

## XVIII.

**Bakteriologische Studien über den Auswurf.**

(Aus dem bakteriologischen Laboratorium der zoologischen Station  
in Neapel.)

Von Dr. Sergio Pansini.

(Hierzu Taf. VIII—IX.)

Der Auswurf ist vielfach Gegenstand bakteriologischer Untersuchungen gewesen, aber man hatte dabei mehr diesen oder jenen bestimmten pathogenen Mikroorganismus im Auge, als dass man sich auf einen allgemeinen Standpunkt stellte. Täglich unterwirft man zum Zwecke der Diagnose der Lungentuberculose den Auswurf bakteriologischen Analysen, und diese gelingen glücklicher Weise sehr leicht wegen des charakteristischen Verhaltens des Tuberkelbacillus gegen Anilinfarben. Oder es wird die Gegenwart dieses Bacillus mit noch grösserer Sicherheit nachgewiesen, indem man den Auswurf Meerschweinchen einimpft. Freilich dauert es bei letzterem Verfahren lange genug, ehe man den positiven oder negativen Befund feststellen kann. Desgleichen stellt man auch vielfache Untersuchungen an, welche sich darauf beschränken, den Fränkel-Weichselbaum'schen Diplococcus der Pneumonie zu finden, sei es um bei einer acuten Affection der Luftwege, sei es um bei gesunden Individuen die Gegenwart oder die Abwesenheit des Diplococcus lanceolatus festzustellen.

Der Auswurf verdient aber viel ausgedehntere und auf breiterer Basis beruhende bakteriologische Untersuchungen. Das pathologische Secret der Bronchien und Lungen ist in jeder Beziehung für die Pathologie, Semiotik und Bakteriologie von solcher Wichtigkeit, dass man ausser seinen physikalischen Eigenschaften, seiner chemischen und morphologischen Zusammensetzung nothwendiger Weise auch die Bakterien kennen muss, welche es enthält.

Für die systematische Untersuchung des Auswurfes auf Mi-

1.



2.



6.



5.



3.



4.





kroorganismen giebt es zwei Methoden., Entweder untersucht man, wenn man eine reichliche Menge von Leichen zur Verfügung hat, das Secret einer bestimmten Localität, wie des Larynx, der Bronchien, der Lungen, der Cavernen, — eine Methode, welche von Seth Evans<sup>1</sup> für vier Cavernen und von v. Besser<sup>2</sup> zur Bestimmung der Mikroorganismen der Trachea und der Bronchien im normalen Zustande angewendet wurde. Oder man untersucht am Lebenden und sammelt den Auswurf vom Munde weg. In letzterem Falle mischen sich dem Auswurf die Bakterien des Pharynx und des Mundes und, wegen der Communication der Nase mit dem Pharynx, ev. auch die der Nase und ihrer Nebenhöhlen (Frontalsinus, Highmore'sche Höhle, Ethmoidealsinus u. s. w.) bei. Dennoch habe ich mich dieser Methode bedient; sie ist die einzig mögliche am Krankenbette. Sammelt man den Auswurf unmittelbar nach einem Hustenanfalle und unter Cautelen, die ich später angeben werde, welche ein schnelles Passiren durch den Pharynx und die Mundhöhle sichern, so ist die Verunreinigung durch nicht hingehörige Bakterien nicht von Bedeutung. In der That habe ich, wenn ich die früheren Studien über die Mikroorganismen des Speichels und des Mundinhaltes von Biondi<sup>3</sup>, Miller<sup>4</sup>, Netter<sup>5</sup>, Kreibohm<sup>6</sup> vergleiche, wenige Bakterien-species gefunden, welche dem Auswurf und dem Speichel gemeinsam sind.

Schon Virchow<sup>7</sup> beschreibt Fälle von Pneumonomycosis sarcinica, und zwar benutzte er bei seinen Untersuchungen die erste Methode, nemlich die Prüfung in situ. Desgleichen verzeichnet Cohnheim<sup>8</sup> und Heimer<sup>9</sup> die Gegenwart einer Sarcine im Lungengewebe. Eine bakteriologische Analyse aber im wahren Sinne des Wortes wurde erst von Seth Evans<sup>1</sup>, wenn auch nur in einer geringen Anzahl von Fällen, ausgeführt. Er untersuchte den Inhalt von vier Lungencavernen, in einem Falle auf Gelatineplatten, in den anderen drei Fällen auf Agarplatten und fand in verschiedener Combination 6 Arten von Mikroorganismen. Zwei davon konnte er mit *Proteus mirabilis* und *Proteus vulgaris* identificiren, den dritten fand er sehr ähnlich dem *B. fluorescens putridus*. Die übrigen drei verflüssigten die Gelatine nicht. Mit keinem von ihnen konnte ich die von mir isolirten Mikroorganismen identificiren.

v. Besser<sup>2</sup> stellte unter der Leitung von Weichselbaum wichtige und genaue Untersuchungen über das Secret der Nasenhöhlen in 81 Fällen an Gesunden und von verschiedenen Krankheiten Geheilten an. Von pathogenen Mikroorganismen fand er in 14 Fällen den *Diplococcus pneumoniae*, in 14 Fällen den *Staphylococcus aureus*, in 7 Fällen den *Streptococcus pyogenes*, in 2 Fällen den *Pneumobacillus* Friedländer; von nicht pathogenen Mikroorganismen waren vorhanden ein dem *Staphylococcus albus* ähnlicher, ferner *Micrococcus liquefaciens albus*, *Micrococcus albus*, *Micrococcus cumulatus tenuis*, *Micrococcus tetragenes subflavus*, *Diplococcus minimus*, *Diplococcus claviformis*, *Sarcina lutea*, *Bacillus striatus albus*, *B. striatus flavus*, *B. albus liquefaciens*, endlich ein *Bacillus*, ähnlich dem *B. aerogenes*. Er sammelte auch von ganz frischen Leichen, wenige Stunden nach Eintritt des Todes, unter den nöthigen Vorsichtsmaassregeln das Secret aus dem Larynx und den Bronchien. In dem Schleim des Pharynx fand er an pathogenen Mikroorganismen in 5 Fällen 5mal den *Streptococcus pyogenes*, 3mal den *Staphylococcus pyogenes aureus*; in dem Bronchialsecret in 10 Fällen 2mal den *Streptococcus pyogenes*, 3mal den *Diplococcus pneumoniae*, 3mal den *Staphylococcus pyogenes aureus*, 1mal den *Pneumobacillus* Friedländer. Sowohl in den Bronchien als im Larynx wurden von nicht pathogenen Mikroorganismen gefunden der *Micrococcus albus liquefaciens*, der *M. candicans*, der *Bacillus striatus*, der *Micrococcus cumulatus tenuis*, die *Sarcina lutea* u. s. w. Andere Studien beschäftigen sich mit der bakteriologischen Analyse des Speichels und Mundinhaltes, aber nicht des Auswurfes.

