwellung der Peyer'schen Plaques auf, während bei den Mäusen noch Milzschwellung und Darminjection erkannt wurde und aus den Organen die betreffenden Bacillen gewonnen wurden.

Fall III.

36jährige Köchin, starb nach 12 tägiger Krankheit. Splenisation und beginnende Gangrän der Lungen. Milz 19^{cm} lang, Kapsel und Trabekel verdickt, Pulpa derb. Die Peyer'schen Plaques pigmentirt, mit gereinigten Geschwüren versehen, die Mesenterialdrüsen hingegen noch gross, markig, rothgrau. Weder in der Milz, noch in der Niere konnten mikroskopisch Bakterien nachgewiesen werden.

Hier fanden sich in den Organen drei Arten von Bakterien, darunter in der Milz eine der typischen sehr ähnlich. Dieselbe unterscheidet sich von der Cultur Gaffky's dadurch, dass dieselbe mehrere Tage lang an der Oberfläche der Gelatine Linsengrösse kaum überschreitet und in der Tiefe reichlicher, aus etwas grösseren Kügelchen gebildet ist. Später breitet sich die Cultur manchmal diffus aus und bildet einen kaum sichtbaren, ganz durchsichtigen Ueberzug mit Krystallbildung, mit Vorliebe an der Oberfläche (VII).

Auf Kartoffel Anfangs typisch, wird dieselbe etwas reichlicher und weniger braun, als die typische Cultur. Auf Agar-Agar ist dieselbe auf der Oberfläche weniger entwickelt, später oft überhaupt nicht erkennbar. Die Bacillen selbst oft schmaler, etwa 0.3 μ dick.

Aus den Mesenterialdrüsen wurden Doppelschalen beschickt und entwickelten sich kleine, rundliche, kaum granulirte, bräunlich durchscheinende Colonieen. Auf Gelatine überimpft, entwickeln sich dieselben kaum an der Oberfläche (VIII).

Von hier entstehen auf Agar-Agar reichliche, in der Mitte weissliche erhabene, an der Peripherie sehr durchscheinende Colonieen, aus kleineren, blässeren Bacillen bestehend, 0.2 bis 0.3 μ breit. Nach mehreren Monaten erscheint die Cultur convex, glatt, glänzend, wird sehr durchscheinend, metallglänzend.

Aus dieser Cultur entwickeln sich wieder Gelatineculturen, welche auf der Oberfläche kaum Linsengrösse erreichen und in denen die Bacillen kleiner sind, als in den typischen Culturen.

Zugleich mit obiger Cultur wurden noch Gelatine- und Kartoffelculturen angelegt. Die Kartoffelcultur ist typisch, vielleicht etwas reichlicher, wird aber nach Monaten dunkler braun, als die typischen Culturen. Die Gelatine-cultur verbreitet sich etwas mehr auf der Oberfläche wie früher, bleibt aber ganz durchsichtig, undeutlich begrenzt; in der Tiefe entwickeln sich grössere bräunliche Kügelchen; keine Krystallbildung. Die Cultur auf Agar-Agar wird mit der Zeit diffus, sehr glänzend und durchscheinend.

Eine zweite atypische Cultur wurde aus der Leber gewonnen. Dieselbe unterscheidet sich von der typischen auf allen Nährsubstraten. Auf Agar-Agar ist dieselbe reichlicher, später mehr fettglänzend, mit prononcierterem Fäulnissgeruch. Auf Kartoffel ist der Ueberzug etwas reichlicher und etwas weisslich, immerhin aber kaum sichtbar. Auf Gelatine ist die Colonie in der Tiefe viel reichlicher, die Colonieen gross und zusammenfliessend. Die Bacillen erscheinen etwas gequollen, 0.8μ dick (VIa), beweglich.

Fall IV.

26jähriger Mann, starb drei Wochen nach dem Beginne der Krankheit mit Perforation der Geschwüre und allgemeiner Peritonitis. Hypostatische Hyperämie der Lungen. Die Milz mässig vergrössert, mässig derb, rothbraun. Die Darmgeschwüre, den mässig geschwellten und injicirten grau-rothen Peyer'schen Plaques entsprechend, wurden zum Theil noch mit mor-schen, gelbbraunen Sequestern bedeckt angetroffen.

In der Leber und Milz werden wenige Bacterienhaufen, jenen des Typhusbacillus ähnlich, doch anscheinend kleiner, angetroffen. In diesem Fall wurde der typische Bacillus vermisst.

Aus der Lunge konnten Culturen gewonnen werden, welche von jenen des Typhusbacillus bedeutend abweichen und auch positive Indolreaction geben; wir wollen denselben hier nicht näher beschreiben.

Aus der Niere entwickeln sich auf Agar-Agar längs des Impfstiches breite, etwas concentrische, erhabene, weisslichgelbe Bänder, welche später metallisch und den typischen Culturen ähnlich, doch mammellanirt erscheinen, auf Kartoffel entstehen feuchtere, später reichlichere und gelbliche, am oberen Theile der Kartoffel etwas matte Colonieen, aus kleineren Bacillen bestehend, 0.2 bis 0.3μ dick.

Aus der Milz entstehen Colonieen, welche sich auf Agar-Agar reichlicher entwickeln, auch später erhaben, convex bleiben, in der Tiefe manchmal Gase bildend, oft nach Monaten ozoenaähnlichen Geruch verbreiten, nach 3 bis 4 Monaten abgestorben sind. Auf Gelatine entstehen Colonieen in der Tiefe, auf der Oberfläche kaum sichtbare Punkte; auf Kartoffel später mehr umschrieben, reichlicher, dunkelbraun (IX).

Aus der Milz angelegte Doppelschalenculturen ergaben unter Anderem opalescirende, kleine, kugelförmige Colonieen, etwas gelappt.

Dieselben bilden auf Gelatine Colonieen, in welchen Anfangs bloss die Bacillen grösser sind als gewöhnlich, 0.6μ . Nach Monaten entwickelt sich starker käseartiger Fäulnissgeruch, die Colonie an der Oberfläche ist rundlich, scharf begrenzt, erhaben, durchsichtig, der Impfstich durch grössere zusammenfliessende, braune Kügelchen bezeichnet; keine Krystalle. In der Tiefe bilden sich manchmal Gasblasen. Die Cultur auf Kartoffel ist mehr umschrieben, etwas erhabener als die typische (X).

Fall V.

20jähriger Händler, starb nach 14 tägiger Krankheit. Die Lungen lassen hypostatische Hyperämie und chronisches Oedem mit Ecchymosen erkennen; der rechte untere Lungenlappen ist hepatisirt, grauroth, sehr brüchig und succulent.

Die Mesenterialdrüsen markig geschwellt oder erweicht, grauröthlich. Die Peyer'schen Plaques und viele Solitärfollikel mit morschen, gelbbraunen, festhaftenden Sequestern bedeckt, unter welchen die Geschwüre noch markig infiltrirt erscheinen.

In der Milz und der Leber wurden reichliche Bacterienherde entdeckt. In der Lunge finden sich in einigen Gefässen und Alveolen der hepatisirten Gegend ähnliche Bacillen; ausserdem aber in den Alveolen zahlreiche Pasteur-Fränkel'sche Pneumoniebakterien.

Aus der Milz wurde hier ein atypisches Bacterium gewonnen, welches sich in Wenigem vom typischen unterscheidet.

In Agar-Agar-Culturen fällt bloss die milchiggetrübte Condensationsflüssigkeit auf. Die Colonieen bleiben noch nach Monaten etwas erhaben, isolirt und werden ganz durchsichtig, nicht metallisch. Es bilden sich lange Krystalle.

Auf Kartoffel sind die einzelnen Colonieen Anfangs etwas deutlicher als in der Norm, erhabene, durchsichtige Tröpfchen bildend. Später den typischen Culturen sehr ähnlich.

Auf Gelatine fällt gleich Anfangs die Tendenz zur Flächenausbreitung und die Glätte der Cultur auf. In allen Medien sind die Bacillen etwas dicker 0.5 bis 0.6 μ . In überimpften Culturen erscheinen die Bacillen wieder kleiner, 0.4 μ .

Die Abnormität der Bacillen tritt besonders bei mehreren Monaten alten Culturen hervor, die Agar-Agar-Culturen werden mehr diffus, dicker, gleichmässiger, die Gelatineculturen breiten sich bald bis nahe zum Rande aus, mit diffusen Rändern, bleiben ganz glatt. Unmittelbar unterhalb derselben bilden sich grosse, weisse Krystallbüschel. Die Colonieen in der Tiefe erscheinen als grosse, braune Kugeln (XI).

