Ueber einen neuen Bacillus aus der Gruppe des Influenzabacillus.

Von

Dr. med. **Georg Frank**
in Wiesbaden.

(Hierzu Taf. III.)

Von einem Gutsbesitzer in Holstein wurde mir im November 1896 Eiter eines Schweines zugesandt, aus welchem ich einen neuen, bisher noch nicht beschriebenen Bacillus gezüchtet habe. Ueber die Krankheit des Thieres, von dem dieser Eiter stammte, wurde mir Folgendes mitgetheilt.

Im Jahre 1892 wurden von einer Domaine in Thüringen drei Zuchtschweine bezogen; zwei derselben starben nach etwa einem halben Jahre. Ueber die Krankheit dieser beiden Thiere konnte mir der Gutsherr, der zu jener Zeit von seinem Gut abwesend war, nichts mittheilen. Die dritte Sau blieb vollständig gesund und hat jedes Jahr reichlich Ferkel zur Welt gebracht, in jedem Wurf 10 bis 12 Stück. Diese Sau, wie auch die beiden gestorbenen gehörten der hochgezüchteten Meissner Rasse an. Auf der Thüringer Domaine, von welcher die drei Zuchtschweine bezogen waren, sollen später sämtliche Schweine an einer Seuche crepirt sein.

Aus jedem Wurf der einen übrig gebliebenen Sau erkrankten von den im Alter von 4 bis 5 Wochen castrirten Eberferkeln stets 1 bis 2 Thiere an einer Krankheit, welche der Gutsherr ihren äusseren Erscheinungen nach mit der Druse der Pferde vergleichen möchte.

Die Krankheit begann bei den Ferkeln im Alter von etwa 6 bis 8 Monaten. Zuerst schwellen die Kehlgangs- und die oberen Halsdrüsen an und gingen darauf in Eiterung über. Die kranken Thiere frassen nur wenig und magerten mehr und mehr ab. Weiterhin bildeten sich in der ganzen Halsgegend oberflächliche Eiterbeulen. Die Schweine sahen aus,

als ob sie an Gelbsucht litten. Während bei anderen, gewöhnlichen Eiterungen jede Art der Behandlung guten Erfolg hatte, war bei den in dieser Weise erkrankten Thieren jeder therapeutische Eingriff nutzlos. Deswegen wurden die kranken Thiere getödtet und, da das Fleisch nicht zu gebrauchen war, die Cadaver verscharrt.

Bei den so erkrankten Thieren hatte der Eiter eine unterschiedliche Beschaffenheit; bei einigen enthielten die Beulen dicken, gelblichen und geruchlosen, bei anderen flüssigen, chocoladefarbigen und übelriechenden Eiter; zuweilen auch wurden beide Eiterarten bei einem und demselben Thiere in verschiedenen Drüsen gefunden. Diese Krankheit befiel, wie gesagt, nur Ferkel, welche von der Zuchtsau Meissner Rasse abstammten; es waren Kreuzlinge. Die sonst auf diesem Gute gezogenen Schweine, welche sehr fest von Constitution und seit langer Zeit acclimatisirt sind, blieben stets von der Seuche verschont. Auch giebt mein Berichterstatter an, dass ihm nicht bekannt sei, dass die gleiche oder eine ähnliche Krankheit in der Nachbarschaft bei Schweinen oder sonstigen Hausthieren beobachtet sei.

Eiter eines von dieser Krankheit befallenen Eberferkel wurde am 23. November 1896 entnommen und mir zugesandt; derselbe wurde von mir am 25. November in Arbeit genommen. Das Thier, von dem dieser Eiter stammte, ist später der Krankheit erlegen. Wegen Abwesenheit des Gutsheern wurde es leider versäumt, Leichentheile einzuschicken.

Der übersandte Eiter hatte die oben angegebene dicke, gelbliche Beschaffenheit. Bei der sofortigen mikroskopischen Untersuchung des Eiters an gefärbten und ungefärbten Präparaten wurden Bakterien anscheinend der verschiedensten Arten gesehen.

Mit dem übersandten Eiter wurden keine Culturen angelegt, sondern sofort verschiedene Thiere, und zwar ein Kaninchen, zwei Meerschweinchen, eine Taube und eine Maus inficirt. Bei dem Kaninchen und den zwei Meerschweinchen wurde die Impfung in das subcutane Bindegewebe der Bauchseite, bei der Taube in der grossen Brustmuskel, bei der Maus über der Schwanzwurzel vorgenommen; in die Wunde eines jeden Thieres wurde eine Oese Eiter verrieben. Die Taube blieb am Leben; die Maus wurde zwei Tage nach der Impfung todt im Glase gefunden; die beiden Meerschweinchen wurden am dritten Tage, das Kaninchen am sechsten Tage nach der Impfung todt im Stalle gefunden. Der Sectionsbefund bei der Maus war durchaus negativ; weder an der Impfstelle noch in den inneren Organen waren Veränderungen vorhanden, auch wurden keine Bakterien, weder an der Impfstelle noch in den inneren Organen, gefunden. Bei den beiden Meerschweinchen und dem Kaninchen dagegen zeigten sich Veränderungen, welche später genauer beschrieben werden sollen. Von

dem der Impfung zuerst erlegenen Meerschweinchen und zwar mit dem Gewebssaft der Impfstelle, welche sehr stark verändert war, wurden zwei Meerschweinchen geimpft und Agarplattenculturen in üblicher Weise angelegt. Diese zwei Meerschweinchen waren das eine nach zwei, das andere nach drei Tagen todt. Von dem nach zwei Tagen verstorbenen Thiere, gleichfalls von der Impfstelle, wurde ein fünftes Meerschweinchen geimpft, welches am dritten Tage todt gefunden wurde. Der Sectionsbefund bei diesen drei Thieren war genau der gleiche wie bei den beiden ersten, welche mit dem übersandten Eiter geimpft waren.

Die von den beiden zuerst verstorbenen Meerschweinchen angelegten Culturen zeigten nach 24 Stunden im Brutschrank eine reichliche Entwicklung verschiedener Bakterienarten; von den verschiedenen Colonien wurden Meerschweinchen geimpft. Diese Thiere blieben alle vollständig gesund.

Dieser letzten Impfungen wegen war es unterlassen worden, die Infectionen von Thier zu Thier weiter fortzusetzen. Da aber die Impfungen mit den auf den Plattenculturen gewachsenen Bakterien fehlgeschlagen waren, eine Isolirung der pathogenen Bakterien also bisher nicht gelungen war, so wurde am 8. December, also 15 Tage, nachdem der Eiter aus dem Thierkörper entnommen war, nochmals ein Meerschweinchen mit der übersandten Eiterprobe in das subcutane Bindegewebe geimpft. Dieses Thier erkrankte wieder in gleicher Weise wie die beiden früheren; die Krankheit dauerte jedoch länger wie bei den zuerst mit dem Eiter geimpften Meerschweinchen. Das Thier wurde erst am sechsten Tage nach der Impfung todt im Stalle gefunden. Der Sectionsbefund war der gleiche wie bei den fünf früher gestorbenen Thieren. Von diesem Thiere wurde ein neues Meerschweinchen inficirt und Agarplattenculturen angelegt. Dieses letztgeimpfte Thier wurde am fünften Tage todt gefunden.