Wie schon oben gesagt, verschaffte ich mir mein Material, indem ich den Auswurf vom Munde weg sammelte. Um die dem Auswurf sich beimischende Menge des Mundinhaltes auf ein niedrigeres Maass herabzudrücken, forderte ich die Kranken auf, vor dem Auswerfen auszuspucken, sammelte dann den Auswurf in sterilisirten Gläsern und schloss dieselben mit Watte. Es geschah dies am Morgen, so lange die Individuen noch nüchtern waren, damit eine Vermischung der Mikroorganis-

men mit denen der Nahrung vermieden werde. Das Material wurde dann aus dem Hospital oder der Wohnung des Kranken so schnell als möglich in das Laboratorium gebracht und dort ebenfalls so schleunig als möglich den ferneren Proceduren unterworfen.

Die Untersuchung fand auf dreifache Weise statt: 1) wurden mikroskopische Präparate angefertigt, 2) Inoculationen vorgenommen, und 3) Plattenculturen angelegt.

1. Wie schon von vornherein anzunehmen war, habe ich für meine Zwecke aus der sofortigen Untersuchung der mikroskopischen Präparate wenig Vortheil gezogen. Die Färbungen wurden sowohl mit den gebräuchlichen Färbemethoden für Bakterien vorgenommen, als auch nach den für die Sporenfärbung bekannten Regeln. Wenn man von der allerdings wichtigen Thatsache absieht, dass man durch die Sporenfärbung das Vorhandensein oder die Abwesenheit der Tuberkelbacillen nachweisen kann, so war auf dem Wege der Färbung nicht viel Anderes zu ermitteln, als ob viel oder wenig Mikroorganismen vorhanden waren, ob Bacillenformen oder Kokkenformen, grosse oder kleine Bacillen, isolirte oder in Fäden angeordnete, Kokken in Ketten- oder Traubenform, eingekapselte oder nicht eingekapselte vorwiegend vorhanden waren. Irgend eine Diagnose der Species war aber nicht möglich. Kaum konnte man einige grosse, der Mundhöhle eigenthümliche Kapselkokken, wie z. B. den *Iodococcus vaginatus*, von den pathogenen, mit Kapseln versehenen Mikroorganismen unterscheiden. Wie könnte man auch auf diese Weise den *Diplococcus pneumoniae* von dem *Diplococcus*, welchen Kirchner<sup>10</sup> bei der Influenza isolirt hat, oder von dem *Diplococcus Nikiforoff*<sup>11</sup>, der in einem Falle von Pneumonie entdeckt wurde und sich auch im Auswurf finden könnte, oder von dem in den normalen sowohl, wie kranken Luftwegen nicht seltenen *Pneumobacillus Friedländer* unterscheiden? In drei Fällen, und zwar in zweien in dem Auswurf eines Phthisikers, in einem in dem eines an Pneumonie Erkrankten, habe ich ein mit Kapsel versehenes Bakterium angetroffen, welches auf Kaninchen und weisse Ratten pathogen wirkt und nach der Erscheinung unter dem Mikroskop mit den vorhergehenden verwechselt werden könnte. In der That fehlen gewissermaassen nie-

mals im Speichel und Auswurf Kokken mit einer Art von Kapsel. Der *Diplococcus pneumoniae* hat, wie schon Weichselbaum beobachtete, oft eine sehr kleine Kapsel, oft entbehrt er derselben vollständig. Es ist nur zu wahr, dass wir nicht selten nach Inoculation von Speichel oder Auswurf auf Thiere die Gegenwart des *Diplococcus* Fränkel feststellen können, während es nicht möglich war, in den mikroskopischen Präparaten mit Deutlichkeit den eingekapselten *Diplococcus* zu finden, und das noch dazu, wenn es sich um den Auswurf bei fibrinöser Pneumonie handelte (Gamaleia<sup>13</sup>). Eben so wenig wissen wir, wie im Auswurf jene Streptokokken erscheinen, welche wir<sup>14</sup> an Influenzkranken neben dem *Diplococcus pneumoniae* isolirten und die, nach dem Vergleiche der durch die Plattencultur isolirten Bakterien mit den mikroskopischen Präparaten zu urtheilen, wahrscheinlich mit einer Kapsel versehen sind.

Ausserdem ergibt die Analyse der Plattenculturen eines Auswurfes recht oft eine ziemlich grosse Anzahl von Mikroorganismen, während dieselbe nach den mikroskopischen Präparaten zu urtheilen gering erschien, und umgekehrt. Der Grund davon ist klar. Viele Mikroorganismen des Mundes (Miller<sup>4</sup>) und von anderen Schleimhäuten wachsen nicht bei unseren Culturmethoden. Ferner sind sehr viele Mikroorganismen, welche unter dem Mikroskope identisch erscheinen, ausserordentlich verschieden in ihrem Verhalten bei der Cultur und in Bezug auf die pathogene Wirkung; auf der anderen Seite kann ein und derselbe Mikroorganismus unter dem Mikroskop in verschiedenen Formen erscheinen. Die mikroskopische Untersuchung des Auswurfes, die ich immer vornahm, um mich von der Gegenwart oder Abwesenheit des *Tuberkelbacillus* zu überzeugen, hat niemals, weder für sich genommen, noch auch gegenüber der Isolirung der Mikroorganismen durch Plattencultur, ein irgendwie neues Resultat gegeben.

2. Gleichfalls wenig habe ich durch Verimpfung des Auswurfes auf Thiere erreicht. In den 4 auf beigegebener Tabelle verzeichneten Fällen von Pneumonie wurde die Impfung an Kaninchen vollzogen, und in allen 4 Fällen starben die Kaninchen in 1—3 Tagen an Septicämie durch den *Diplococcus capsulatus*, welcher sowohl in Blutpräparaten, als auch im Gewebs-

saff und in der Plattencultur mit den bekannten Eigenschaften nachgewiesen wurde.

Andere Inoculationen wurden mit dem Auswurf von Personen, die an ulceröser Lungentuberculose erkrankt waren, an Meerschweinchen, Kaninchen und Hühnern ausgeführt. Die Menge des eingepfchten Auswurfes war immer beträchtlich und betrug 2 cem für die Meerschweinchen und Hühner, 3—4 cem für die Kaninchen. Es wurden über 30 Meerschweinchen theils subcutan, theils in die Bauchhöhle geimpft. Von diesen starben sehr bald, in 2—6 Tagen, 6 Stück; die anderen starben entweder von selbst in 1—2½ Monaten an Tuberculose oder wurden nach einem Monat getödtet, zeigten sich aber gleichfalls tuberculös. — Die ersten Meerschweinchen, welche starben, wiesen faulige Abscesse der Haut oder des Peritonäums auf. Die Ueberimpfung eines oder mehrerer Platinöhsen des Secretes der gestorbenen Thiere auf gesunde gab, mit Ausnahme eines Falles, kein Resultat. Die mikroskopische Untersuchung des Inhaltes der Abscesse zeigte verschiedene Mikroorganismen, aber keine specifischen. Dieselben wurden nach Isolirung durch Plattencultur gesunden Meerschweinchen gleichfalls ohne Resultat inoculirt. Nur in einem Falle, bei einem Meerschweinchen, welches 2 Tage nach der Impfung mit Cavernen-Auswurf gestorben war, war das Resultat ein anderes. Bei der Autopsie zeigte das Thier ein röthliches Hautödem, eine grosse Anschwellung der Milz, Oedem und Hyperämie der Lungen. Eine Platinöse der Flüssigkeit des Hautödems einem anderen Thiere eingepfcht, führte dessen Tod in 2 Tagen unter denselben Erscheinungen herbei, und eine Uebertragung der betreffenden Flüssigkeit von diesem auf ein drittes hatte dasselbe Resultat. Eine Cultur des Unterhautsecretes auf Platten lieferte nur gewöhnliche, aber keine pathogenen Mikroorganismen, und aus dem Gewebssaft und dem Blute entwickelte sich auf den Platten überhaupt kein Mikroorganismus. An mikroskopischen Präparaten von dem Hautödem zeigte sich, gemischt mit anderen, ein ziemlich langer Bacillus, welcher dem des malignen Oödems sehr ähnlich war. Das Vorkommen des Bacillus des malignen Oödems in Cavernen könnte nicht Wunder nehmen, wie ja Pasteur die Anwesenheit des *Vibrio septique* in dem Darm-