Aus den Mesenterialdrüsen werden typische Culturen gewonnen, die mit denselben geimpften Thiere, Mäuse und Kaninchen, gingen nach ein bis zwei Tagen zu Grunde und die inneren Organe derselben enthielten dieselben typischen Bacterien.

Aus der Leber konnten ausser den typischen Culturen ähnliche Culturen gezüchtet werden, welche aber nach etwa acht Tagen reichlich auf Agar-Agar wachsen und auf Kartoffel reichliche durchsichtige, kaffeebraune Culturen, Rotzculturen vergleichbar, bilden (XII).

Aus der Niere und der Lunge entstehen typische Culturen.

Fall VI.

18jähriger Stallknecht, starb 14 Tage nach Beginn der Krankheit unter Erscheinungen einer Perforationsperitonitis. Die Lunge ist hyperämisch und weist an den untersten Randpartien noch Oedem bis zur Luftleere auf. In der Ausdehnung einiger Centimeter sind die Lungenläppchen vergrössert, derber, mit trüber, blutiger Flüssigkeit infiltrirt.

Mässiger sub-acuter Milztumor. Leber und Nieren sind blass und schlaff. Die Darmschleimhaut ist bräunlich, ödematös, injicirt.

Die Peyer'schen Plaques geschwellt, schlaff, mamellonirt, mit rundlichen Geschwüren versehen, welche zum Theil mit Sequestern bedeckt sind, zum Theil kraterförmig, von markiger Substanz umgeben sind.

Aus den hypostatischen Herden der Lunge wurde nebst dem Pasteur-Fränkelschem Lancettbacterium ein dem Typhusbacillus sehr ähnliches Bacterium gezüchtet. Die Agar-Agar-Colonien sind sehr reichlich und zeigen selbst nach drei Monaten erhabene, convexe, metallisch glänzende Oberfläche. Eine aus dieser Cultur geimpfte Maus ging nach zehn Tagen zu Grunde und entwickelten sich aus dem Blute und der Milz atypische Culturen, an der Oberfläche dünner, durchsichtiger als gewöhnlich, etwas mamellonirt und ohne Krystallbildung (Fig. III, XIII). Auch die Agar-Agar-Cultur ist insofern abnorm, als statt der rundlichen Colonien Bänder längs des Impfstiches entstehen, welche weisslich und glänzend bleiben und einen mehr aromatischen Geruch aufweisen. Die Kartoffelculturen sind zwar Anfangs kaum sichtbar, bräunlich, werden aber nach Wochen reichlicher als die Typhusculturen und verbreiten starken Geruch nach Sperma. Die Gelatinecultuur ist feiner gezähnt. Die Ueberimpfung mittels einer Nadel unter die Haut von Mäusen und die intraperitoneale Injection von Kaninchen tödtet diese Thiere nach wenigen Tagen. Selbst mehrere Monate alte Culturen bewahren diese Eigenschaft.

Eine interessante atypische Cultur wurde aus Doppelschalenculturen der Mesenterialdrüsen gewonnen.

Die Cultur war 1 mm breit, opalescirend, bräunlich, durchscheinend, fein granulirt, in der Mitte erhaben, einer typischen Cultur ganz ähnlich. Auf Agar-Agar aber entwickelt sich eine Cultur, weniger, in isolirten Plaques als in Form eines ziemlich reichlichen Bandes; die Flüssigkeit am Grunde ist etwas trübe, doch entspricht die Cultur noch vollkommen einer typischen Cultur. Erst nach Monaten wird dieselbe aboudenter, erhabener, an den Rändern fein gezackt, glänzender und weniger metallisch. Die Gelatinecultuur ist Anfangs typisch, wird aber später reichlicher, etwas gelblich, am Rande etwas gewulstet. Die Krystallbildung beginnt schon nach etwa acht Tagen und schreitet in regelmässigen Abständen bis in die Tiefe des Impfstiches fort (Fig. IV, VIV).

Auf Kartoffel ist die Cultur manchmal kaum reichlicher als die typische Cultur, manchmal aber entschieden erhabener und etwas granulirt. Die Kartoffel selbst wird mehr gebräunt, als durch die typische Cultur.

Fall VII.

Ein 13jähriger Knabe, starb 12 Tage nach Beginn der Krankheit an Perforationsperitonitis. Es wurde noch Lungenhyperämie, acuter Milztumor, Schwellung Peyer'scher Plaques in Rückbildung begriffen, mit mehreren kleinen, runden Geschwüren, mit dünnem, unterminirtem Rande und dünner Basis, welche an einer Stelle perforirt ist, constatirt. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Organe wurden Bacillen nicht gefunden.

Auf Doppelschalen aus den Mesenterialdrüsen fanden sich kleine, Typhuscolonien ähnliche Plaques, welche sich auf Agar-Agar nach längerer Zeit durch ihre geringe Grösse, durch ihr Isolirtbleiben, starken Glanz, die gänz-

liche Durchscheinbarkeit und den an Cholera-culturen erinnernden Geruch unterscheiden. Auf Kartoffel bildet sich zwar eine dünne bräunliche Schicht, welche aber aus der Verschmelzung etwas grösserer, bis 1^{mm} breiter Plaques entsteht. Die Kartoffel wird mit der Zeit stark gebräunt. Auf Gelatine breitet sich die Cultur schnell als ein dünnes Häutchen aus und lässt schwachen Fettglanz erkennen. Die Colonieen in der Tiefe werden über mohnkorn-gross (XII).

Andere kleine, bräunlich, weniger durchscheinende opalescirende Colonieen entwickeln sich ähnlich dem typischen Bacillus.

Die Culturen auf Agar-Agar breiten sich aber mehr aus, bleiben sehr durchsichtig und feucht.

Die Kartoffelculturen sind aus etwas grösseren und reichlicheren Colonieen zusammengesetzt, die Flüssigkeit am Grunde fast milchig getrübt. Grössere Colonieen, linsengross, etwas opaker, doch ähnlich jenen der Typhus-bacillen, zeigen wieder grössere Unterschiede, indem die Gelatineculturen etwas gelatinös, mehr erhaben, rundlich begrenzt sind und in der Nähe des Randes eine erhabene, diffuse, weissliche Zone aufweisen. In der Tiefe findet bedeutend reichlicheres Wachsthum statt als bei typischen Culturen. Die Agar-Agar-Culturen werden durchsichtiger und glänzend, die Kartoffelcultur beginnt mit der Bildung durchsichtiger, kleiner, erhabener zusammenfliessender Tröpfchen, wodurch nach Zusammenfliessen derselben der Ueberzug reichlicher und eigenthümlich durchsichtig wird (XVI).

Die Gelatineculturen werden nach Monaten noch atypischer, indem die Cultur an der Oberfläche dicker, gelblich, wulstig begrenzt wird und die Colonieen in der Tiefe entschieden braun erscheinen, längs derselben erscheinen Krystalle, welche von jenen der typischen Culturen wesentlich verschieden sind, indem dieselben nicht büschelförmig, verzweigt, sondern dicht, keilförmig, weiss, glänzend, viel kleiner sind und sich bis in die Tiefe des Impfstiches erstrecken (Fig. V, XVII).

Directe Culturen aus der Milz ergaben einen Bacillus, welcher sich dem typischen Bacillus äusserst ähnlich verhält. Die Culturen auf Kartoffel sind vielleicht etwas reichlicher, das Sediment in Bouillon wird etwas bräunlich, die Bacillen färben sich etwas stärker. Auf Gelatine entstehen Anfangs ganz charakteristische Culturen, welche aber später dicker, gelblich, scharf rund begrenzt werden, während die Colonieen in der Tiefe Mohnkorngrösse überschreiten und decidirt braun werden. Krystallbildung findet sich nicht längs des Impfstiches, sondern oberflächlich und entfernt vom Impfstich. Ueberimpfung auf Gelatine erzeugt ähnliche Culturen, welche sich Anfangs aber den typischen Culturen ganz ähnlich verhalten (Fig. VI, Variet. XIII). Ganz ähnlich, vielleicht identische Bacillen konnten aus dem Wasser der Dimbovitza beim Austritte aus Bukarest gewonnen werden. — In einem

Fall VIII

finden sich in den parenchymatösen Organen typische Culturen, während sich aus den Mesenterialdrüsen atypische Culturen entwickeln, welche auf Kartoffel leicht als solche erkannt werden. Doch müssen zu diesem Zwecke die Kartoffeln schräg gestellt werden. Nur dann erkennt man nämlich die ganz isolirten Culturen, welche in diesem Falle Linsengrösse überschreiten, an der Peri-

pherie flach, fein gezackt, weisslich, in der Mitte erhaben und kaffeebraun, matt erscheinen. Wenn aber bei der gebräuchlichen Methode die Colonien schnell zusammenfliessen, bildet sich ein dünner bräunlicher, glänzender, kaum etwas dickerer Ueberzug wie bei den typischen Culturen. Nach Wochen erkennt man auch hier, dass die Fläche etwas granulirt und matter wird als bei Typhusculturen. Dieselben verbreiten Geruch nach Sperma.