Auf den Agarplatten wurde am zweiten Tage nach der Aussaat eine besondere Bakterienart erkannt, welche auf den Culturen aus dem Körper des zuerst verstorbenen Meerschweinchens auch gewachsen, aber übersehen war. Von einer derartigen Cultur wurde ein Meerschweinchen geimpft. Dieses Thier erkrankte und starb am vierten Tage nach der Infection. Der Sectionsbefund bei diesem Meerschweinchen, welches mit auf künstlichem Nährboden gewachsenen Bakterien geimpft war, war genau der gleiche, wie bei denen, welche mit dem übersandten Eiter, und den anderen, welche mit dem Gewebssaft der Infectionsstelle dieser ersteren Thiere geimpft waren. Auch die weitere Untersuchung der Organe dieses Thieres insbesondere die der Impfstelle ergab den gleichen Befund. Deswegen bin ich der Ansicht, dass alle diese Thiere, sowohl die drei, welche mit dem übersandten Eiter, als auch die, welche von diesen aus, und

weiter das erste und die folgenden Thiere, welche mit den reincultivirten Bakterien geimpft wurden, derselben Krankheit erliegen sind, d. h. mit anderen Worten, dass diese Bakterienart, welche von dem oben erwähnten Meerschweinchen zuerst reingezüchtet wurde, die Erreger jener oben geschilderten Eiterung bei den Eberferkeln sind. Aus dem Körper dieses zuletzt erwähnten Meerschweinchens wurde also das Bacterium gezüchtet, welches ich im Folgenden beschreiben werde.

In der Cultur — Bouillon, Agar, Gelatine — stellt das Bacterium ein kurzes Stäbchen mit abgerundeten Enden dar. Der Breitendurchmesser ist constant, der Längsdurchmesser ist nur wenig, etwa ein bis zwei Mal grösser als der Breitendurchmesser. Zuweilen hängen mehrere Stäbchen zusammen; etwas längere Fäden werden selten und auch nur in Culturen beobachtet. Im ungefärbten Präparate, im hängenden Tropfen, ist die Form des Bacillus deutlich erkennbar; im gefärbten, besonders aber in dem in Canadabalsam eingeschlossenen Präparate ist diese Form nicht immer an allen Bakterien erhalten. Der Längsdurchmesser erscheint verkürzt, in Folge dessen wird in diesen Präparaten zuweilen eine Kokkenform der Bakterien vorgetäuscht. Die Grösse des einzelnen Stäbchens beträgt etwas mehr oder weniger wie 1 μ . Bacillen aus dem Thierkörper erscheinen im Allgemeinen kleiner und schmaler, also feiner als die aus Culturen. In den Schnittpräparaten der gehärteten Organe erscheinen die Bacillen noch viel feiner, sie sind, wahrscheinlich in Folge der Härtung, geschrumpft und haben oft die Form feinsten Kokken angenommen.

Eigenbewegung zeigt der Bacillus nicht; wohl aber die allen kleineren Bakterien zukommende Molecularbewegung. Deswegen wurde eine Geisselfärbung überhaupt nicht versucht.

Sporenbildung wurde nicht beobachtet; ebensowenig Kapselbildung bei solchen Bakterien, die in Culturen gewachsen waren, und solchen, die bei Thieren frei im Gewebssaft lagen. Intracelluläre Bacillen dagegen scheinen zuweilen von Höfen umgeben. Da an diesen Bacillen eine Doppelfärbung nicht gelungen ist, so bleibt es unentschieden, ob diese Erscheinungen Kapseln um die Bacillen, oder Lücken in dem Zelleib darstellen, in welchem die Bacillen eingelagert sind. Degenerationsformen sind, besonders im Thierkörper, sehr häufig. Im Thierkörper erscheinen diese degenerirten Bacillen noch feiner, wie Körner; in den Culturen dagegen grösser, wie aufgequollen.

Die Bacillen, welche aus frischen Culturen entnommen sind, werden von den gewöhnlichen Anilinfarblösungen, auch den einfach wässerigen, leicht gefärbt. Bacillen aber, die aus dem Thierkörper stammen, sowohl an Deckgläsern angetrocknet als auch in Schnitten, nehmen die Farb-

lösungen sehr viel schwerer an. Um eine deutliche Färbung rasch zu erzielen, empfiehlt es sich, den Farblösungen Beizen (Anilinöl, Carbolsäure, Alkali, Seife u. s. w.) zuzusetzen und diese Farblösungen leicht anzuwärmen. In den so gefärbten Präparaten sind alle Gewebsbestandtheile, nicht allein die Bakterien, sehr stark gefärbt und sind deswegen die sehr kleinen Bakterien oft von den Gewebsbestandtheilen verdeckt und von körnigen Detritusmassen kaum zu unterscheiden. Es ist deswegen eine differencirende Nachbehandlung nothwendig, welche den Bakterien den Farbstoff belässt, den Gewebsbestandtheilen aber entzieht. Bei dieser Nachbehandlung ist grösste Vorsicht zu beachten, da die Bakterien den Farbstoff sehr leicht wieder abgeben; am geeignetsten erwies sich mir absoluter oder hochgradiger Alkohol. Behandlung mit dünnerem Alkohol und mit Essigsäure, auch stark verdünnter, ist zu vermeiden. Die Bacillen erscheinen zwar in diesen stärker entfärbten Präparaten klarer, weil der Untergrund nicht gefärbt ist, aber die Menge derselben ist viel geringer.

Bakterien, welche einer Cultur entnommen sind, behalten bei der Gram'schen Färbung, sowohl der gewöhnlichen als auch den Modifikationen von Weigert, Günther, Nicolle die erste Färbung bei; solche aber aus dem Thierkörper, in Schnitten sowohl wie an Deckglaspräparaten, wurden entfärbt.

In dem von dem Comité amerikanischer Bakteriologen bei der Versammlung in Philadelphia im September 1899 empfohlenen Plane¹ zur Beschreibung neu gefundener Bakterien, welchem ich hier folge, ist die Gram'sche Methode als ein differenzirendes Merkmal zur Artunterscheidung angegeben. Nach meiner Ansicht eignet sich dieselbe aber hierzu durchaus nicht. Gewiss giebt es viele Bakterienarten, welche nach derselben niemals gefärbt werden können, wie z. B. die Cholera- und Typhusbacillen; andere verhalten sich bald positiv, bald negativ wie z. B. die Diphtheriebacillen. Aber auch von denjenigen Bakterienarten, von denen in den Lehrbüchern angegeben wird, dass sie bei der Gram'schen Methode die erste Färbung beibehalten, wie z. B. den Milzbrandbacillen, den Staphylo- und Streptokokken, werden nicht alle Bakterien stets und in allen Fällen gefärbt. Bei der mehr chronisch verlaufenden Milzbranderkrankung des Menschen, dem Milzbrandcarbunkel, versagt die Gram'sche Färbung oft vollständig; aber auch bei den acutesten Formen der Milzbranderkrankung, dem gewöhnlichen Impfmilzbrand der Mäuse und Meerschweinchen findet man stets neben den mit der ersten Farbe gefärbten Bakterien auch solche, welche die Contrastfärbung angenommen haben. Die Gram'sche Färbung ist also auch für die Bakterien, welche nach derselben gefärbt werden