inhalte gesunder Säugethiere nachgewiesen hat. In allen drei Thieren fehlte aber der Bacillus im Peritonäum und in den Pleuren, wo dessen Vorkommen für das maligne Oedem charakteristisch ist. Sehr oft kann man bei Thieren, welche in Folge von subcutaner Impfung mit Auswurf an *Diplococcus pneumoniae* sterben, an der Impfstelle ein mehr oder minder röthliches Oedem finden, aber dieses hat keine Beziehung zu unserem Falle, weil ich sonst in den Organen und im Blut den *Diplococcus lanceolatus* hätte finden müssen. Der Tod war durch keinen der Mikroorganismen, welche aus dem subcutanen Secret isolirt werden konnten, verursacht worden, weil keiner von ihnen in Reincultur pathogene Wirkung hatte. Es ist nicht unmöglich, dass der Tod durch irgend ein anaerobisches Bakterium, ähnlich dem Bakterium des malignen Oedems, herbeigeführt wurde. Da es sich übrigens nur um einen ganz isolirten Fall handelte, so habe ich nicht weiter nach der Ursache dieses Befundes geforscht.

Bei den übrigen 5 Meerschweinchen mit fauligen Abscessen ist nach meiner Meinung der Tod durch Intoxication herbeigeführt worden. In 2 von diesen Fällen stellte ich Untersuchungen mit dem Inhalte der Abscesse nach der Anaerobienmethode von Kitasato an, aber ohne Resultat. Wenn man in Betracht zieht, dass es sich hier um Cavernen-Auswurf und Inoculation von grossen Mengen handelte, und ferner, dass specielle Verletzungen von Organen nicht vorhanden waren, so ist wohl die Annahme erlaubt, dass der Tod durch Vergiftung herbeigeführt wurde.

Von 10 Kaninchen, welche subcutan mit Cavernen-Auswurf geimpft wurden, starben 3 an Septicämie durch den *Diplococcus pneumoniae*, 3 an fauligen Abscessen von derselben Art, wie die der Meerschweinchen, die übrigen an Tuberculose.

Von den vielen Hühnern, welche in das Unterhautgewebe geimpft wurden, bekamen die einen Abscesse, die anderen locale Tuberculose. Zwei, denen grosse Mengen in den Kamm eingeimpft wurden, starben nach zwei Tagen, ähnlich wie die Kaninchen und Meerschweinchen, an fauligen Abscessen. Zwei Hähne, denen 1 ccm von Cavernen-Auswurfes in die Arteria femoralis eingespritzt wurde, widerstanden der Inoculation und bekamen zwei grosse Abscesse, wahre Cavernen, an Ort und Stelle.

Es ist also auch die Methode der Inoculation auf Thiere für die bakteriologische Analyse des Auswurfes sehr wenig beweisend.

3. Es bleibt daher schliesslich als einzige entscheidende Methode nur noch diejenige mit Plattenculturen in Gelatine oder Agar übrig. Ich habe die Platten immer mit der grössten Schnelligkeit hergestellt, wo es anging, unmittelbar an dem Ort, wo ich das Material sammelte, wenn das nicht möglich war, so doch nur eine halbe Stunde später, welche Zeit ich brauchte, um in das Laboratorium zu eilen. Meist nahm ich zwei grosse Platinöhsen von dem consistentesten Theile des Auswurfes (weil der flüssigere Theil mehr von dem Inhalt der Mundhöhle enthält) und brachte diese in Tuben mit flüssiger Gelatine oder mit Agar, welches im Wasserbad von 40° flüssig erhalten wurde. Diese Operation muss mit grosser Genauigkeit und Schnelligkeit ausgeführt werden, da auch kleine Mengen von Auswurf, besonders in Agar, sich nur sehr schwierig und erst nach einer gewissen Zeit vertheilen. In den meisten Fällen zog ich die Platten mit Agar vor und hielt mich auch am meisten an sie, aus dem Grunde, weil, abgesehen von dem Vortheile, dass sich die Colonien im Thermostaten rasch entwickeln, viele Mikroorganismen überhaupt nicht in Gelatine (bei 20°) wachsen.

Ich gebe hier eine Tabelle von 52 mit Agarplatten untersuchten Auswürfen, welche sich auf 45 Individuen beziehen, von denen 39 krank, die übrigen 6 gesund waren. Letztere dienten mir als Vergleichsobjecte; sie werden von mir als gesund bezeichnet, da sie ein gutes Aussehen hatten und ohne die klinischen Anzeichen einer Bronchitis waren, nichtsdestoweniger aber nach einer Aufforderung zum Husten, am Morgen eben durch Husten eine sehr geringe Menge Schleim auswarfen. Die übrigen 46 Auswürfe rühren von Kranken her, von denen einige mehrere Male zum Versuche dienten. Sämmtliche Auswürfe, welche ich untersuchte, habe ich gesammelt, wo die Gelegenheit sich bot, da mir kein klinischer Krankensaal zur Verfügung stand, um eine systematische Analyse der Auswürfe aller möglichen Krankheiten der Respirationsorgane durchzuführen. Von den 39 Kranken waren 24 Phthisiker, und zwar 4 im ersten Stadium (Katarrh der Spitze), 20 in einem mehr vorgeschrittenen

(5 mit semiotisch erkennbaren Cavernen); 2 hatten Bronchitis, 5 Pneumonië (4 fibrinöse, 1 katarrhalische), 8 Influenza. Der Auswurf wurde untersucht bei einem mit Influenza behafteten Individuum 3mal an 3 auf einander folgenden Tagen; bei 2 Phthisikern (mit Katarrh der Spitze und 2' anderen in weiter vorgeschrittenem Stadium 2mal mit einem Abstand von 3 oder 4 Tagen; 2mal mit einem Abstand von 14 Tagen (Auswurf No. 26 und No. 26 bis) bei einem Kranken, der beim ersten Mal acute, beim zweiten Male subacute Bronchitis hatte.