Auch auf Agar-Agar unterscheidet sich die Cultur, indem längs des Impfstriches ein ziemlich gleichmässiges, weisslich durchschimmerndes Band erscheint, welches auch später weisslich und glänzend bleibt (XIX). Die Bacillen sind träge beweglich und bilden wenig Säure.

Fall IX.

17jähriger Hausirer starb 16 Tage nach Beginn der Krankheit, nachdem sich zu derselben Erysipeln der linken Gesichtshälfte gesellt hatten (neben dem Patienten lag zu dieser Zeit ein anderer mit Erysipel). Es fand sich trübes Oedem der linken Augenlider und der Glottis, auch der umgebenden Weichtheile.

Der rechte untere Lungenlappen ist verdichtet, hyperämisch, succulent, die kleinen Bronchien Schleimpfropfen enthaltend. Bedeutender acuter Milztumor. Die Leber vergrössert blassbraun.

Die Mesenterialdrüsen bedeutend geschwellt, rothgrau, pulpös, die Peyer'schen Plaques markig, aber schlaff grauroth oder weisslich, mit zahlreichen nekrotisirten, festhaftenden, gelben Stellen.

Aus der Milz und der Leber konnten typische Bacillen, aus der Leber, der Haut und dem ödematösen Zellgewebe des Halses ein Streptococcus (pyogenes?) gewonnen werden.

Eine mit 0.3 ^{grm} ins Peritoneum inficirte Maus ging nach 10 Stunden zu Grunde und zeigte in den inneren Organen Bacillen, welche sich auf Agar reichlicher entwickelten, als die typischen Culturen, transparent bleiben und einen intensiven Geruch nach Cholera-culturen verbreiten. Die Bacillen sind grösser als die typischen Typhusbacillen, 0.8 μ dick. Auch die Kartoffelcultur wird mit der Zeit etwas reichlicher als die typische Cultur (XX).

Bouillon wird kaum getrübt, mit sehr wenig flockigem Sediment.

Nachdem der aus den Organen der Maus isolirte Mikroorganismus wohl nicht aus der Typhusleiche stammte, können wir diesen Fall als den ersten betrachten, in welchem wir neben dem typischen Bacillus keine sehr ähnlichen Bacterien entdecken konnten. Der aus dem Körper der Maus isolirte Bacillus stellt den zweiten, nicht aus der Typhusleiche stammenden, durch die geläufigen Merkmale kaum vom Typhusbacillus unterscheidbaren Mikroorganismen dar.

Fall X.

Denselben will ich nur der eigenthümlichen Localisation des Typhusbacillus wegen anführen. Es handelt sich um einen jungen Mann, bei welchem der Process sich in die Länge gezogen hatte und der an intercurirender phlegmonösen Parotitis zu Grunde ging.

Bei der Section wurde noch entzündliches Oedem des Halses und des Mediastinums gefunden. Die Lungen hyperämisch, zum Theil ödematös. Die Milz bedeutend vergrössert, braunroth, ziemlich derb. Die Typhus-

geschwüre mit reinem, pigmentirtem Grunde. Stellenweise beginnt vom Grunde der Geschwüre ausgehend eine bis an das Peritoneum reichende Nekrose. Die Nieren sind wenig vergrößert, die Corticalsubstanz wenig verdickt und blassbraun. Hier finden sich im phlegmonösem Gewebe des Halses und des Mediastinums der *Staphylococcus aureus* und der *Streptococcus pyogenes*. In der splenisirten Lungenpartie ein saprogenes Bacterium und ein dem *Diphtheriebacillus* ähnlicher, weniger pathogener, auf Gelatine nicht wachsender *Bacillus*.

Die aus Milz, Leber, Mesenterialdrüsen und Niere beschickten Nährsubstanzen blieben steril, nur aus dem Harn konnte ein dem typischen *Typhusbacillus* entsprechender *Bacillus* in Reincultur gewonnen werden.

Fall XI.

Am 13. October starb unerwartet auf der Klinik des Professors Kalindero's ein Patient mit Fieber, Albuminurie, peritonitischen und undeutlichen urämischen Erscheinungen. Bei der Section fand sich acutes Lungenödem, die Milz bedeutend vergrößert, dunkelbraun, mässig derb; die Nieren geschwollen, die Kapsel leicht abziehbar, die Oberfläche injicirt, auf blassbraunem Grunde, die Rindensubstanz verbreitet, mit grober Zeichnung, blassbraun, brüchig, succulent, die Pyramiden dunkler, rothbraun. Im Darne fanden sich, den stark pigmentirten Peyer'schen Plaques entsprechend, rundliche Geschwüre bis 1^{cm} breit, mit dünner, nicht infiltrirter Basis und sehr pigmentirtem, unterminirtem Rande.

Aus Leber, Milz und Nieren konnte der *Streptococcus pyogenes* in Reincultur gewonnen werden, während aus dem Gewebe der Darmwand ein *Bacillus* erhalten wurde, welcher in Vielem dem *Typhusbacillus* ähnelt, doch von demselben leicht getrennt werden kann, indem die Kartoffelcultur aus mässig erhabenen, bis 8^{mm} breiten Colonieen zusammengesetzt ist, derselbe bildet zwar Säure, doch mehr als der *Typhusbacillus* (etwa 12 Procent, Petruschky), giebt keine Indolreaction, trübt Bouillon auffallend und giebt reichliches, weissliches, flockiges Sediment (Fig. VII).

Fall XII.

Am 15. Januar 1889 starb auf der Klinik des Prof. Petrini's ein 18jähriger Arbeiter im Stadium der Reparation der Geschwüre und fanden sich in der That die Sequester abgestossen, doch war die Basis und der Rand der Geschwüre markig, bedeutend injicirt und mit trüber Flüssigkeit infiltrirt. In den Lungen fanden sich dunkelrothe oder im Centrum gelblich, morsch gewordene Infarkte.

Durch unser Culturverfahren wurde im Blute des rechten Herzens und in den Lungeninfarkten der *Staphylococcus aureus* in Reincultur angetroffen, während die übrigen Organe steril befunden wurden. Nur in den geschwellten, erweichten Mesenterialdrüsen fand sich ein dem *Typhusbacillus* ähnlicher Mikroorganismus, welcher sich aber sofort durch seine träge Beweglichkeit, durch die halb durchsichtigen erhabenen Colonieen auf Agar-Agar und die reichlicheren, wohl durchscheinenden, doch mamellonirten, weisslichen Culturen auf Kartoffel von ersterem unterscheidet.

**Vergleichende Tabelle der hervorragendsten Eigenschaften des Typhusbacillus,
aus den Organen der Typhus-**

Fundort	Grösse	Form	Beweglichkeit	Färbbarkeit	Anordnung	Lackmusmolke. Säurebildg.	Bouillon und Indol	Gasbildg.	Geruch
Fall 1. I. Doppelschalen aus Milz. Typischer Bacillus unserer Fälle.) Taf. II. Fig. II. (7875)	0.4—0.5 μ breit. Auf Gelatine u. Kartoffeln oft bis 0.6 μ . In älteren Culturen dünnere, längere Stäbchen.	Kurz, abgerundet, oder zugespitzt, deutlich endend, mit diffuser, schmaler Zone, häufig etwas grösser und eingeschnürt. Kurze, gebogene, an den Enden blasse, in der Mitte etwas verdickte Fäden, auch in frischen Culturen. Besitzt zahlreiche Geisseln (10—20).	Sehr energisch pendelförmig, längere Formen schlängelförmig. In älteren Culturen wenig beweglich. Unter dem Mikroskop werden aber die meisten Stäbchen nach wenigen Minuten (besonders in Bouillon) auf d. heizbar. Objectisch energisch beweglich.	3, nicht nach Gram. Die eingeschnürten Formen 4, die chromatischen Punkte etwas röthlich 0.4.	Parallel in Reihen und Gruppen. Von einander durch blosse Zwischensubstanz distancirt.	2.1—2.4.	Diffus getrübt, sehr wenig weissliches Sediment, keine Indolreaction.	keine	Schwacher Fäulnissgeruch.
Fall 1. II.? Gangl. mesent. (6983)	0.4—0.5 μ . In Agar-Agar nach 8 Tagen auf-gequollen, förmig 0.8 bis 1 μ , oft später dünn werdend.	Kurze abgerundete Bacillen, etw. steifer in der Mitte gequollen oder eingeschnürt. Diffuse Enden od. terminale Bläschen. Zahlreiche lange Geisseln.	Energisch.	4, die blasenförmig gequollen. Stäbchen 2, nicht nach Gram.	Parallel in Reihen und Gruppen.	Kaum geröthet. 1.5 normal Kali. Ein zweites Mal 2.	—	keine	Ältere Cultur. riechen nach feuchtem Brod.

einiger seiner natürlichen Varietäten und einiger nahestehender Bacillen, welche leichte gewonnen wurden.