¹ Referirt *Hygienische Rundschau*. 1899. Nr. 22. S. 1158.

können, niemals absolut positiv, sondern nur relativ. Im vorliegenden Falle aber verhalten sich die Bacillen aus dem Thierkörper stets negativ, die aus Culturen stets positiv der Gram'schen Methode gegenüber.¹

Werden Deckglaspräparate von einer Cultur nach dem von Sobernheim angegebenen Verfahren in Alkohol eingetaucht, dieser dann abgebrannt, und die Präparate darauf gefärbt, so erscheinen viele Bakterien, aber nicht alle, an den Enden stärker gefärbt und in der Mitte ungefärbt. Eine gleiche Differenzirung lässt sich durch nachfolgende Behandlung der in gewöhnlicher Weise gefärbten Präparaten mit dünnen Lösungen von Eosin, Pikrinsäure, Acetinblau u. s. w. hervorrufen.

Der Bacillus gedeiht sehr gut auf Bouillon, Fleischgelatine und Agar-Agar.

In der gewöhnlichen leicht alkalischen Bouillon vermehrt er sich sehr üppig, besonders im Brutschrank (37° C.). Die Bouillon erscheint schon nach 24 Stunden gleichmässig leicht trübe. Diese Trübung nimmt bei ursprünglich reicher Einsaat bis zum nächstfolgenden Tage nur wenig zu. Das Maximum ist nach zwei, längstens drei Tagen erreicht. Ist die Einsaat nur gering, so verlangsamt sich die Entwicklung etwas, aber doch nur wenig. In der Bouilloncultur sind in den ersten Tagen keine Absetzungen weder auf dem Boden noch an den Wänden des Culturegefässes bemerkbar; auch wird keine Decke gebildet. Werden die Bouillonculturen nach der vollen Entwicklung noch längere Zeit aufbewahrt, so klärt sich die Bouillon allmählich von oben beginnend langsam auf, indem sich gleichzeitig am Boden des Culturegefässes ein geringer grauer Bodensatz ablagert; so wird allmählich im Laufe mehrerer Wochen die Bouillon wieder vollständig klar. Durch leichtes Schütteln wird dieser Bodensatz zuerst als eine zusammenhängende Masse emporgehoben, bei länger fortgesetztem gelingt es, dieselbe in der Bouillon gleichmässig zu vertheilen.

Auf Gelatine (10 Proc.) entwickeln sich die Bakterien sehr gut. Auf Platten bilden sich bei einer Temperatur von 20 bis 25° C. innerhalb 2 bis 4 Tagen deutlich sichtbare Colonieen. Diese stellen auf der Oberfläche der Gelatineplatten kleine regelmässige Haufen dar. Der Durchmesser derselben beträgt bei den meisten etwa 1 mm; grössere Colonieen sind äusserst selten; am häufigsten werden diese grösseren bei solchen Culturen beobachtet, welche aus dem Körper von Kaninchen herkommen. Die

¹ Aehnliches habe ich bei einer Gonokokkencultur beobachtet; diese Kokken behielten bei der Gram'schen Färbung die erste Farbe. Diese Cultur war einem hiesigen Collegen auf Wunsch von einem Universitätslaboratorium zugesandt. Sie war mit Formalin conservirt.

Form derselben ist fast vollkommen kreisrund. Der Rand der oberflächlichen Colonieen ist glatt und zeigt niemals Zacken oder Ausläufer; in der Mitte sind die Colonieen etwas höher und flachen sich nach der Peripherie allmählich ab. Die Dicke der Colonieen ist nur unbedeutend, so dass sie öfters wie durchsichtig erscheinen. Die Farbe der Colonieen ist zu Anfang hell blauweiss; entsprechend der Dickenentwicklung ist diese Färbung in der Mitte etwas stärker, in der Peripherie heller. Aeltere Colonieen zeigen öfters eine mehr gelbliche Färbung. Eine besondere Zeichnung der Colonieen ist makroskopisch nicht erkennbar; bei mikroskopischer Betrachtung aber wird bei einzelnen ein dunklerer Kern mit hellerer Umgebung sichtbar, ausserdem erscheinen die Colonieen wie aus feineren Körnern zusammengesetzt. Die in der Gelatineschicht liegenden Colonieen bleiben noch kleiner, sie erscheinen dunkler, öfters zeigen sie Wetzsteinform. Ist die Gelatine weicher wie gewöhnlich, so erscheinen diese tiefliegenden Colonieen zuweilen weniger fest umrandet; von der dichteren Hauptmasse der Colonie gehen feine Ausläufer aus. Die gleiche Abweichung von der gewöhnlichen Wachstumsweise beobachtet man unter denselben Bedingungen auch bei anderen Bakterien, wie z. B. den Milzbrand- und Typhusbacillen. Solche Colonieen, welche sich im Innern der Gelatineschicht jedoch nahe an der Oberfläche entwickeln, zeigen zuerst die Wachstumsart der tiefliegenden Colonieen, nach dem Durchbruche auf die Oberfläche der Gelatine breiten sie sich über dieselbe aus und nehmen dann den Charakter der oberflächlichen Colonieen an.

In Strichkulturen auf der Oberfläche der Gelatine stellen die Colonieen kleine feine Tröpfchen dar. Die einzelnen Colonieen bleiben auch bei längerer Züchtung isolirt, nur bei sehr reicher Aussaat confluirend sie und bilden von Anfang an einen zusammenhängenden Rasen.

Im Gelatinestich werden feine grauweisse Körnchen gebildet, nur bei sehr reichlicher Einsaat bilden diese einen zusammenhängenden Faden. Oberflächenwachsthum findet beim Impfstich nicht oder nur in sehr geringem Umfange statt.

Der *Bacillus* bildet auf Gelatine — und auch auf Agar — keinen Farbstoff. Die Gelatine wird nicht verflüssigt.

Das Wachsthum der Colonieen auf Gelatine ist nach wenigen Tagen beendet. Eigenartiger Geruch wird nicht gebildet. Auf Agar-Agar ist das Wachsthum der Colonieen genau das gleiche, wie auf Gelatine; nur geht die Entwicklung im Brutschrank bei 37° C., entsprechend der höheren Temperatur, rascher von Statten, bleibt dann aber auf gleicher Höhe der Entwicklung stehen. Auf Agarstrichculturen erscheinen die Colonieen wie feine Thautröpfchen; das Condenswasser in den schräg erstarrten Agarröhrchen

wird zuerst gleichmässig getrübt, dann ebenso wie die Bouillon bei längerem Aufbewahren klar unter Bildung eines Bodensatzes. Auf alten und deswegen etwas eingetrockneten Agarstrichculturen sind die Colonieen zuweilen kaum noch zu erkennen. Ebenso sind dieselben auch in frisch angelegten Agarstichculturen nur undeutlich sichtbar; dies liegt jedoch daran, dass die kleinen und feinen Colonieen wegen ihrer schwachen Färbung in der Agarmasse, welche stets etwas trüber, häufiger auch dunkler als Gelatine ist, sich nur schlecht abheben. Zusatz von Glycerin zum Agar-Agar übt keinen merkbaren Einfluss auf das Wachsthum aus. Im Innern von Dextrose-Agar wächst der Bacillus gleichfalls, jedoch ohne Gährung zu erregen.