Ausserdem erstreckte sich die Untersuchung noch auf eine viel grössere Anzahl von Fällen. So überschritt allein die Anzahl der Auswürfe von Influenzakranken, die ich mit Hülfe von Agarplatten in Gemeinschaft mit den Herren DDr. Kruse, dem Leiter des hiesigen bakteriologischen Laboratoriums, und Pasquale untersuchte, die Zahl 30, aber ich beschränke mich hier darauf, nur von 8 Fällen das Resultat der Befunde mitzutheilen, da alle anderen, von kleinen, unwichtigen Differenzen abgesehen, uniform waren. Von einem an Influenza erkrankten Individuum gebe ich das Resultat der Analysen an 3 auf einander folgenden Tagen, um zu zeigen, wie gross die Einförmigkeit in den Befunden bei dieser Krankheit ist. Desgleichen habe ich in die Tabelle nicht aufgenommen das Ergebniss von 30 mit Gelatineplatten angestellten Analysen von Cavernen-Auswurf, um so weniger, als, abgesehen von den Mikroorganismen, welche in Gelatine sich nicht entwickeln, und abgesehen von dem Unterschiede in der Häufigkeit des Vorkommens, die Resultate nicht erheblich von einander abweichen. Ueber einige Mikroorganismen, welche in den Auswürfen gefunden wurden, aber in der Tabelle nicht aufgeführt werden, weil sie auf Gelatineplatten sich entwickelten, werde ich mich bei der Beschreibung derselben näher auslassen.

Jeder in der Tabelle verzeichnete Auswurf wurde auf drei Platten untersucht. Die erste konnte fast nie zum Fischen von Colonien dienen, von denen sie zu viel enthielt; die dritte zeigte meist nur wenige solcher, und es war daher die zweite die brauchbarste. Ich habe nicht für jeden Mikroorganismus die Zahl der Colonien auf jeder Platte angegeben, weil eine Zählung derselben entweder unmöglich, oder sehr schwer gewesen wäre. Auf den Agarplatten sind die Colonien viel weniger von ein-

ander zu unterscheiden, als auf Gelatineplatten, und wie es mir so oft begegnet ist, dass ich Colonien als zu verschiedenen Mikroorganismen gehörig ansah, die, wie es sich in der Folge herausstellte, zu einem und demselben gehörten, so lässt sich auch nicht mit absoluter Gewissheit die Möglichkeit ausschliessen, dass mir einmal ein Mikroorganismus wegen der Aehnlichkeit der Colonien entgangen sein könnte. Im Allgemeinen sind bei jedem Auswurf die Mikroorganismen der Reihe nach, entsprechend der Häufigkeit ihres Vorkommens, aufgezählt. Bei den Auswürfen der Phthisiker ist der Tuberkelbacillus, als selbstverständlich vorhanden, in der Tabelle weggelassen.

Bei allen Auswürfen, sowohl von gesunden Individuen, als von solchen die mit Cavernen, Pneumonie, Influenza oder Phthisis behaftet waren, traten auf den im Thermostaten gehaltenen Agarplatten kleine Colonien auf, über deren Charakter ich mich jetzt nicht näher verbreiten will, und von denen ich nur angebe, dass sie denjenigen des *Diplococcus* Fränkel sehr ähnlich sind. Es stellte sich im Verlaufe der Untersuchung heraus, dass sie zu jener Gruppe von Mikroorganismen gehören, welche wir<sup>14</sup> zu der Gruppe oder Familie der Schleimhaut-Streptokokken vereinigt haben, und welche auf Agar bezüglich ihrer Colonien nur so geringe Unterschiede aufweisen, dass man sie kaum aus einander halten kann. Ich habe daher bei allen Auswürfen am Ende Schleimhaut-Streptokokken angegeben, welche ich in einem besonderen Capitel behandeln werde.

Abgesehen von diesen Streptokokken erstreckt sich die Beschreibung auf 3 Species von Pilzen, 21 Species von Bacillen und 10 von Kokken. Die 3 Pilze gehören ihrem Charakter nach zu den Genera *Saccharomyces* und *Oidium*. Von den 21 Bacillen haben 11 die Eigenschaft, Gelatine schnell zu verflüssigen. No. 1—5 haben mehr oder weniger verästelte Colonien. Von den ersten 9 Species (ausgenommen No. 6) gebe ich Figuren von Kartoffelculturen, weil in diesen ihre charakteristischen Abweichungen am besten hervortreten. Die Bacillen No. 8 und No. 13 — 15 verflüssigen die Gelatine nur langsam, No. 16—21 überhaupt nicht. Von den Kokken verflüssigen die Gelatine No. 1—3, nicht No. 4—10.

## Pilze.

*Saccharomyces albicans.* Soorpilz.

(*Oidium albicans*).

Wurde 4mal im Sputum durch Cultur auf Gelatineplatten, und zwar 1mal (Fall mit Cavernen) in solcher Menge gefunden, dass alle 3 Platten fast ausschliesslich damit bedeckt waren.

Das Mycel besteht aus wenigen, mehr kurzen Fäden; die Zellen sind rund, oval oder cylindrisch, zu zweien oder dreien vereinigt, oft in reger Knospung begriffen, und besitzen eine deutliche Membran und ein an Granulis reiches Protoplasma. Bei keiner Culturmethode, selbst bei verschiedenen Temperaturen, wurden Sporen beobachtet.

Verflüssigt die Gelatine nicht.

Auf Gelatineplatten bildet es runde, weisse Colonien, welche sich bei ihrer Vergrösserung kuppelförmig erheben. Unter dem Mikroskop erscheinen die Colonien in der Tiefe schwärzlich, die an der Oberfläche gelegenen von einem glänzenden Silberweiss. Die Structur der Colonien ist die eines dichten Netzes. In der Umgebung der Colonien erscheinen bei einer 40—50fachen Vergrösserung die einzelnen Elemente als vereinzelte Punkte. In Gelatinetuben wächst es längs der Einimpfungsstelle zu grossen weissen Punkten aus und bildet an der Oberfläche eine grosse, weisse Erhebung.

In Agar bildet es einen Ueberzug von dicken, geldstückartigen, weissen Erhebungen, welche mit der Zeit gelblich werden.

Auf Kartoffeln bewirkt es gleichfalls weisse Erhebungen, die erst perlartig sind, dann aber zu einem weissen Ueberzuge zusammenfliessen, welcher sich gut von dem dunklen Untergrunde der Kartoffel abhebt und Falten bildet.

*Oidium* No. 1.

Wurde 2mal bei Analysen gefunden, die in der Tabelle nicht verzeichnet sind. Das Mycel besteht aus ausserordentlich regelmässig gegliederten Fäden, an deren Enden sich Ketten von runden oder ovalen Zellen entwickeln.

Auf Gelatineplatten bildet es Colonien, die denen von *Mucor mucedo* ausserordentlich ähnlich sind. Es verflüssigt die Gelatine sehr schnell und unterscheidet sich durch diese Eigenschaft von dem *Oidium lactis*, dem es sonst in vieler Beziehung gleicht.

Die Colonien auf Agar haben die Form grosser Sterne mit einem kleinen Kern im Centrum und 8—15 seitlichen Strahlen.