Gelatinecultur		Agar-Agarcultur		Kartoffelcultur		Gelatine-Platten (auch nach Noeggerath)	Pathogenese
frische (3—4 Tage)	alte (mehr Mte.)	frische	alte	frische	alte		
An der Oberfläche linsengross, etwas erhabene, etwas höckerige, scharf begrenzte, durchscheinende Plaques. Punktförmige, unten etwas grössere Colonie in d. Tiefe. Nach Holz schwache Entwickl. an d. Oberfläche und an den tiefsten Stellen.	Flache, nicht bis an den Rand reichende, unregelmässig grosszackige, durchscheinende, weissliche Colonie. Lose CrySTALLbüsch. etwa 0.5 mm unterhalb d. Oberfläche. Colonieen in d. Tiefe kaum bräunlich.	Kleine rundliche, scharf begrenzte, glatte, flache, weissliche, durchscheinende Colonieen. Flüssigkeit am Grunde kaum getrübt, mit wenig gelblichem Sediment.	Scharf begrenzte, etwas metallisch glänzende, dünne, flache Plaques.	Ganz durchscheinende, zusammenfliessende Colonieen, in der Mitte kaum erhaben, einen kaum sichtbaren Ueberzug bildend	Durchsichtig, bräunlich, glatter Ueberzug. Kartoffel kaum gebräunt.	Nach 48 Stunden an der Oberfläche rundl., kaum granulirte, etwas opalescirende, kleine, bräunlich durchscheinende Colonieen. An der Oberfläche fein Nach Noeggerath gefärbte Gelatine: Weisslich blau sehr durchsichtig.	3 Tage nach Anlegung der Cultur mit 0.3 ^{cm} Emulsion in d. Bauchhöhle injicirte Maus starb nach 14 Stunden mit Milzschwellg. Ein zur selben Zeit mit 1 ^{cm} in das Blut injicirtes Kaninchen starb nach 2 Monaten aus anderen Ursachen. Alle aus den übrigen Fällen mit frischer Cultur des typischen Bacillus im Peritoneum injicirten Mäuse und Kaninchen gingen nach 1—2 Tag. zu Grunde. Aus 3—5 Monate alter Cultur wurden aus verschiedenen Fällen Bouillonculturen angelegt, und sterben Kaninchen regelmässig 2—5 Tage nach intraperitonealer Injection v. 0.3—1 ^{cm} der Cultur mit Fieber. Milzschwellung, Diarrhoe und Schwellung d. Peyer'schen Plaques.
Schleierartiger, feinzackig begrenzter, dünner weisslicher Ueberzug, feine weissliche Punkte in der Tiefe. Manchmal rundlich, scharf begrenzt, sehr durchsichtig.	Oberflächenwachstum kaum sichtbar und deutlich begrenzt. Colonieen in der Tiefe grösser, braun.	Kleine, mehrere mm breite, rundliche, weisse, glänzende Colonieen.	Kleine, isolirte, runde, durchsichtige, etwas metallische, etwas erhabene Colonieen. Nach 7 Monaten abgestorben.	Wächst Anfangs als mehr isolirte, später zusammenfliessende, durchsichtige Punkte.	Kartoffel gebräunt mit einem nicht ganz glatten, etwas mehr erhabenem, glänzenden durchsichtigen Ueberzug.	—	—

Fundort	Grösse	Form	Beweglichkeit	Färbbarkeit	Anordnung	Lackmusmolke Säurebildung	Bouillon und Indol	Gasbildg.	Geruch	Gelatine-cultur frische (3—4 Tage)
Fall 2. III. Gangl. mesent. (7661)	0.4—0.5 μ 0.8 μ	Sehr kurze Stäbchen, manchmal auf Fäden auch in Gelafrisch. Culturen. Ein Ende des Bacillus blässer.	Energisch.	Agar 2, auf Gelatine 4. Nicht nach Gram.	Rundliche Gruppen bildend, distant.	2.8 bis 3.2.	Wenig diffuse Trübung, wenig weissliches Präcipitat. Kein Indol.	keine	Schwacher Fäulnissgeruch.	An d. Oberfläche sehr kleine unregelmäss., glänzende, weissliche, an der Peripherie reticulirte Plaques, in der Tiefe isol., unten gröss. Pkte. Ebenso nach Holz.
Fall 2. IV. (?) Niere. (7643)	0.4—0.5 μ	Sehr kurze, mit breiter, undeutl. begrenzter Zone versehen. Stäbchen an den Enden oft mit undeutlicher Vacuole od. chromat. Punkten. Geisseln konnten nicht entdeckt werden.	Beweglich.	Mässig gefärbt, bald degenerierend, körnige, kaum gefärbte Massen bildend.	Parallel stehend, Gruppen bildend.	—	Diffuse Trübung. Kein Indol.	keine	Fäulniss.	Kleine, kaum sichtbare, glänzende Colonie an der Oberfläche. In d. Tiefe ziemlich gleichförmig, grauer Impfstrich.
Fall 2. VI. Doppelschalen aus den Mesenterialdrüs. (7656)	0.6—0.7 μ auf allen Substanz.	Ovale Bacterien mit kurzen Stäbchen, oft mit grösseren Bläschen oder stärker gefärbten terminal. Verdickungen. Endständige Geisseln, schwer darstellbar, manchmal aber auch ohne Beize wahrnehmbar.	Energisch beweglich.	Mässig gefärbt, nicht nach Gram.	Parallel stehend, distant.	Kaum Säurereaction gebend. Viel Präcipitat.	Diffuse Trübung, ganz wenig weissliches Sediment. Kein Indol.	keine	Fäulnissgeruch.	Oberflächenwachsthum kaum erkennbar. In d. Tiefe etwas grössere, bräunliche Kügelchen. Nach Holz gute Entwickl. in d. Tiefe.