Auf Kartoffeln wachsen die Bacillen nicht; in der Milch vermehren sie sich wohl, ohne jedoch dieselbe in irgend einer makroskopisch erkennbaren Weise zu verändern. In Lackmusmolke dagegen entwickeln sie sich nicht.

Auf Blutserum (Hammel-Kalb) bilden die Bacillen kleine Colonieen von gleicher Beschaffenheit wie die auf Agar-Agar.

Der Bacillus gedeiht auf zusagendem Nährboden gut im Brutschrank bei einer Temperatur von 37° C. und auch bei der wechselnden Zimmertemperatur im Winter. Nur geht die Entwicklung im Brutschrank schneller vor sich; zuletzt jedoch ist der Unterschied nicht gross, da stets die Colonieen klein bleiben und auch im Brutschrank die Entwicklung zwar rascher vor sich geht, aber nicht stärker wird wie bei Zimmertemperatur.

Wie schon das Wachsthum im Impfstich andeutet, gedeiht der Bacillus ebenso gut unter den Bedingungen der Anaërobiose, wie auch der Aërobiose. In einer Bouilloncultur, in welcher der Sauerstoff durch Wasserstoff verdrängt war, erschienen die Bacillen etwas grösser wie gewöhnlich, verhielten sich aber sonstwie, auch in Bezug auf Pathogenität, vollständig analog den aërob gewachsenen.

In Culturen halten sich die Bacillen meist mehrere Wochen, ausnahmsweise auch mehrere Monate lang lebensfähig; so ging einmal die Uebertragung aus einer 5½ Monate alten Bouilloncultur noch an. Einzelne Individuen sterben gewiss schon früher ab; denn zur sicheren Uebertragung, ebenso auf todtten Nährböden wie auf den lebenden Organismus, sind aus älteren Culturen stets grössere Mengen von Bakterien nothwendig wie aus jüngeren. Mit dem übersandten Eiter wurde ein Meerschweinchen nach 15, nicht mehr aber nach 40 Tagen inficirt.

Infectionsversuche mit diesem Bacillus wurden angestellt an Mäusen, Meerschweinchen, Kaninchen, Ratten, Hunden, Taube und Huhn.

Von 16 subcutan geimpften Mäusen sind 3 am Leben geblieben; davon ist eine 2 Mal geimpft worden. Bei drei der Infection erlegenen

Thieren wurden die verimpften Bakterien nicht, wohl aber andere fremde Bakterien nachgewiesen. Die 10 Mäuse, welche, wie die postmortale Untersuchung ergab, der Infection mit diesen Bakterien erlegen sind, waren 2 bis 4 Tage nach der Impfung gestorben. Sowohl an der Impfstelle im subcutanen Bindegewebe oberhalb der Schwanzwurzel, wie auch in den inneren Organen wurden besondere charakteristische Veränderungen nicht gefunden.

Sieben Kaninchen wurden inficirt; es waren alle ausnahmsweise grosse Thiere. Zwei von ihnen erhielten subcutane Injectionen; das eine 1^{cm} einer 24 Stunden alten Bouilloncultur, das andere etwa 2 bis 3^{cm} einer 4 Wochen alten. Das mit der frischen Cultur inficirte Thier war am folgenden Morgen, nach weniger wie 24 Stunden nach der Infection, todt. An der Infectionsstelle fanden sich keine Veränderungen, von den inneren Organen zeigte nur der Dünndarm Veränderungen, die einer acuten Entzündung entsprachen. Das zweite Thier starb etwa 48 Stunden nach der Infection. Die Haut war an der Impfstelle leicht infiltrirt; im subcutanen Bindegewebe fand sich ein weitverbreitetes, oberflächliches, seröses-eiteriges Exsudat mit zahlreichen kleinen Hämorrhagien.

Fünf weitere Kaninchen wurden gleichfalls subcutan, jedoch mit relativ geringen Mengen — einer kleinen Oese einer Bouillon- oder Agar-cultur — inficirt. Diese Thiere sind nach 5 bis 8 Tagen der Infection erlegen. Von der Impfstelle aus bildete sich eine harte, derbe Geschwulst im subcutanen Bindegewebe. Vom zweiten Tage an erschienen die Thiere krank, frassen schlecht, magerten sichtlich ab, die Impfstelle war bei Berührung schmerzhaft; bei einigen Thieren traten im Verlaufe der Krankheit diarrhoische Darmentleerungen auf. Bei der Section fand sich zwischen Musculatur und Haut eine harte Masse, die aus zahlreichen Lagen derben Fibringerinnsels mit vielen eingelagerten Leukocyten zusammengesetzt war. Die Ausdehnung dieser Infiltration war stets sehr beträchtlich, die Grösse derselben ausschliesslich abhängig von der Länge der Krankheit. Die Entzündung ging vom subcutanen Bindegewebe über auf die benachbarte Cutis und die Musculatur. Die Leber war blass, blutleer, von mehr gelber oder graubrauner Farbe; Milz, Nieren und Nebennieren nicht verändert; die Lungen gross und blutreich; Herzblut nicht geronnen. An der Impfstelle, ebenso im Blute und in sämmtlichen inneren Organen wurden die verimpften Bacillen stets durch die Cultur nachgewiesen; in allen Fällen jedoch fanden sich neben diesen noch andere fremde Bakterien und zwar sowohl an der Impfstelle wie auch in den inneren Organen. Menge und Art dieser Fremdlinge war ausserordentlich verschieden. Zuweilen waren die Colonieen dieser fremden Bakterien auf den Culturen so zahlreich, dass die anderen,

die inficirenden, von ihnen überwuchert wurden; unter diesen fremden kamen auch solche Bakterienarten vor, welche in die Gruppe des Colibacillus gehören.

Die aus dem Körper der Kaninchen stammenden Bacillen bildeten zuweilen verhältnissmässig grosse Colonieen, grösser wie die aus dem Körper der Meerschweinchen; bei Ueberimpfung auf Meerschweinchen zeigten diese sich gleich virulent wie die Bakterien der kleinen Colonieen und bildeten, wieder aus dem Körper der Meerschweinchen gezüchtet, Colonieen von gewöhnlicher Grösse.

Besonders empfindlich gegenüber diesen Bacillen sind die Meerschweinchen. Die Verimpfung auf diese Thiere bietet gegenüber Kaninchen den Vortheil, dass die eingepfunden Bakterien in weitaus den meisten Fällen nicht mit anderen, fremden Bakterien vermischt werden; nur in wenigen Ausnahmefällen, meist bei aussergewöhnlich langer Krankheitsdauer, wuchsen auf den aus dem Körper der verstorbenen Meerschweinchen angelegten Culturen auch andere Bakterien. Diese fremden Bakterien kamen aber nur in geringer Menge gegenüber den eingepfunden vor, entwickelten deswegen nur wenige Colonieen, so dass eine Ueberwucherung der eingepfunden Bakterien durch die fremden auf festen Nährböden nicht stattfand. Die Infection geschah in den meisten Fällen subcutan, einige Mal auch intraperitoneal. Sonstige Arten der Infection, wie Verfütterung, Injection in die Blutbahn u. s. w. wurde bei diesen Thieren nicht versucht.