Auf Kartoffeln wächst es noch schneller und bildet einen zarten, weissen, wenig über die Oberfläche erhabenen Ueberzug, der an der Peripherie kranzartig von einer regelmässigen Zone gelblich-weisser, flaumartiger Fäden umgeben wird. Die Bildung von Sporen ist auf diesem Nährboden sehr ausgiebig; das Mycel wird auf eine ganz geringe Masse reducirt.

Milch wird durch dasselbe zum Gerinnen gebracht und stark sauer, es bildet sich auf ihrer Oberfläche eine dicke, schwartenähnliche, weisse Hautschicht.

Im Ofen, bei 37°, wächst es viel schneller, als bei der gewöhnlichen Temperatur der Umgebung, — eine weitere Eigenschaft, welche es von dem *Oidium lactis*, welches das Optimum des Wachstums bei 15°—20° C. hat, unterscheidet.

#### *Oidium* No. 2.

Wurde 2mal bei Phthisikern gefunden (Auswurf 19 und 21).

Morphologisch dem vorigen sehr ähnlich, aber das Mycel besteht aus Fäden, welche kleiner, nicht ganz geradlinig und oft durch einander geflochten sind. Die Gliederungsknoten zwischen den verschiedenen einzelnen Gliedern der Hyphen sind nicht so klar, wie bei *Oidium* No. 1.

In den Culturen zeigt es vom vorigen sehr abweichende Eigenschaften. Auf Gelatineplatten bildet es erhabene, runde Colonien mit, bereits mit unbewaffnetem Auge erkennbaren Verzweigungen. Die Colonien sind weiss oder gelblich und so lederartig fest, dass es leichter ist, eine ganze Colonie herauszureissen, als eine solche zu zerreißen. Unter dem Mikroskop zeigen sie ein gelbes Centrum, von dem ein Kranz sehr feiner, unter einander verflochtener Fasern ausgeht. In den Kreuzungspunkten derselben befinden sich glänzende Punkte, die Sporen.

Es verflüssigt die Gelatine.

Bei Stichculturen bildet es einen gelblich-weissen Faden mit seitlichen, ebenfalls fadenförmigen Ausbreitungen in allen Richtungen und auf der Oberfläche eine breite, feste, lederartige Kuppel mit Falten, welche als Membran zurückbleibt, wenn die Gelatine verflüssigt ist.

Auf Agar sind die Colonien rund, gelblich und gewöhnlich

etwas von einander entfernt. Sie erheben sich über die Oberfläche in Form kleiner Wärzchen, welche in der Mitte stets eine, wenn auch nur kleine, nabelartige Einsenkung und an der Peripherie einen mit blossen Auge kaum erkennbaren Kranz, wie von Flaum, besitzen.

Auf Kartoffeln bildet es warzige, graue Erhabenheiten, welche anfänglich isolirt sind, später aber zu einem dicken, hohen, in gewundene Falten gelegten Ueberzuge zusammenfliessen.

Auf Milch wächst es ohne Schimmelbildung an der Oberfläche. Die Milch wird dabei nicht sauer, sondern im Gegentheil stark alkalisch.

### Bacillen.

#### ✓ Bacillus No. 1. *Bacillus aureus*. Fig. 1.

Wurde 2mal gefunden: 1mal in dem Auswurf eines Phthisikers (Auswurf 24) und 1mal bei acuter Bronchitis (Auswurf 26).

Er ist von der Grösse des Milzbrandbacillus, aber ein wenig dünner, sehr beweglich, mit abgerundeten Enden und bildet nicht gerade lange Fäden.

Die Sporen, deren Bildung bei 37° ausserordentlich lebhaft ist, entwickeln sich im Centrum der Bacillen, und zwar eine in jedem. Sie sind in die Länge gezogen, elliptisch und besitzen ein sehr starkes Lichtbrechungsvermögen.

Verflüssigt die Gelatine sehr schnell.

Die Colonien auf Gelatineplatten sind, so lange sie klein sind, mit unbewaffnetem Auge betrachtet, rund, grünlich und nicht über die Oberfläche erhaben. Unter dem Mikroskop gewähren sie den Anblick eines gelblichen Knotens mit unregelmässigen Contouren, von dem sehr kurze Fortsätze ausstrahlen. Später senkt sich die Colonie in der Mitte ein, der Kern derselben wird dünner, und von ihm gehen nach allen Richtungen Ausläufer ab, die aus glänzenden, eng an einander liegenden, einen dichten Kranz bildenden Fäden bestehen. Dieser Strahlenkranz ist bis zum 2. oder 3. Tage (bei einer Temperatur von 20°) von einem breiten hellgrauen Ringe umgeben, welcher aus dreieckigen Fortsätzen besteht, die, wie man sich bei genauer Beobachtung überzeugen kann, ihre Basis nach innen, ihre Spitze nach aussen kehren. Die Fortsätze bestehen ihrerseits wieder

aus sehr feinen Fäden, welche sich nach aussen hin erstrecken. Am 3. oder 4. Tage verdünnen sich die centralen Kerne und die Fortsätze nehmen an Zahl und Länge zu, bis diejenigen der verschiedenen Colonien auf einander treffen. So lange die Verflüssigung der Gelatine noch nicht weit vorgeschritten ist, haben die Centren der Colonien das Aussehen eines wolligen Felles.

Bei Stichculturen in Gelatine bildet sich eine centrale weisse Axe mit seitlichen Fadenbündeln. Die Verflüssigung schreitet sehr schnell vorwärts und erreicht den Boden am 4. oder 5. Tage. Auf der Oberfläche bildet sich eine weissgraue Haut und auf dem Grunde bleibt ein orangegelber Bodensatz zurück.

Auf der Oberfläche von Agar entsteht ein Ueberzug in Form eines mehr oder minder gefalteten Häutchens, ähnlich dem, welchen der *B. subtilis* auf Agar bildet.

Bouillon wird sehr stark getrübt und bleibt trübe für viele Tage. Auf ihrer Oberfläche entsteht eine dicke graue Membran und am Grunde ein gelblicher Bodensatz.

Auf Kartoffeln wächst er üppig und bildet einen sehr schönen gelben, crèmeartigen, feuchten, weichen Ueberzug, welcher sich über die Oberfläche erhebt und am 2. oder 3. Tage eine charakteristische schwefel- bis goldgelbe Farbe annimmt (Fig. 1).

Entwickelt keinen üblen Geruch.

Färbt sich mit der Gram'schen Methode.

Subcutane Einimpfung von 0,5 ccm einer Bouilloncultur von 3 Tagen hatte bei 2 Meerschweinchen gar keinen Erfolg. Von 2 anderen Meerschweinchen, die mit 1 ccm geimpft wurden, starb das eine nach 3, das andere nach 4 Tagen, und sowohl im Blut, als dem Saft der Organe fanden sich bei der Untersuchung Bacillen. Wiederholte Versuche, bei denen kleine Dosen subcutan eingeimpft wurden, verliefen resultatlos. — Zwei Kaninchen, denen 2 ccm subcutan beigebracht wurden, blieben gesund. Ein drittes, dem ich 3 ccm subcutan einimpfte, starb nach 3 Tagen ohne nachweisbare anatomische Verletzungen und ohne dass an der Impfstelle, im Blute und im Saft der Organe Bacillen, weder in mikroskopischen Präparaten, noch in Plattenculturen gefunden wurden.