Gelatinecultur alte (mehr. Monat.)	Agar-Agarcultur		Kartoffelcultur		Gelatine-Platten (auch nach Noeggerath)	Pathogenese
	frische	alte	frische	alte		
An der Oberfläche feiner geackert opake. In der Tiefe grosse bräunliche Colonie. Gelatine gespalten.	2 mm breite, flache, weissliche, etwas opake Colonien an der Oberfläche, wenig Präcipitat.	Rundliche, dünne, fettige, metallglänzende Plaques.	Anfangs typisch, die Colonien aber erst spät zusammenfliessend.	Etwas erhebener. Die Oberfläche wird mit der Zeit matt.	Sehr geringe Entwicklung, sehr durchscheinend. Bildet nach mehreren Tagen an der Oberfläche flache, unregelmässig geackerte, durchsichtige, wellig gezeichnete Colonien, in der Mitte etwas erhaben, etwa 0.2 cm breit werdend. Nach Noeggerath: Schön weisslichblau bis violett, auch im durchfallenden Licht.	Ein aus alter Cultur 7 Monate nach dem Tode des typhösen mit 0.3 ^{gram} in die Bauchhöhle injicirtes Kaninchen starb nach 24 Stunden, mit rothem Milztumor und bedeutend markig geschwellten, graurothen Peyer'schen Plaques.
An der Oberfläche eine flache, an der Peripherie erhabene, etwas wulstige Colonie. Gelatine gespalten.	Rundliche, unregelmässige, bis 5 mm breite Colonien, weisslich, glänzend, in der Mitte deprimirt. Im Centrum ein erhebener Punkt.	Flach, metallisch glänzend.	Oberfläche feucht glänzend mit durchsichtigen, zusammenfliessenden Punkten.	—	—	—
Diffuser, bis an den Rand reichender, glänzender, durchscheinender Ueberzug. Keine Krystalle, keine Spaltung der Gelatine.	Grössere, erhabene, weiss-scheinende Plaques mit deprimirtem Centrum und reichlichem weisslichen Niederschlag.	—	bräunlicher durchsichtiger Ueberzug.	Etwas reichlicher als gewöhnlich.	Rundliche kleine, bräunlich durchscheinende, fein granulirte und gezeichnete Colonien, manchmal flockige Fortsätze, aus fein. Fäden bestehend, aussendend.	8 Tage nach Entnahme aus der Leiche geht eine mit 0.3 ^{ccm} in die Bauch- und gezeichnete Colonie in die Bauchhöhle injicirte Maus nach 12 Stunden mit geringer flockige Fortsätze, aus Milzschwellg. zu Grunde. In den inneren Organen finden sich dieselben Bacillen. Ein mit 1 ^{gram} Emulsion in die Ohrvene injicirtes Kaninchen ging nach 16 Stunden zu Grunde. Intraperitoneale Inapfung mit 0.3 ^{gram} Emulsion einer alten Cultur verursacht bei einem Kaninchen hingegen keine nennenswerthen Krankheitserscheinungen. Nach 18 Tagen geht das Kaninchen wohl mit Milzschwellung, doch ohne Schwellung der Peyer'schen Plaques zu Grunde. Es fanden sich noch hämorrhagische Stellen in d. Lungen u. wenig Pleuritis.

Fundort	Grösse	Form	Beweglichkeit	Färbbarkeit	Anordnung	Lack-mus-molke. Säurebildung.	Bouillon und Indol	Gasbildg.	Geruch
Fall 3. VIa. Leber. (9154)	0.7—0.8 μ auf allen Substanz. Entartet: 0.3 μ breite, unregelm. Punkte od. blasig gequollen.	Ovale Bacterien mit blasser Zone, bald degenerierend und dann unregelmässige Stäbchen. Besitzt endständige Geisseln, schwer deutl. darstellbar.	Beweglich.	Blass gefärbt, nicht nach Gram.	Eine Art Zoogloea bildend.	Keine Säure, viel Präcipitat bildend.	Diffus gelblich getrübt. Spuren von Indol. Mässig viel gelblich graues Sediment.	keine	Starker Fäulnissgeruch.
Fall 3. VIII. Mesenterialdrüs. (9146)	0.4—0.3 μ .	Ovale Formen mit diffusen Enden, kurze Bacillen und längere Fäden mit einer blassen diffusen Zone. Oft mit chromatisch., etwas grösseren Kügelchen an den Enden, oft steif, oft eingeschnürt und dicker.	Beweglich.	4.3, nicht nach Gram.	Parallel stehend mit breiter, blasser Zwischensubstanz.	—	Kaum getrübt, mit wenig Präcipitat. Kein Indol.	keine	Schwach.
Fall 3. VII. Milz. (9820)	0.3—0.4 μ .	Kurze, manchmal pyriforme, oft eingeschnürte, an den Enden verjüngte Formen, oft oval mit chromatischen Punkten, oft undeutlich begrenzt. ¹	Energetisch beweglich.	2—4, nicht nach Gram.	Parallel, distancirt.	3—4.	Wenig getrübt, unten etw. weissliches Präcipitat. Kein Indol.	keine	Wenig Fäulnissgeruch.

¹ Besitzt sehr lange, gewöhnlich endständige, wenig gewellte Geisseln, oft mit einem stärker ge-

Gelatinocultur		Agar-Agarcultur		Kartoffelcultur		Gelatine-Platten	Pathogenese
frische (3—4 Tage)	alte (meh. Mte.)	frische	alte	frische	alte		
Oberfläche grosse flache, durchscheinende, diffuse Colonie. In d. Tiefe reichliche Entwicklung in Form eines dicken, weisslichen, gekörnten Striches. Nach Holz gute Entwicklung an der Oberfläche und in der Tiefe.	Oberflächencultur durchsichtig diffus.	Reichliche, erhebene, umschriebene Colonieen, mit Fettglanz etw. granulirt.	—	Kleine, etwas erhebene, weniger durchsichtig, weissliche Colonieen zu einem etwas weisslichen, feucht. Ueberzuge zusammenfliessend. Wasser am Grunde getrübt.	—	Kleine runde, gelbl. durchscheinende, scharf begrenzte, in der Mitte gekörnte oder gestrichelte Colonieen. An der Oberfläche bis 0.6 cm breite, in der Mitte dunkle, bräunliche, erhebene, an der Peripherie wellig begrenzte, wellig gezeichnete Colonieen.	0.3 grm Emulsion aus einer alten lebensfähigen Cultur verursachen nach Injection in die Bauchhöhle keine nennenswerthen Krankheitserscheinungen.
Fein gekörnte Streifen in der Tiefe. Oberflächencultur kaum sichtbar.	Oberflächencultur fast ganz durchsichtig, fein gezackt. In der Tiefe mohnkorn-grosse, linsenförmige, braune Colonieen, keine Kry-stalle.	Ziemlich grosse, weissliche, transparente, flache glänzende, in der Mitte mehr weisse, an der Peripherie durchsichtige Colonieen. Trübes condens. Wasser.	Umschriebene, rundliche, zusammenfliessende, durchsichtige, unten etw. weissliche Colonieen.	Bräunliche, durchscheinende, glatte, convexe, glänzende Colonieen. Flüssigkeit am Grunde milchig.	Reichlichere braune, durchscheinende, glatte Colonie. Die Kartoffel wird intensiv braun.	—	—
Ganz dünner, scharf umschriebener, schwer sichtbarer Plaque. Im Stich punktförmig zusammenfliessend. Nach Holz gute Entwicklung i. d. Tiefe.	Die Colonie an d. Oberfläche klein, erhoben. Colonieen in d. Tiefe reichlich, weiss. Kry-stalle an d. Oberfläche.	Kleine, umschriebene, runde, weissliche, glänzende, isolirte Plaques.	—	Kaum sichtbare, weissliche Punkte, bald zu einem dünnen, glänzenden Ueberzug verschmelzend.	Kartoffel nicht gebräunt, Flüssigkeit am Grunde kaum getrübt.	—	—

färbten Punkt einsetzend, besonders an den kürzesten Individuen gut sichtbar; in Einzähl. Schwer färbbar.

Fundort	Grösse	Form	Beweglichkeit	Färbbarkeit	Anordnung	Lackmusmolke	Bouillon-Indol	Gasbildg.	Geruch	Gelatine, frische Cultur nach 3—4 Tagen. Auch nach Holz.
Fall 4, IX. Direct aus der Milz. (8165)	0.3 bis 0.8 μ . In frischen Culturen kleiner, in spät. Generationen viel grösser als die typ. Bac.	Kurze, diffuse, oft eingeschnürte Bacillen, oft mit chromat. Punkten, oft diffus, etwas zugespitzt, oft oval.	Beweglich. ¹	2 bis 4, nicht nach Gram.	Parallel, oft eine Art Zoogloëam. mässig viel Zwischensubstanz, manchmal kurze Kett.	1.8, ein and. Mal keine Säure bildend.	Mässig getrübt, mässig viel Präcipitat, kein Indol.	Gasblasen in der Tiefe des Agar-Agar.	Etwas saprogen.	Sehr kleine Oberflächen-cult. als ganz dünner, unregelmässiger, durchsichtiger Plaque. Nach Holz gute Entwicklung in der Tiefe.
Fall 5, XI. Directe Cultur aus Milz. (9313)	2 bis 3 μ lang, 0.5 bis 0.6 μ breit.	Extremitäten der Stäbchen verdickt, mit chromatischen Punkten od. blossen Bläschen.	Sehr beweglich.	3, Enden oft blass, nicht nach Gram.	Parallel, distancirt.	2.5 (?) bei Controluntersuch. keine Säure bildend.	Diffus getrübt, m. dichtet, weisslich. Präcipitat. Kein Indol.	—	Wenig saprog.	Breite, sehr dünne, unregelmässige, durchsichtige Oberfl.-Cultur. In der Tiefe gröss. weisse Kügelchen. Nach Holz kaum merkl. Oberfl.-Cultur, reichlich in der Tiefe.
Fall 6, XIII. Aus der Lunge geimpfte Maus. Taf. II, Fig. III. (9680)	0.3 bis 0.4 μ .	Kurze, abgerundete, an den Enden oft mit chromat. Kügelchen.	Sehr beweglich.	2, blass, nicht nach Gram.	Parallel, distancirt, Gruppen.	Nicht Säure bildend, schwarzes Sediment.	Mässige, diffuse Trübung, wenig weisses Präcipitat. Kein Indol.	—	Wenig saprog.	$\frac{1}{2}$ cm breite, unregelmäss. begrenzte, etwas mamellonirte, weisse, kaum durchschein. Colonie. Impf. stich weissl., unten mohnkorngr. Colon. Gewöhnlich keine Kryst. Nach Holz reichlich in der Tiefe.