Die Krankheit verläuft bei den Meerschweinchen verschieden langer je nach der Menge der eingepfunden Bakterien und nach dem Alter des geimpften Thieres. Alle mit lebenden Bakterien geimpften Meerschweinchen sind ausnahmslos der Infection erlegen; auch solche, die nur mit so vielen Bakterien geimpft waren, wie an der Spitze einer feinen Platinnadel (Fischnadel) hängen geblieben waren. Bei diesen Thieren verlief die Krankheit etwas langsamer als bei den mit grösseren Mengen (1 Oese, und mehr) geimpften.

Ganz junge, neugeborene oder erst mehrere Tage alte Meerschweinchen erliegen der Infection ausserordentlich rasch, zuweilen schon in weniger wie 24 Stunden, stets vor Ende des zweiten Tages nach der Impfung. Bei mittelgrossen, etwa 2 bis 3 Monate alten Thieren, im Gewichte von 250 bis 350 ^{gramm}, dauert die Krankheit etwas länger, 2 bis 3 Tage lang. Schon an dem nächsten, der Impfung folgenden Tage sind die Thiere deutlich krank. Sie sitzen ruhig, zusammengekauert im Stalle, fressen schlecht. Werden die Thiere herausgenommen, so stossen sie ein wimmerndes Geräusch aus. Die Haut an der Impfstelle ist hart infiltrirt, mit der unterliegenden Musculatur fest verwachsen, bei weissen Meerschweinchen schimmert zuweilen die Entzündungsröthe durch die Haut durch. Bei grösseren Thieren, welche 1 Jahr und älter sind, verläuft

die Krankheit noch langsamer; sie kann 5 Tage und mehr dauern, je nach der Menge der eingepflichten Bakterien. Die Krankheitserscheinungen sind die gleichen wie bei den anderen Thieren.

Bei den ganz jungen Thieren, welche im Verlaufe des ersten oder zweiten Tages nach der Infection gestorben sind, findet sich an der Impfstelle im subcutanen Bindegewebe ein geringes Exsudat. Dasselbe geht von dieser auf die benachbarte Musculatur und Cutis über. Das Exsudat stellt eine dünnschleimige, 'seröse Flüssigkeit dar; die Blutgefässe an der Impfstelle sind stärker gefüllt; ausserdem finden sich in derselben häufige feine Hämorrhagieen.

Bei den mittelalten Thieren stellt das Exsudat an der Impfstelle ein derbes fibrinös-hämorrhagisches Infiltrat dar. Dasselbe erreicht oft eine grössere Ausdehnung bis auf die Brust und in die Schenkelbeuge. An der Impfstelle selber ist es am stärksten und flacht sich nach der Peripherie hin ab. Das fibrinöse Infiltrat ist umgeben von einer Zone ödematösen Bindegewebes. Die anliegende Haut und Musculatur sind auch infiltrirt und mit Hämorrhagieen durchsetzt, welche häufig streifenförmig angeordnet sind.

Leben die Thiere noch länger, 5 Tage und mehr, so ist dementsprechend der Krankheitsprocess an der Impfstelle auch weiter vorgeschritten. Der serös hämorrhagische Charakter der Entzündung tritt immer mehr zurück und wandelt sich in einen mehr fibrinös-eiterigen um. Dieses Infiltrat erreicht zuweilen die Dicke von $\frac{1}{2}$ cm und mehr, gelegentlich findet sich auch in demselben ein grösserer Spaltraum, angefüllt mit seröser Flüssigkeit.

Stets, bei jungen wie bei alten Thieren, greift die Entzündung auf Musculatur und Cutis über. Das intramusculäre Bindegewebe ist gequollen und mit zahlreichen Leukocyten durchsetzt; die Muskelsubstanz selber ist degenerirt. Nur ausnahmsweise schreitet die Entzündung durch die Musculatur hindurch bis auf das Peritoneum und die Pleura fort. In diesen Ausnahmefällen ist die Pleural- und Peritonealflüssigkeit etwas vermehrt und sind die entsprechenden inneren Organe theilweise mit einer dünnen Fibrinschicht bedeckt. Die inneren Organe sind meist gar nicht verändert, besonders bei den jungen Thieren, welche rasch der Infection erlegen sind. Bei den älteren Thieren, welche mehrere Tage lang krank waren, ist die Milz meist gar nicht verändert, zuweilen ein wenig vergrössert, dann aber derb und fest. Die Leber ist noch am häufigsten verändert, besonders häufig bei den ganz alten Thieren; sie ist dann blass, blutleer, von mehr brauner oder gelblicher Farbe. Das Blut ist meist flüssig oder nur schwach geronnen.

An der Impfstelle finden sich die Bakterien in sehr grosser Menge.

Dieselben liegen theils frei in der Gewebsflüssigkeit, theils intracellular innerhalb von Leukocyten, und zwar ebensowohl in den mononucleären wie in den polynucleären. Am zahlreichsten werden die Bakterien in dem serösen Exsudate, besonders bei jungen, nach kurzer Krankheitsdauer verstorbenen Meerschweinchen gefunden. Eine ganz besondere Beachtung verdienen die Beziehungen zwischen den Bakterien und den Leukocyten. Zellen, welche nur wenige Bakterien enthalten, werden nicht so oft beobachtet; diese erscheinen dann auch im Uebrigen wenig oder gar nicht verändert. Häufiger ist die Menge der Bakterien in den Zellen eine grössere; dann sind die betreffenden Zellen auch verändert, sie erscheinen grösser, wie gequollen, und haben zuweilen eine wabige, schwammige Structur angenommen. Manchmal auch liegen die Bacillen frei um einen Kern herum; dies scheinen die Ueberreste von Zellen zu sein, welche zu Grunde gegangen sind und die intracellular gelegenen Bakterien haben austreten lassen. Dass zuweilen um einzelne intracellular gelegene Bakterien eine Art von Hofbildung beobachtet werden kann, ist schon erwähnt worden; ebenso, dass es nicht entschieden werden kann, ob dieser Hof als eine Kapselbildung um den Bacillus oder als eine Lücke im Zelleib aufzufassen ist.

Auch in Schnittpräparaten der Impfstelle können die Bakterien in grösster Menge in dem entzündeten subcutanen Bindegewebe nachgewiesen werden; die intracellulare Lage der Bakterien ist vielfach deutlich zu erkennen. Von dem subcutanen Bindegewebe aus dringen die Bacillen in das Bindegewebe zwischen die Muskelfibrillen und in die Cutis und in dieser bis dicht an das Rete Malpigi vor. Zuweilen entsteht dann eine schmale Spalte zwischen Cutis und Rete Malpighi. Niemals aber habe ich beobachtet, dass diese Abhebung eine grössere Ausdehnung genommen hat, dass eine Blase oder etwas Aehnliches entstanden ist.