✓ *Bacillus* No. 2: *Bacillus coccineus*. Fig. 2.

Wurde in dem Auswurf eines in der Krankheit bereits fort-



geschrittenen Phthisikers, der 2mal untersucht wurde (Auswurf 20 und 20 bis), und in einem Falle von subacuter Bronchitis (26 bis) gefunden.

Es kommt dieser Bacillus dem Milzbrandbacillus in der Länge gleich. Er hat einigermaassen abgerundete Enden, bildet nicht gerade lange Fäden und ist wenig beweglich.

Sporen, deren Form zwischen rund und oval schwankt, werden im Thermostaten in ziemlicher Menge, besonders auf Kartoffeln, gebildet.

Verflüssigt Gelatine schnell.

Auf Gelatineplatten sind die Colonien erst rund, dann strahlig, mit kranzförmig angeordneten Strahlen. Um die Colonie herum befindet sich kein solcher Ring, wie bei Bacillus No. 1, noch auch sind die Fäden so lang. Verflüssigungszone trichterförmig. Bei Einstich in Gelatinetuben bildet dieser Bacillus längs des Stiches viele sehr weisse Knoten, die anfangs mehr oder minder von einander entfernt liegen, später aber bei der Verflüssigung der Gelatine sich mit einander vereinigen. Auf der Oberfläche der verflüssigten Gelatine bildet sich ein sehr dünnes Häutchen und auf dem Grunde ein spärlicher gelblich-weisser Bodensatz.

In Agar, und zwar auf Platten, ähneln die Colonien einem Büschel gekämmter Wolle, während sie im Tubus eine reichliche gelbe Schicht bilden, auf der sich eine Menge sehr kleiner Pünktchen erhebt, wie auf der Haut eines Haifisches; nach einer gewissen Zeit nehmen sie einen leicht röthlichen Ton an.

Bouillon trübt er wenig, indem er spät einen geringen weissen Bodensatz und auf der Oberfläche einen äusserst zarten Ueberzug bildet.

Die Culturen auf Kartoffeln sind charakteristisch. Am 1. und 2. Tage ist die Oberfläche derselben mit einem Ueberzuge von kleinen, sehr schön rosa gefärbten, ein wenig in das Violett hinüberziehenden Pünktchen bedeckt (Fig. 2). Am 3. und 4. Tage heben sich von dem rosigen Grunde hellgraue Falten ab.

Entwickelt einen ein wenig üblen Geruch.

Färbt sich mit der Gram'schen Methode.

Bezüglich der Culturen, einschliesslich derjenigen auf Kartoffeln, ähnelt er in seinen Eigenschaften sehr dem B. pneu-

monicus agilis oder dem B. der Vaguspneumonie Schou, welcher auf Kartoffeln einen gemsrothen Ueberzug bildet. Während aber der Schou'sche Bacillus sehr kurz, gleichsam kokkenartig und sehr beweglich ist, sich nicht mit der Gram'schen Methode färbt und, in die Lungen von Meerschweinchen übertragen, eine ähnliche Pneumonie, wie die durch Vagusparalyse (?) hervorgerufene, bewirkt, ist der Bacillus No. 2 lang, wenig beweglich, färbt sich mit der Gram'schen Methode und störte die Gesundheit von 2 Meerschweinchen, denen 1 ccm einer frischen Bouilloncultur in die Lungen geimpft war, nicht.

Für Kaninchen ist er, subcutan eingeimpft, auch bei Uebertragung grosser Mengen, unschädlich.

#### Bacillus No. 3. Fig. 3.

Einmal im Auswurf eines Phthisikers gefunden (Auswurf 20 bis).

Ein grosser Bacillus, länger und breiter, als der des Milzbrandes, mit abgerundeten Enden. Im Inneren zeigt er einen leicht granulösen Inhalt und einige Vacuolen. Er ist unbeweglich.

Bildet leicht ovale Sporen, und zwar je eine in jedem Bacillus.

Verflüssigt die Gelatine sehr schnell.

Die Colonien auf Gelatineplatten ähneln, wenn sie klein sind und tief liegen, denen des Milzbrandbacillus, sind aber nicht so dunkel, sondern grünlich; liegen sie an der Oberfläche, so erheben sie sich in den beiden ersten Tagen wie kleine weisse Klümpchen. Darauf senkt sich die Colonie ein, unter trichterförmiger Verflüssigung. Die Verästelungen sind sehr verwickelt, aber doch kranzartig, wodurch sie sich vom Milzbrandbacillus und dem Bacillus No. 1 unterscheiden. Zum Unterschied vom B. ramosus liquefaciens kommen hier um die Verflüssigungszone herum keine concentrischen Ringe vor.

Die Impfung in Gelatinetuben bietet nichts Besonderes. Die Cultur ähnelt sehr der des B. anthracis. Die Gelatine wird sehr schnell verflüssigt, an der Oberfläche bildet sich kein Ueberzug, aber auf dem Grunde ein weissgelblicher Bodensatz.

Auf Agar bildet er eine dicke, schwartenähnliche Haut, welche einer käsigen, gelblich-weißen Substanz ähnlich sieht.

Bouillon trübt er wenig und bildet spät eine sehr dünne Membran an der Oberfläche.

Auf Kartoffeln wächst er üppig (Fig. 3) und bildet bedeutend hohe Falten, die erst weissgelblich sind, in den späteren Tagen aber röthlich gelb werden. Der Ueberzug ist feucht, crèmeartig. Durch die Culturen auf der Kartoffel unterscheidet er sich leicht von *Bacillus* No. 2 und No. 4. — Durch alle vorgenannten Eigenschaften unterscheidet er sich vom *B. anthracis* u. s. w.

Vom *B. megatherium* ist er auch insofern verschieden, als dieser beweglich ist und runde Colonien ohne Auswüchse bildet.

Entwickelt in alten Culturen einen Geruch nach faulem Käse. Färbt sich mit der Gram'schen Methode.

Unschädlich für Meerschweinchen und Kaninchen.

#### *Bacillus* No. 4. Fig. 4.

Wurde 4mal bei Phthisikern gefunden (Auswurf 6, 18, 20, 23).

Grosser *Bacillus*, so lang wie der vorhergehende, aber breiter, mit abgerundeten Enden. Bildet lange Fäden, die aber nicht geradlinig sind, weil die einzelnen Bacillen je eines Fadens unter mehr oder minder stumpfen Winkeln an einander sitzen.

Vollständig unbeweglich.

Bildet langsamer Sporen, als der vorhergehende; in einem einzigen *Bacillus* können sich 2—3 solcher entwickeln.

Verflüssigt die Gelatine sehr schnell.

Colonien mit Strahlenkranz. Verflüssigungszone trichterförmig ohne concentrische Ringe. Am 3. oder 4. Tage breitet sich um den centralen Nucleus der Colonien herum eine helle Zone aus, wie aus regelmässig gestellten Punkten zusammengesetzt, und von ihr gehen Verlängerungen in Form von kurzen Ranken aus, welche sich nicht sehr weit erstrecken.