¹ Besitzt eine äusserst feine, wellige, lange Geissel, besonders an kurzen Individuen deutlich und

Gelatine, mehrere Mon. alte Cultur	Agar-Agarcultur		Kartoffelcultur		Gelatineplatte	Noegge- rath	Pathogenese
	frische	alte	frische	alte			
—	Agar und Glycerin: Reichliche, rundliche, erhabene, glänzende, weissliche, durchscheinende Col., Agar-Agar: Colonieen weniger reichlich.	Glycer.: D. Oberfläche d. Cultur metall., etw. fettglänz., ohne Glycer. weissl., glänzend, erhaben.	Kaum sichtbar, etwas weisslich, diffus.	Mehr erhaben, etwas marmellonirt.	Oberflächlich rundliche, gelbl. durchscheinende, kaum in der Mitte punktirte, in der Tiefe oft wetzsteinförmige, glänzende Col. An der Oberfl. bis 0.5 ^{cm} breit, unregelmässig begrenzt, undeutl. wellig gezeichnet.	Blassviolett, in der Mitte röthlich-violett, durchscheinend.	0.3 grm. Emulsion einer frisch auf Bouillon überimpft. alten Cultur, in die Bauchhöhle eines Kaninchens injicirt, verursachen keine nennenswerthen Krankheitserschein.
Bis a. d. Rand reichend, ganz durchsichtige, dünnere und zack. begrenzt. Colonie mit oberflächlich. Krystallen. In der Tiefe über Millim. grosse braune Kügelchen.	Mässig grosse, umschriebene, erhabene, etwas convexe, in der Mitt. weisse, a. d. Periph. durchscheinende Col. D. Flüssigk. am Grunde milchig getrübt.	—	Kleine, erhabene, rundliche, durchscheinende Tröpfchen, später zusammenfliessend, etwas feucht.	Mit einem bräunlich., durchsichtigen, glänzenden, dünnen Ueberzug, unten etwas weisslich.	Oberflächlich grössere, rundliche, mehr erhabene, fein gekörnte wellig gezeichnet. Colonieen, bräunlich durchscheinend.	Grauviolett, in der Tiefe röthlich-violett, im durchfallenden Lichte dunkelbraun.	—
In Stiche isolirte, kleine, weisse, 1/2 ^{cm} breite, rundl., aus kleinerer, etwas granul. durch eine dünne Randzone zusammenfliessende, metallglänz. Colon.; unten grössere Col.	Erhabenes, weisses, durchscheinendes, am Rande gezackt. Band u. ein feines Häutchen a. d. Oberfl. d. condens. Wassers. In andern Culturen flach, scharf begrenzt, weisslich.	—	Convexe, glänzende, bräunliche, durchscheinende Colon. zu einer bräunlichen glänzenden Decke zusammenfliessend. Kartoffel oben gebräunt.	—	Kleine, glänzende, kaum bräunl. durchscheinende, kaum punktirte, runde, scharf umschrieb. Colon. An der Oberfl. grössere, bis 0.4 ^{cm} breite, zieml. erhab., abgerundete, wenig durchsichtige, nur an der Periph. wellige, sonst strahlig gezeichnete Col.	Oberfläche schillerfarben, im durchfallenden Lichte intensiv gelbbraun.	Eine aus d. sechsten Cult. geimpft. Maus ging nach zwei Tag. mit Milzschwellung zu Grunde. Mittelst Platinöse unter die Haut geimpft, nach drei Tagen. Aus den Organ. werden Reinculturen gewonnen. Eine Maus stirbt zehn Tage nach der intraperitonealen Infection mit Darmhaemorrhagien, Diarrhoe u. bedeut. Milztumor. Schwellung d. Mesenterialdrüsen und der Peyer'schen Plaques.

hier endständig. Bei längeren Individuen ist dieselbe gewöhnlich nicht endständig. Selten zwei Geisseln.

Fundort	Grösse	Form	Beweglichkeit	Färbbarkeit	Anordnung	Lackmuskolke	Bouillon-Indol	Gasbildg.	Geruch	Gelatine, frische Cultur nach 3—4 Tagen. Auch nach Holz.
XIV. Doppelschalen aus Lunge. (9769)	0·4 bis 0·5 μ .	Sehr kurz, mit Bläschen an den Enden, eingeschnürt, mit breiter Zone.	Langsam beweglich.	3, nicht nach Gram.	?	8 (?), getrübt und verblasst.	Mässig gelblich getrübt, mässig, etwas durchscheinendes weissliches Sediment, deutliche Indolreact.	—	Widerl., intensiver Fäulnissgeruch.	Kleine, unregelmässige, durchschein. Colonie, feine Punkte in der Tiefe. Nach Holz kaum an der Oberfl., sehr reichlich in der Tiefe.
Fall 4, X. Doppelschalen aus Milz. (8185)	0·3, 0·5–0·6 kurz.	Rigide Bacillen oder ovale, gequollene Formen.	Beweglich.	2 bis 3, nicht nach Gram.	Dichte Grupp.	5 bis 6.	Weiss, getrübt, mässig viel gelbliches Sediment. Spuren von Indol.	—	Zieml. saprog.	Unregelmäss., weissliche, durchscheinende Colon., weissliche, unten grössere bräunl. Colon. Nach Holz (Kartoffelgelatine) etwas erhabene, rundl., durchschein. Colon. An der Oberfl. reichl. Entwickl., in der Tiefe hier und da mit strahligen Ausläufern.
Fall 7, XV. Mesent.-drüse, entfernt stehend. Bacillus. (9662)	0·4 μ , kurz.	Gerader, paralleler, mit blasser Zone versehener Bacillus mit diffusen oder abgerundeten Enden, oft gequollen, citronenförmig, blass.	Wahrscheinl. unbeweglich.	2 bis 3, nicht nach Gram, aus Gel. 4.	Parallel in Gruppen.	6.	Getrübt, kein Indol.	In der Tiefe der Gelat.	Geruch nach Choler.-cultur.	Diffus verbreitete, sehr durchschein. Oberfl.-Cultur. Sehr prononcirtes, reichl. Wachsthum in der Tiefe. Nach Holz flache, umschriebene Colonieen an der Oberfl., grosse isolirte Colonieen in der Tiefe.

Gelatine, mehrere Mon. alte Cultur	Agar-Agarcultur		Kartoffelcultur		Gelatineplatte	Noegge- rath	Pathogenese
	frische	alte	frische	alte			
Oberfl.-Cultur dicker, in der Mitte gelblich. Von hier be- ginnt Krystall- bildung in ge- wissen Abstän- den bis zum Grunde. Taf. I, Fig. IV.	Einförmig., durchschei- nendes, unten etwas gelbliches Band. Wenig Sediment.	—	Ziemlich erhab. Punkte, welche nicht gänzlich zu- sammenfliess. und so einen etwas erhab., und fein gra- nulirt., durch- scheinenden, bräunlichen Ueberzug bilden.	—	In der Mitte erhabene, fein punktirte, flache, opales- cirende, un- regelmässige, bräunl. durch- schimmernde Colonie. An der Oberfläche bis 0.6 ^{cm} breit mit ziemlich langen Zacken, Felder und Wellenlinien.	Oberfläche stahlgrau, in der Tiefe röthlich- violett.	0.3 ^{grm} Emulsion einer aus alter Cul- tur frisch angelegten Bouilloncultur ver- ursacht den Tod eines Kaninchens nach fünf Tagen, mit Milzschwellung, Diarrhoe, bedeuten- der Schwellung der Peyer'schen Plaques und der Mesenterial- drüsen.
—	—	—	Etwas erhab. Colonieen, zu einer etwas dickeren, glän- zenden, durch- scheinenden Schichte zusammen- fliessend.	—	In der Mitte etwas er- habene, etwas gelappte oder chagrinierte, unregelmäss., kleine, opales- cirende Colon.	Dunkel indigoblau, wenig vio- lett, durch- scheinend.	Ein fünf Monate nach Entnahme aus der Leiche mit 1/3 ^{grm} einer frischen Bouil- loncultur intraperit. infectirtes Kaninchen ging nach 40 Std. mit Schwellung der Peyer'schen Plaques und der Mesenterial- drüsen zu Grunde.
Gespalten, sonst ähnlich.	Kleine flache, durchschei- nende, feuchte Oberfläch- culturen, wenig Sediment.	Reich- licher Geruch nach Cholera- culturen	Durch- scheinende, etwas erhab., zusammen- fliessende Culturen, feucht.	Glatte, glänzende, etwas reich- licherer Ueberzug, die Kartof- fel intensiv braun.	Kleine, runde, in der Mitte etwas er- habene, fein punktirte, bräunlich durchschein. Colonie.	—	—