Diese Alteration der Epidermis erscheint mir um deswillen besonders bemerkenswerth, weil sie die anatomische Erklärung dafür giebt, dass bei längerer Krankheitsdauer öfters fremde Bakterien in das Exsudat der Impfstelle und von da in die übrigen Organe einwandern.

Aus dem Bindegewebe dringen die Bacillen in die Blutgefässe ein. Eine Vermehrung dieser Bacillen im Blute scheint zu Lebzeiten gar nicht oder nur im geringsten Maasse stattzufinden. Denn bei der directen mikroskopischen Untersuchung von Deckglaspräparaten vom Blute und dem Gewebssaft der inneren Organe, wie auch in Schnittpräparaten der sofort gehärteten Organe ist es mir nicht möglich gewesen, Bacillen mit absoluter Sicherheit nachzuweisen. Wurden aber Organstücke in mit Sublimat durchtränktem Fliesspapier eingehüllt 24 Stunden lang im Brutschrank aufbewahrt und darauf regelrecht weiter behandelt, so gelang auf's

leichteste in diesen der mikroskopische Nachweis der Bacillen. In allen inneren Organen, Leber, Milz, Lunge und Nieren, fanden sich vereinzelte Herde dieser Bacillen, ähnlich in ihrer Form und Anordnung denen der Typhusbacillen. In der Milz waren es wenige, etwas zahlreichere in Nieren und Lungen, die häufigsten in der Leber; in den Blutgefässen der Leber fanden sich ausser den in Haufen zusammenliegenden Bacillen auch zahlreiche isolirte. Diese Herde lagen stets in Blutgefässen.

In Culturen, welche sofort bei der Section aus den inneren Organen und dem Blute angelegt wurden, wuchsen stets die Bacillen; ebenso gingen Thiere zu Grunde, welche mit dem Blute bzw. kleinen Gewebspartikeln der inneren Organe bei der Section der kurz vorher verstorbenen Thiere geimpft wurden.

Ausnahmsweise wurde bei einem Meerschweinchen, welches am dritten Tage nach der Impfung todt und bei welchem der Befund an der Impfstelle durchaus typisch war, weder mikroskopisch im Gewebssaft der Impfstelle noch durch Cultur von der Impfstelle und den inneren Organen Bacillen nachgewiesen. Die Cultur, von welcher dieses Thier geimpft war, war 25 Tage vorher von der Impfstelle eines Meerschweinchens angelegt worden und hatte sich durchaus typisch unter den gewöhnlichen Bedingungen entwickelt. Als darauf von der nunmehr 30 Tage alten Cultur Uebertragungen in Bouillon gemacht wurden, blieben diese vollständig steril. Es darf also angenommen werden, dass die Bacillen auch schon bei der 5 Tage vorher stattgehabten Uebertragung in den Thierkörper abgestorben waren. Trotzdem erkrankte dieses Thier nach Verimpfung der abgestorbenen Bakterien in genau gleicher Weise und zeigte nach seinem Tode die gleichen Veränderungen, welche bei solchen Thieren vorzukommen pflegen, die mit lebenden Bakterien geimpft wurden.

Vier junge, 2 bis 3 Wochen alte Hunde wurden mit den Bakterien subcutan geimpft. Diese Thiere erkrankten und starben 1 bis 2 Tage nach der Impfung. Krankheitsverlauf und Sectionsbefund entsprachen genau dem bei Meerschweinchen. Die Mutter dieser vier jungen Thiere erkrankte zwar auch nach subcutaner Verimpfung einer grossen Menge dieser Bakterien. An der Impfstelle bildete sich eine harte, derbe und schmerzhaft infiltrirte. Diese aber ging allmählich zurück und nach 3 Wochen war das Thier wieder ganz gesund.

Ratten, welche subcutan und durch Verfütterung diese Bakterien aufgenommen hatten, blieben ganz gesund. Ebenso wurden mehrere Tauben und Hühner ohne Erfolg mit diesen Bakterien in den Brustmuskeln geimpft.

Unverkennbar haben diese Bacillen eine grosse Aehnlichkeit mit dem zuerst von R. Pfeiffer (1) erkannten und gezüchteten Influenzabacillus.

Sie gleichen demselben sowohl in Form und Grösse der Einzelindividuen wie auch in den Beziehungen zu den Leukocyten, dem häufigen Vorkommen innerhalb des Zelleibs derselben. Auch Form und Wachsthum der Colonieen beider Bakterienarten sind sehr ähnlich. Aber auch in wesentlichen Merkmalen sind sie von einander verschieden. Die Influenzabacillen sind sehr anspruchsvoll bezüglich ihres Nährbodens, sie wachsen nur auf hämoglobinhaltigem; die aus dem Schweineeiter dagegen gedeihen sehr gut auch auf der gewöhnlichen Fleischwasserpeptonelatine und dem entsprechenden Agar-Agar. Die Influenzabacillen besitzen keine ausgesprochene pathogene Eigenschaften gegenüber Thieren. Meerschweinchen und Mäuse vertragen relativ enorme Mengen; auch bei intraperitonealer Infection sterben Mäuse erst nach Einspritzung grosser Mengen. Kaninchen und Affen vertragen gleichfalls grosse Mengen des Influenzabacillus. Gehen sie zu Grunde, so muss der Tod dieser Thiere auf die Wirkung toxischer Producte zurückgeführt werden; denn in dem Blute und in den inneren Organen werden keine oder nur sehr wenige Bacillen gefunden. Auch lassen sich bei Kaninchen durch die intravenöse Injection mit Chloroform abgetödteter Culturen in gleicher Dosis die gleichen Wirkungen hervorrufen. Die aus dem Eiter des Schweines gezüchteten Bacillen dagegen sind hochgradig pathogen auch für die gewöhnlichen Versuchsthiere; diese pathogene Wirkung ist jedoch gleichfalls mehr der Bildung von Toxine wie der Verbreitung von Bakterien durch den ganzen Organismus zuzuschreiben.

Kruse (2) zählt in Flüge's Werke „Die Mikroorganismen“ ausser den auch von R. Pfeiffer gefundenen Pseudoinfluenzabacillen sechs weitere zur Gruppe des Influenzabacillus gehörige Bakterienarten auf.

Im Laufe der letzten Jahre sind, zuerst und meistens beim Keuchhusten, weiterhin auch bei anderen Erkrankungen der Athmungsorgane, von verschiedenen Autoren (Czaplewski [3], Czaplewski und Hensel [4], Elmassian [5], Jochmann und Krause [6], Koplik [7], Luzzatto [8], Spengler [9], Vincenzi [10] und Zusch [11]) Bakterien gefunden worden, welche gleichfalls zur Gruppe des Influenzabacillus gehören. Die Beschreibungen, welche diese Autoren von ihren Bakterien geben, weisen zum Theil sehr weitgehende Unterschiede auf. Alle diese Bakterien haben jedoch, was Form und Grösse der Einzelindividuen anbelangt, sehr viele Aehnlichkeiten mit dem hier beschriebenen, aus dem Eiter eines Schweines gezüchteten Bacillus. Aber auch diesen gegenüber zeichnet letzterer sich durch seine ausgesprochenen pathogenen Eigenschaften aus.