Impfungen in Gelatinetuben bieten nichts Besonderes.

Auf der Oberfläche von Agar bildet er von einander entfernte Colonien in Form von weissen, kleinen Scheiben. Dies genügt, um ihn vom *Bacillus* No. 3 zu unterscheiden, von dem er sich aber noch besser durch die Cultur auf Kartoffeln unterscheidet.

Bouillon trübt er stark und bildet sehr bald an der Oberfläche eine dichte Membran.

Auf Kartoffeln entwickeln sich in den ersten 24—48 Stunden wahre isolirte Tropfen, über der Oberfläche erhaben und Thauperlen gleichend (Fig. 4). Wenn diese zusammenfliessen, bleibt die ganze Oberfläche der Kartoffel feucht und tropfend, auch die Tiefe. — Der *B. mesentericus fuscus* bildet zwar auch in den ersten Tagen auf der Oberfläche von Kartoffeln Tropfen, aber diese treten in den folgenden Tagen zur Bildung von Falten zusammen.

Entwickelt keinen üblen Geruch.

Färbt sich mit der Gram'schen Methode.

Es wurden drei Versuche an Kaninchen angestellt, denen grosse Mengen subcutan eingepft wurden, jedoch ohne Erfolg. Ein Meerschweinchen, welchem subcutan 1 ccm einer frischen Bouilloncultur eingepft wurde, starb am 5. Tage, ohne makroskopische Verletzungen aufzuweisen, und ohne dass in Präparaten sowohl, wie in Plattenculturen, Bacillen gefunden wurden. Die mikroskopische Untersuchung ergab acute parenchymatöse Nephritis. Bei zwei anderen Experimenten, die auf dieselbe Weise an Thieren derselben Species angestellt wurden, ergab sich kein Resultat.

#### ✓ Bacillus No. 5. Fig. 5.

Wurde 2mal bei Phthisikern in vorgeschrittenem Stadium der Krankheit gefunden (Auswurf 13 und 22 bis).

Bacillus von gleicher Grösse, wie B. No. 1.

Langsam beweglich.

Bildet schöne ovale Sporen.

Verflüssigt die Gelatine ausserordentlich schnell.

Auf Gelatineplatten bildet er Erhebungen in Form grosser weisser Flecken, die in der Mitte eingesenkt sind, etwa so wie das *Spirillum Finkler*. Unter dem Mikroskop zeigen die Colonien einen centralen Kern, wie einen aufgewickelten Knäuel, und in der Peripherie eine Schicht dünner, feiner, welliger Strahlen, welche sehr schnell wegen der zeitig eintretenden Verflüssigung der Gelatine verschwinden.

In Gelatinetuben zeigt er die sog. strumpfförmige Verflüssigungszone, wie viele sehr schnell verflüssigende Mikroorganismen.

Auf Agar bildet er einen Ueberzug von sehr kleinen, wenig über die Oberfläche erhabenen, weissen Punkten.

Bouillon trübt er mässig, indem er sehr schnell an der Oberfläche einen graulichen Ueberzug bildet.

Der auf Kartoffeln entstehende Ueberzug ist entweder gleichmässig, oder aus sehr kleinen Punkten gebildet, hellgrau, feucht, glänzend und nicht über die Oberfläche erhaben.

Entwickelt Geruch nach faulem Käse.

Färbt sich nach der Gram'schen Methode.

Subcutan eingepfist ist er auch in grossen Mengen weder Meerschweinchen, noch Kaninchen schädlich.

/ Bacillus No. 6.

Wurde 3mal, nemlich bei *Phthisis cavernosa* (Auswurf 6) und bei 2 Phthisikern im vorgeschrittenen Stadium (Auswurf 5, 11) gefunden.

Er ist ebenso lang, als der *B. subtilis*, aber viel dünner. Er kommt isolirt oder zu Fäden vereinigt vor und ist fähig, ziemlich verschiedene Formen anzunehmen. Bald erscheint er unter der Form eines kleinen Coccus, bald in der eines sehr grossen, so gross wie eine Fermentzelle. Die kokkoiden Formen vereinigen sich zu Ketten oder noch häufiger zu Zooglöen; sie sind Degenerationsformen.

Sehr beweglich.

Bildet schöne, ovale, glänzende Sporen und unterscheidet sich schon dadurch von dem *Proteus vulgaris* und *P. mirabilis*, welche keine Sporen bilden.

Verflüssigt die Gelatine ausserordentlich schnell.

Auf Gelatineplatten entwickeln sich die Colonien so schnell, dass man den Vorgang nur dann verfolgen kann, wenn derselben wenige sind oder die Platte bei niederer Temperatur gehalten wird. Man sieht in diesem Falle, dass die Colonien anfänglich rundlich und von gelblicher Farbe sind. Schnell aber senden sie Fortsätze aus, so dass sie dann mehr einer Kartoffel mit daran hängenden Keimen und Wurzeln, oder einer im Platzen begriffenen Granate, oder einem Igel mit vielen Stacheln gleichen. Die Entwicklung der Fortsätze geht ziemlich schnell vor sich, indem die Kerne der Colonien verschwinden und die ganze Platte aus einem spinnwebartigen Fadennetze, in dem man

isolirte Colonien nicht mehr unterscheiden kann, zu bestehen scheint.

Die Entwicklung der Colonien bei Stichcultur in Gelatine-tuben bietet nichts Besonderes.

Auf Agar bildet er einen gleichmässigen, porzellanartigen, weissen Ueberzug, der aber nicht so feucht und schlüpfrig, wie derjenige ist, den der *B. Friedländer* auf Agar erzeugt.

In Bouillon bewirkt er nach 2 Tagen einen reichlichen weissen Niederschlag und eine dicke, weisse Membran an der Oberfläche.

Auf Kartoffeln ähneln seine Culturen sehr denjenigen des *B. No. 5*, nur ist der Ueberzug ein ganz klein wenig mehr erhaben. Vom *B. No. 5* unterscheidet er sich durch die Eigenschaften seiner Colonien auf Gelatine.

Entwickelt keinen üblen Geruch und unterscheidet sich auch dadurch vom *Proteus vulgaris* und *P. mirabilis*.

Färbt sich nach der Gram'schen Methode.

Subcutane Einimpfungen grosser Mengen hatten bei Kaninchen keinen Erfolg. 2 Meerschweinchen, denen 2 ccm subcutan eingeimpft wurden, starben nach 4—5 Tagen, doch konnte ich in keinem Organe Bacillen finden.

#### ✓ *Bacillus No. 7.* Fig. 6.

Wurde gefunden in zwei Fällen von Cavernen (Auswurf 10 und 15), in einem Falle bei vorgeschrittener Phthise (Auswurf 21) und in einem Falle von katarrhalischer Pneumonie (Auswurf 31).

Er ist von den Dimensionen des vorhergehenden; zeigt sich sehr häufig in Gestalt eines Coccus und vereinigt sich zu zweien oder zu Zoogloën.