Fundort	Grösse	Form	Beweglichkeit	Färbbarkeit	Anordnung	Lackmusmolke	Bouillon-Indol	Gasbildg.	Geruch	Gelatine, frische Cultur nach 3—4 Tagen. Auch nach Holz.
XVI. Mesent.-drüsen, Platten, entfernt. stehend. (9666)	0.3 bis 0.4 μ , kurz, auf Gelatine bis 0.5 μ .	An den Enden oft wie abgeschnitten, manchmal mit Bläschen oder diffus endend, auf Kartoffel Enden manchmal undicht und mit chromat. Punkten. Mit Zone.	Träge beweglich.?	2 bis 3, auf Gel. 4, nicht nach Gram.	Parallel in Gruppen.	6, viel Präcipitat, mässige Reduction.	Wenig getrübt, wenig schütteres Präcipitat.	—	Schwach nach Ozoëna.	Kleine, umschriebene, durchschein. Culturen an d. Oberfläche, fein punktiert, bräunlicher Strich in der Tiefe. Oberfläche oft fein gelappt. Nach Holz flache, unregelmäss. Oberfl.-Cultur, isolirte, zieml. grosse Colon. in der Tiefe.
XVIII. Milz. Wasser Dimbovitza. Taf. II. Fig. VI. (9590)	0.4 μ , kurz, auf Kartoff. Filamente.	Abgerundet oder diffus begrenzt, mit Zone oft etwas gekrümmt, homogen. Mehrere Geisseln, gewöhnlich an den Enden, schwer darstellbar.	Energetisch beweglich.	2 bis 3, nicht nach Gram.	Parallel in Gruppen, distancirt.	—	Wenig getrübt, wenig weissliches Präcipitat, kein Indol.	—	Saprog. nach feucht. Brod.	Kleine, unregelmässige, glänzende, weissl. Colon. an der Oberfl., weissliche Punkte in der Tiefe. Nach Holz mässige Entwicklung in der Tiefe.
Fall 8, XIX. Aus der Lunge geimpfte Maus. (9891)	0.4 μ , kurze Stäbch.	Abgerundet, mit Zone.	Wenig bewegl.	3, nicht nach Gram.	Parallel in Gruppen.	1 bis 15, viel Präcipitat, etwas entfärb., nach Schütt. dunkler werdend.	Mässig getrübt, Spuren von Indol, wenig weisses, dichtes Sediment.	—	Sperma-geruch.	An der Oberfläche mehr diffus durchscheinend, in der Tiefe stark entwickelt. Nach Holz geringe Entwicklung an d. Oberfläche, sehr reichlich in der Tiefe.

Gelatine, mehrere Mon. alte Cultur	Agar-Agarcultur		Kartoffelcultur		Gelatineplatte	Noegge- rath	Pathogenese
	frische	alte	frische	alte			
Oberfl. breiter, gelblich, etwas opak, im Impfstrich braune, gröss. Kügelchen, längs des Impfstriches kleine, dichte, keilförmige Krystalle bis am Grunde.	Kleine, etwas mehr erhabene, durchscheinende Colonieen, m. Tendenz sich auf die gesammte Oberfläche zu verbreiten, unten geringes Präcipitat.	?	Etwas dickerer, glänzender, durchscheinender Ueberzug, kartoffelgebräunt. Flüssigkeit am Grunde getrübt.	—	Grössere, linsengrosse, an der Oberfl. etwas gekörnte, etwas gelappte, in der Mitte erhabene Colon. An der Oberfl. rundlich begrenzt, wenig durchscheinend, braun, dichtstrahlig, an der Peripherie wellig.	Flächen-colon. blass, bläulich, himmelblau, grünlich durchscheinend. Centrum und Tiefen-colonieen entschieden röthlich.	0.3 grm Emulsion einer älteren Cultur in frischer Ueberimpfung auf Bouillon in die Bauchhöhle injicirt verursachen bei Kaninchen keine bemerkbare Erkrankung.
5 mm breite, in d. Mitte etwas erhabene, convexe, rundliche, scharf begrenzte Col. Unmittelbar unter derselb. ein grosses Krystallbüschel, in der Tiefe deutlich braune, bis 2 mm breite Kügelchen.	Rundliche, etwas erhabene, convexe, weissliche, durchscheinende Colonieen, mit etwas flockigem weissem Sediment.	Oberfl. glatt, metallisch, etwas fettglänzend, sehr durchscheinend, oft genetzt, nach feucht. Brod riechend	Kleine, in der Mitte etwas erhabene, weissliche, von einer dünnen, durchsichtigen Zone umgebene, zusammenfliessende Colonieen.	Dünnere, diffuser, kaum sichtbarer Ueberzug, Kartoffel etwas gebräunt.	Rundliche, kleine gelbl., sehr durchschein. Colon. An der Oberfl. bis 0.4 cm br., sehr unregelmässige, mit langen wellig. Zacken versehene Plaques, sehr durchsichtig, mit undeutlicher, welliger Zeichnung, fein punktiert.	—	Ein vier Monate nach Entnahme aus frischer Bouilloncultur geimpftes Kaninchen ging nach fünf Tagen mit mässiger Schwellung der Milz, der Mesenterialdrüsen und der Peyer'schen Plaques und mit Diarrhoe zu Grunde.
—	Ziemlich gleichmässiges, weisses, durchscheinendes Band, weisslich bleibend, nicht metallisch, an der Peripherie durchscheinend dünn.	—	Bis linsengrosse, in der Mitte etwas erhabene, kaffeebraune, an der Peripherie dünne, glänzende Colonie, bald zusammenfliessend.	Etwas reichlicher, etwas mamello-nischer, bräunlicher durchscheinender Ueberzug. Deutlicher Sperma-geruch.	Runde, bis linsengrosse, sehr dunkel erscheinende, gröber gekörnte Colon. An der Oberfläche sehr erhaben, rundlich begrenzt, scharf radiär und wellig gezeichnet, bis 0.5 cm breit.	Neutral-violette Oberfläche, in der Tiefe dunkel-violett.	Ein vier Monate nach der Entnahme aus frisch. Bouilloncultur inficirtes Kaninchen (0.50 grm in die Bauchhöhle) starb nächst. Tages mit geringer Milzschwellung und geringer Darmhyperämie. Die aus den Organen gewonnenen Culturen ähneln jenen des Friedländer'schen Kapselbacillus.

Schlussbemerkungen.

Der Hauptzweck dieser vergleichenden Studie ist zunächst der Nachweis von Bakterien, welche sich den meisten üblichen Reactionen gegenüber so verhalten wie der Typhusbacillus, so dass es der Heranziehung einiger bisher nicht oder wenig beachteten Charaktere bedurfte, um dieselben vom typischen Typhusbacillus zu unterscheiden.

Zugleich wurde die eigenthümliche Thatsache festgestellt, dass besonders die inneren Organe der Typhusleiche derartige Varietäten liefern.

Obgleich es mir in keinem Falle gelang, irgend eine der Varietäten mit Bestimmtheit in die typische Form überzuführen, konnte doch bei manchen derselben die Tendenz wahrgenommen werden, manche der unterscheidenden Merkmale zu verlieren.

Bei anderen hingegen hatten sich dieselben immer mehr ausgeprägt.

Drei dieser Varietäten oder sehr ähnliche Bakterien wurden auch ausserhalb der Typhusleiche entdeckt, während der typische Bacillus, welcher in allen frischen Typhusfällen neben den Varietäten erkannt werden konnte, nur bei dieser Krankheit gefunden wurde.