In der mir zugängigen Litteratur habe ich nur eine einzige Ausföhrung gefunden, welche vielleicht so gedeutet werden kann, dass schon früher dieser Bacillus bei Schweinen beobachtet worden ist. In Baumgarten's Jahresbericht, 6. Jahrgang 1890, S. 31, ist Folgendes angegeben:

„Frank beobachtete bei Schweinen, von denen ein grosser Theil kurz vorher castrirt war, eine acute tödtlich verlaufende Infectionskrankheit, welche sich neben allgemeinen fieberhaften Erscheinungen, leichter Schwellung und dunkelblau bis braunschwarzer Färbung der Ohrmuscheln, partiellen bis bohngrossen Hautnekrosen mit missfarbenem Grunde und zerfressenen Rändern (wesentlich am Vorderkörper) und bohngrossen rothen oder braunen Flecken ohne Zerfallherde (meist an der Unterseite des Körpers) durch folgende Sectionserscheinungen charakterisirte: Sero-fibrinöse Pleuritis, herdwweise, mit hirsekorngrossen, weissen, auf der Schnittfläche vorquellenden Knötchen durchsetzte Hepatisationen der Lunge, Ecchymosenbildung auf Bronchialschleimhaut und Herzbeutel, blutig seröser Erguss in die Bauchhöhle, erhebliche Vergrösserung der Gekrösdrüsen, salzige Ergiessungen zwischen die Blätter des Gekröses und Netzes, bei einzelnen Thieren zwischen den Blättern beider eigenthümlich markige z. Th. tuberkelähnliche weisse Herde bis zu Hühnereigrösse, trübe Schwellung der Leber und Nieren, normale oder durch starke Blutfülle nur mässig geschwellte Milz. — Im Blute einzelner Thiere, sowie (oft zu ganzen Nestern vereinigt) in den Lymphdrüsen, in den Knoten des Netzes und den Lungenhepatisationen fanden sich zahlreiche Kokken, welche sich nach Gram färben lassen. Dieselben wurden von Dr. Schmidt-Mühlheim durch Reinculturen als *Staphylococcus pyogenes albus* bestimmt. Eine Uebertragung auf Kaninchen und Meerschweinchen gelang nicht. — Verfasser glaubt, dass es sich um eine Wundinfectionskrankheit (*sui generis*) handle, bei welcher der pathogene Mikroorganismus theils durch die Castrationswunde, theils durch zufällige Verletzungen der Haut (durch Bisse u. s. w.) in den Körper gedrungen sei.

„Der Referent Johné macht hierzu folgende Bemerkung: Es dürfte sich wohl nicht um *Staphylococcus pyogenes albus* gehandelt haben, da der Mangel an Eiterungsprocessen bei den secirten Schweinen, sowie der Impferfolg absolut hiergegen spricht.“

In dieser Beschreibung sind einige Merkmale angegeben, welche für eine Indentität bei den Bakterienarten sprechen dürften; andere jedoch widersprechen dieser Auffassung.

Ueber die bei Schweinen vorkommenden specifischen Krankheiten hat lange Zeit grosse Unklarheit geherrscht. Nachdem Löffler bei dem sogenannten Schweinerothlauf einen besonderen *Bacillus* gefunden hatte, welcher mit dem schon lange vorher von Robert Koch als *Bacillus* der Mäusesepticämie beschriebenen Mikroorganismus eine unverkennbare grosse Aehnlichkeit hatte, beschrieb Schütz einen zweiten specifischen *Bacillus*, welchen er bei einer besonderen, von dem Schweinerothlauf wohl unterschiedenen Krankheit entdeckt hatte. Diese Krankheit nannte er Schweine-

seuche. Der dazu gehörige Bacillus war deutlich verschieden von dem des Schweinerothlaufes; in allen seinen Eigenschaften, Form, Wachsthum, Pathogenität u. s. w. stand er dem von Pasteur und Perroncito zuerst beschriebenen Bacillus der Hühnercholera und dem von Gaffky im Pankewasser gefundenen Bacillus der sogenannten Kaninchensepticämie sehr nahe. Weiterhin wurden dann in den verschiedenen Ländern, in welchen Erkrankungen bei Schweinen epidemisch vorkamen, von den verschiedenen Untersuchern Bakterien gefunden, welche bald mit dem von Schütz beschriebenen identisch waren oder doch sehr grosse Aehnlichkeit hatten, bald aber auch solche, welche von demselben stark abwichen. Anfangs waren die meisten Autoren wie Hueppe, Voges u. A. m. geneigt, diesen Verschiedenheiten keine grundlegende Bedeutung beizumessen; alle diese Bakterien sollten Abarten eines und desselben Mikroorganismus sein; von Hueppe wurden sie deswegen mit dem gemeinsamen Namen: Bacillen der hämorrhagischen Septicämie, in eine Gruppe zusammengefasst. Weiterhin wurde diese Frage noch dadurch verwickelt, dass auch bei Krankheiten, welche andere Thierarten, Geflügel, Wild, Büffeln betrafen, ähnliche oder gleiche Bakterien gefunden wurden. Diese Bakterien wurden mit dem Namen der amerikanischen, dänischen, deutschen, französischen, schwedischen Schweineseuche, der hog cholera, des swine fever, der Hühnercholera, Barbonekrankheit, Frettchenseuche u. s. w. gekennzeichnet. Es hat lange Zeit und viele Arbeit gekostet, bis in diese complicirten Verhältnisse Klarheit gebracht wurde; heutigen Tages werden wohl von den meisten Sachverständigen auf diesem Gebiete drei verschiedene Arten von specifischen Schweinekrankheiten unterschieden, welche jede durch einen besonderen Bacillus hervorgerufen wird: der Schweinerothlauf, die Schweineseuche und die Schweinepest.

Eine Zeitlang neigte ich zu der Annahme, dass der oben beschriebene Bacillus auch zu den Erregern specifischer Schweinekrankheiten gerechnet werden könne. Zu dieser Annahme wurde ich hauptsächlich durch die Beobachtung bei den Kaninchen geführt, dass bei den Thieren, bei welchen die Krankheit einen mehr chronischen Verlauf nimmt, neben den inficirenden Bacillen stets fremde Bakterien an der Impfstelle und auch in den inneren Organen gefunden wurden, welche die inficirenden auf den Culturen öfters überwucherten. Schweineseuche und Schweinepest nehmen gleichfalls öfters einen chronischen Verlauf. Analog den bei den Kaninchen gemachten Beobachtungen erschien mir ein Ueberwuchern der specifischen Krankheitserreger durch Eindringlinge die beste Erklärung für die vielen Widersprüche der verschiedenen Untersucher.

Diese Vermuthung, dass diesem Bacillus vielleicht eine specifische Bedeutung für die Entstehung von Schweinekrankheiten zukommen könne,

erscheint mir nunmehr zweifelhaft, nachdem ich diesen selben Bacillus bei einer ganz anderen Gelegenheit, nämlich bei einem an Tetanus verstorbenen Manne gefunden habe.