Der Nutzen dieser Untersuchungen scheint mir hauptsächlich darin zu bestehen, dass wir durch dieselben zur Vorsicht in der Diagnose des Typhusbacillus gemahnt werden.

Es genügt eben nicht, einen aus der Typhusleiche gezüchteten Bacillus mit einem ausserhalb des Körpers gewonnenen Mikroorganismus zu identificiren, um denselben als Typhusbacillus ansprechen zu dürfen und besonders, wo es sich um derartige Bacillen aus Wasser, aus dem Kothe etc. handelt, werden wir gut thun, behufs der Diagnose alle hier betonten Merkmale zu Rathe zu ziehen.

Ich kann nicht genug betonen, dass die von mir angegebenen Merkmale nicht absolute genannt werden können, es wird z. B. wohl vorkommen, dass auch der typische Bacillus auf gewissen Nährsubstanzen keine Krystalle bildet, oder in der Tiefe etwas mehr braun wird als gewöhnlich, oder auf Agar-Agar keinen eigenthümlichen Metallglanz zeigt, oder etwas grössere Formen aufweist etc. Aber wir werden bei parallelen Untersuchungen und Vergleichen immer die Tendenz der Abweichung atypischer Culturen in der angegebenen Richtung verfolgen können und die Gesamtheit dieser Abweichungen werden uns die Varietäten immer erkennen lassen.

Derartige genaue Untersuchungen sollten namentlich zur Controle aller bisherigen positiven Befunde bei Wasseruntersuchungen ausgeführt werden.

Natürlich entsteht hier die Frage, was die Gegenwart der atypischen Bacterien, oder besser gesagt dem Typhusbacillus sehr nahe stehender Bacterien in der Typhusleiche und im Wasser bedeutet. Verursachen die letzteren Bacillen Typhus oder nicht?

Diese Frage ist im Allgemeinen entschieden mit Nein zu beantworten, nachdem in allen frischen Fällen neben denselben noch der typische Bacillus gefunden wurde und nachdem die atypischen Bacillen verschieden sind. Ob nicht einem oder dem anderen derartigen Bacillus diese spezifische Wirkung zukommen kann, ist zur Zeit nicht zu entscheiden, wohl aber ist es sehr wahrscheinlich, dass diesen Bacillen, deren pathogene Wirkung auf kleine Thiere mit wenigen Ausnahmen jener des typischen Bacillus ähnlich ist und gewöhnlich ebenso unbeständig, ebenso an grössere Dosen gebunden erscheint, wie bei diesem, irgend welcher Antheil am Typhusprocesse zukommt. Ebenso, wie bei Versuchen mit dem typischen Bacillus, ist die Wirkung der atypischen Bacillen bei frisch angelegten Culturen energischer als später, ebenso wie dort findet man auch hier in den Organen der geimpften Thiere oft keine Bacillen, oft aber die eingeimpften.

Auf eine Eigenthümlichkeit in dieser Beziehung muss ich noch aufmerksam machen, dass nämlich, wenn in einem Organe typische und atypische Bacillen vorkommen, die mit dem Organsafte geimpfte Maus oft an der Wirkung des atypischen Bacillus zu Grunde geht.

Die atypischen Bacillen gehören unzweifelhaft mit dem typischen Bacillus in eine Gruppe, mit ähnlichen Existenzbedingungen, dieselben leben offenbar an denselben Orten, wie die wirksamen typischen Bacillen und begleiten dieselben bis ins Innere des Organismus. Es ist nicht auszuschliessen, dass dieselben die typischen Bacillen in ihrem verderblichen Werke unterstützen, sowie ich überhaupt geneigt bin, anzunehmen, dass Bacterien, welche in den inneren Organen der frischen Leiche in grosser Menge angetroffen werden, schädlichen Einfluss auf den Organismus haben müssten. Nachdem die atypischen Bacterien gewöhnlich den typischen sehr ähnlich sind und auch die Individuen des typischen Bacillus bedeutend variiren, wird es wohl kaum gelingen, erstere im Innern der Organe als solche zu erkennen.

Es ist wohl müssig, über die Entstehung der Varietäten zu sprechen; es sei mir nur gestattet, auf die erwähnten Unterschiede im Wachsthum der Culturen hinzuweisen, welche zwischen dem aus dem Berliner hygienischen Institute stammenden Bacillus, der wohl seit sehr lange auf künstlichen Nährböden weiter lebt, und zwischen unseren frisch aus der Leiche aufgefundenen Culturen besteht. 1st Emulsion des Berliner Bacillus tödtet Mäuse gewöhnlich nicht selbst nicht nach Injection im Peritoneum,

während unsere frisch gewonnenen Culturen, so wie dies Chantemesse und Widal auch für ihre frischen Culturen nachgewiesen haben, pathogen sind. Wenn wir nun die Berliner Cultur zugleich mit unserer impften, gehen die Mäuse zu Grunde, und enthalten neben unserem typischen Bacillus den Berliner Bacillus, welcher uns nun als eine Varietät des wirksamen hiesigen Bacillus imponirt.

Aehnlich verhält es sich wohl mit manchen der hier gewonnenen Varietäten nur dass dieselben sich von dem hiesigen typischen Bacillus weit mehr unterscheiden, als der Berliner Typhusbacillus, was wohl damit zusammenhängt, dass erstere zum Theil nicht von dem typischen Bacillus herkommen, also natürliche Varietäten darstellen, oder aber noch viel längere Zeit als Saprophyten vegetirten.

Wir können für diese Fälle auch Flügge's Erklärung der Abschwächung der Organismen heranziehen, laut welcher durch Auswahl anpassungsfähiger Individuen an bestimmte Lebensbedingungen Varietäten geschaffen werden, deren eine aber die verhängnisvolle Eigenschaft besitzt, unter gewissen an Zeit und Ort gebundenen Verhältnissen, welche den Bedingnissen seiner specifischen Virulenzsteigerung entsprechen, Typhus zu erzeugen. Manche der in diese Gruppe gehörigen Bacillen weichen bedeutend vom Typhusbacillus ab und sind dann auch als entfernter stehende bezeichnet. Ich habe dieselben dennoch aufgenommen, um zu zeigen, dass es eine Kette von Uebergängen zwischen Typhusbacillen und den gemeinen saprogenen Bacillen giebt und dass es nicht etwa ein und derselbe Microbe, etwa, wie Manche annehmen, bloss der Bacillus coli communis ist, welcher neben dem Typhusbacillus angetroffen wird. Auch dieser erstere ist übrigens nicht genügend charakterisirt, und es gelingt auch diesen Bacillus in mehrere natürliche Varietäten aufzulösen.

Erklärung der Abbildungen.

(Taf. II.)

Zu gleicher Zeit geimpfte vier Monate alte Gelatineculturen des Typhusbacillus und ähnlicher, aus der Typhusleiche gewonnener Bacillen.

Fig. I. Aus dem Berliner hygienischen Institute stammende Culturen des Typhusbacillus.

Fig. II. Der aus einem unserer Typhusfälle herausgezüchtete Typhusbacillus.

Fig. III. Ein aus der Lunge einer Typhusleiche gewonnener, dem Typhusbacillus sehr ähnlicher Bacillus, welcher aber keine Krystalle bildet, an der Oberfläche durchscheinender und etwas mamellonirt wächst, für Mäuse und Kaninchen sehr pathogen ist.

Fig. IV. Aus derselben Lunge angelegte Doppelschalencultur. Cultur reichlicher an der Oberfläche, wallartig begrenzt, mit Krystallbildung in regelmässigen Zwischenräumen bis in die Tiefe greifend.

Fig. V. Entfernter stehender Bacillus. Reichlichere Cultur an der Oberfläche, durch erhabene Colonieen begrenzt. In der Tiefe braun werdend mit dichten keilförmigen Krystallbüscheln.

Fig. VI. Aus den Mesenterialdrüsen einer Typhusleiche. Rundliche, erhabene Colonie an der Oberfläche, von einem dünnen Saum begrenzt, grosse, bräunliche Colonieen in der Tiefe, Krystallbildung unmittelbar unter der Oberfläche.

Fig. VII. Entfernter stehender Bacillus aus der Milz. Gleichmässige Ausbreitung in der Fläche, feinzackig begrenzt, Krystalle nur an der Oberfläche, sehr reichliche Entwicklung in der Tiefe.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.