Der betreffende Mann hatte 10 Tage vor seinem Tode einen Selbstmordversuch gemacht, indem er sich mit einem Revolver gegen die Stirne schoss. Die Verletzung war nur unbedeutend. 8 Tage nach der Verwundung zeigten sich die ersten Erscheinungen beginnenden Tetanus. Im städtischen Krankenhaus zu Wiesbaden wurde die Wunde gereinigt und dabei etwa 20 Schrotkörner entfernt. 2 Tage später trat plötzlicher Tod ein; die tetanischen Erscheinungen waren bis dahin nur unbedeutend.

Die Section des Verstorbenen wurde nicht gemacht. Zur Untersuchung auf Tetanusbacillen wurden mir zur Verfügung gestellt die Borke, welche beim Eintritte ins Krankenhaus die Wunde bedeckt hatte und dort zur Reinigung derselben abgehoben war, sowie Wattebäuschchen, mit welchen nach dem Tode die Wundhöhle ausgewischt war. Die Borke und die Wattebäuschchen wurden je einem Meerschweinchen einverleibt.

Das mit der Borke inficirte Thier war am dritten Tage todt. Tetanus war bei demselben zu Lebzeiten nicht beobachtet worden. Bei der Section wurde die Borke umgeben von grünlichem, schmierigem Eiter gefunden; in der weiteren Umgebung zeigte das subcutane Bindegewebe eine hämorrhagische Infiltration, sowie starke fibrinöse Einlagerungen. Im Eiter wurden durch Cultur im hohlen Objectträger Tetanusbacillen neben vielen anderen, anscheinend auch verschiedenartigen, Bakterien nachgewiesen. Von dem Eiter aus der Umgebung der Borke wurden je vier Agar- und Bouillonculturen angelegt; ausser diesen noch eine Agarcultur mit dem Gewebssafte aus einiger Entfernung von der Borke. Auf den Agar- und Bouillonculturen aus der nächsten Umgebung der Borke entwickelten sich verschiedenartige Bakterien, darunter auch der Form nach typische Tetanusbacillen. Auf der fünften Agarcultur dagegen erschien in überwiegender Menge ein besonderer Bacillus. Dieser Bacillus wurde weiter gezüchtet. Durch Cultur und Thierversuch wurde seine vollständige Identität mit dem aus dem Eiter des Schweines gezüchteten Bacillus festgestellt.

Das Meerschweinchen, welchem die Wattebäuschchen subcutan beigebracht waren, starb 7 Tage nach der Infection. Auch bei diesem Thiere waren zu Lebzeiten keine tetanischen Erscheinungen beobachtet worden. Der anatomische Befund bei der Section war ähnlich den vorher beschriebenen. Culturen wurden nicht angelegt.

Nachdem also aus der Wunde eines an Tetanus Verstorbenen der gleiche Bacillus gezüchtet worden ist, welchen ich im Eiter des Schweines

gefunden habe, scheint es mir nicht mehr statthaft, demselben eine besondere spezifische Bedeutung bei der Entstehung von Schweinekrankheiten beizulegen. Daraufhin möchte ich ihn nunmehr in die grosse Gruppe der facultativen Eiterung- und Entzündungserreger einreihen, welche Prozesse ja nicht allein von Staphylo- und Streptokokken, sondern gelegentlich auch von Typhusbacillen, den Pneumokokken von Fränkel und Friedländer u. A. m. hervorgerufen werden. Weiteren Untersuchungen bleibt es vorbehalten, festzustellen, ob derselbe überhaupt nur ein seltener oder vielleicht doch ein häufiger, bis jetzt nur übersehener Krankheitserreger ist, und in welchen Beziehungen derselbe zu den verschiedenen Bakterien steht, welche bei der Influenza, beim Keuchhusten und anderen Erkrankungen der Respirationsorgane gefunden wurden.

Litteratur-Verzeichniss.

1. R. Pfeiffer, Die Aetiologie der Influenza. *Diese Zeitschrift*. Bd. XIII. S. 357.
2. C. Flügge, *Die Mikroorganismen*. Zweiter Theil. S. 440.
3. Czaplewski, Zur Frage der bei Keuchhusten beschriebenen Polbakterien. *Centralblatt für Bakteriologie*. I. Abth. Bd. XXIV. S. 865.
4. Czaplewski u. Hessel, Bakteriologische Untersuchungen bei Keuchhusten. *Ebenda*. I. Abth. Bd. XXII. S. 641.
5. Elmassian, Note sur un bacille des soies respiratoires et ses rapports avec le bacille de Pfeiffer. *Annales de l'Institut Pasteur*. 1899. T. XIII. p. 621.
6. Jochmann u. Krause, Zur Aetiologie des Keuchhustens. *Diese Zeitschrift*. Bd. XXXVI. S. 193.
7. Koplik, Die Bakteriologie des Keuchhustens. *Centralblatt für Bakteriologie*. I. Abth. Bd. XXII. S. 222.
8. Luzzatto, Zur Aetiologie des Keuchhustens. *Ebenda*. I. Abth. Bd. XXVII. S. 871.
9. Spengler, Bakteriologische Untersuchungen bei Keuchhusten. *Deutsche med. Wochenschrift*. 1897. Nr. 52. — Zur Aetiologie des Keuchhustens. *Centralblatt für Bakteriologie*. I. Abth. Bd. XXIX. S. 713.
10. Vincenzi, Sull' eziologia della pertosse. *Giornale della R. Acad. di Med. di Torino*. Estratto dal Vol. IV. Anno 61. Fasc. 5—7. — Referat *Centralblatt für Bakteriologie*. I. Abth. Bd. XXIV. S. 851.
11. Zusch, Bakteriologische Untersuchungen bei Keuchhusten. *Centralblatt für Bakteriologie*. I. Abth. Bd. XXIV. S. 721.

Erklärung der Abbildungen.

(Taf. III.)

Figg. 1, 2 u. 3. Leukocyten mit mehr oder weniger zahlreichen Bacillen, daneben viele freie. Vergr. 500.

Fig. 4. Freie Bacillen, zum Theil noch in nächster Nachbarschaft von Kernen. Vergr. 500.

Fig. 5. Leukocyten mit intracellularen Bacillen; an einer Stelle ist der Hof erkennbar. Vergr. 500.

Figg. 6 u. 7. Zwei Zellen mit zahlreichen intracellularen Bacillen. Das betr. Meerschweinchen wurde mit einer Cultur geimpft, welche von dem Tetanusfall abstammte. Vergr. ca. 850.

Fig. 8. Klatschpräparat von einer Gelatinecultur; am Rande ein längerer Faden. Vergr. 500.

Fig. 9. Ausstrichpräparat einer Boullioncultur. Vergr. ca. 850.

Fig. 10. Durchschnitt einer kleinen Vene aus dem subcutanen Bindegewebe eines Meerschweinchens; im Inneren derselben ein weisses Blutkörperchen mit Bakterien, am Rande zwei freie Bakterien. Vergr. 500.

Fig. 11. Leukocyten mit intracellularen Bacillen. Schnitt durch das subcutane Bindegewebe. Vergr. 500.

Fig. 12. Abhebung des Rete Malpighi von der Subcutis, zahlreiche Bacillen unterhalb derselben; Schnitt durch die Impfstelle. Vergr. 500.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.