Beweglich.

Sporenbildung habe ich nicht erhalten können, auch nicht, indem ich ihn im hängenden Tropfen, in Agar, auf Kartoffeln im Thermostaten bei 37° hielt.

Verflüssigt die Gelatine sehr schnell.

Die Colonien auf Gelatineplatten sind anfänglich erhaben, gelblich und aus Granulis zusammengesetzt, welche sich später im Centrum verdicken, an der Peripherie aber kleiner bleiben und dort nach aussen kleine Strahlen aussenden. Um diese herum befindet sich ein Kranz von sehr kleinen Granulis oder

neue Colonien, welche sich zur Entwicklung anschicken. Am folgenden Tage erscheint die Colonie, welche ein granuläres Aussehen hatte, im Centrum aus Fäden zusammengesetzt und an der Peripherie stark strahlig. Gleichzeitig vereinigen sich die Granula, welche sie umgeben hatten, nach innen zu mit der Muttercolonie, nach aussen breiten sie sich fingerförmig aus.

Auf Agar ist der Ueberzug gleichmässig, feucht, glänzend, graulich, während der des vorhergehenden *Bacillus* ganz weiss ist.

Auf Kartoffeln erscheinen die Colonien als hellgraue, isolirte, über der Oberfläche erhabene Punkte, welche später zusammenfliessen und einen erhabenen Ueberzug (zum Unterschied gegen *Bacillus* No. 6, dessen Ueberzug mehr im Niveau der Oberfläche der Kartoffeln bleibt) darstellen, welcher nicht gefaltet und von gelblicher Farbe ist. Durch diese Farbe unterscheidet er sich von dem *Proteus vulgaris*, welcher auf Kartoffeln einen röthlichen Ueberzug bildet.

Entwickelt einen nur ganz wenig unangenehmen Geruch, — ein weiterer Unterschied von *Proteus*.

Färbt sich nach der Gram'schen Methode.

Unschädlich für Meerschweinchen und Kaninchen, auch wenn er in grosser Menge subcutan eingeimpft wird.

*Bacillus* No. 8. Fig. 7.

Wurde in den Auswürfen 5 und 6 (Cavernen) gefunden.

Dünnere, feiner *Bacillus*, welcher sehr lange Fäden bildet. Kokkoide Degenerationsformen selten.

Sehr beweglich.

Bildet reichlich schöne, ovale Sporen in ähnlicher Weise, wie der Milzbrandbacillus.

Verflüssigt die Gelatine sehr langsam und unterscheidet sich hierdurch von allen vorhergehenden, dem *Proteus vulgaris*, *Pr. mirabilis* und dem *B. subtilis*.

Auf Gelatineplatten zeigen die grossen Colonien dem unbewaffneten Auge ein dunkelgrünes Centrum und einen verzweigten Rand, so dass sie einem Schimmel sehr ähnlich sehen. Unter dem Mikroskop erscheinen sie mit dicken Fortsätzen versehen, welche die Gestalt einer nach innen verengerten und mehr zusammengefassten, nach aussen, gegen die Peripherie hin, mehr offenen Garbe besitzen. Die so zusammengesetzte Colonie ist

von einem mehr oder weniger an kleinste Schlangen reichen Kranze umgeben, ändert aber während der Entwicklung so bedeutend ihre Form, dass sie sehr schwer zu beschreiben ist.

Im Tubus wächst er auf Gelatine sehr langsam und bildet nach einigen Tagen einen weissen granulösen Faden mit trichterförmiger Verbreiterung an der Oberfläche.

Die Verflüssigung der Gelatine beginnt nach 10—15 Tagen.

Auf Agar bildet er einen weiss-grauen, schleimigen, fadenziehenden Ueberzug.

Bouillon, worin er nur langsam wächst, trübt er sehr wenig und hinterlässt auch nach vielen Tagen nur einen sehr geringen Absatz am Boden. Eine Membran an der Oberfläche wird nicht gebildet.

Auch auf Kartoffeln wächst er nur langsam und bildet nach 4—5 Tagen im Thermostaten (Fig. 7) auf der Oberfläche einen gleichmässigen, weichen Ueberzug mit ganz leicht gelbem Ton.

Entwickelt einen leicht ammoniakalischen Geruch in alten Culturen.

Färbt sich nach der Gram'schen Methode.

Unschädlich für Meerschweinchen und Kaninchen.

NB. Ich habe diesen Bacillus, welcher sich wegen der langsamen Verflüssigung der Gelatine mehr den Bacillen No. 13, 14 und 15 anschliesst, hierher gestellt, weil er mit den vorhergehenden eine grössere Verwandtschaft bezüglich der anderen Charaktere besitzt.

✓ Bacillus No. 9. Fig. 8.

Wurde 2mal bei Cavernen (Auswurf 6 und 9) gefunden.

Morphologisch ist er den beiden vorhergehenden ähnlich.

Beweglich.

Sporenbildung nicht beobachtet.

Auf Plattenculturen verzweigen sich die Colonien sofort. Sie sind charakteristisch, weil sie, ehe die Verflüssigung weit fortschreitet, aus einem dicken centralen Kern bestehen, von dem ein beinahe regelmässiges Fadengeflecht ausgeht, dessen einzelne Elemente sich theils concentrisch, theils radiär anordnen. An den Kreuzungspunkten befinden sich dicke Knoten, wie kleine Colonien. Die ganze Peripherie der Colonie ist mit kleinen Strahlen versehen.



In Gelatinetuben wurde nichts Besonderes bemerkt.

Auf Agar bewirkt er einen feuchten, weichen, fadenziehenden Ueberzug, ähnlich wie der vorhergehende. Die Farbe desselben ist aber blasser und der des Agar so ähnlich, dass man ihn nur als Trübung in diesem wahrnimmt.

Bouillon trübt er stark, bildet aber keine Membran an deren Oberfläche, wohl aber einen reichlichen Bodensatz.

Auf Kartoffeln (Fig. 8) ruft er einen gelben Ueberzug hervor, mit grüner Färbung des Nährbodens. Letztere Färbung verbreitet sich über die Colonie hinaus und dringt in die Tiefe. Hierdurch unterscheidet er sich von dem *Proteus vulgaris* und *Pr. mirabilis*.

Färbt sich nach der Gram'schen Methode.

Entwickelt einen unangenehmen Geruch.

Unschädlich für Meerschweinchen und Kaninchen bei subcutanen Einimpfungen, auch wenn grosse Mengen übertragen werden.

#### Bacillus No. 10: *Bacillus pyocyaneus*.

Wurde 2mal (Auswurf 2 und 19) gefunden.

Ein dünner, feiner, beweglicher Bacillus.

Auf Platten erscheinen seine Colonien in geringer Grösse, von gelbgrünlicher Farbe und mit runder Form und eingekerbtem Rande. Sind viele Colonien auf einer Platte vorhanden, so nimmt die ganze Platte einen zarten grünlichen Ton an. In den folgenden Tagen bemerkt man eine peripherische Einsenkung der Gelatine und die Colonie wird von einem Kranze feiner, zarter, grünlicher Strahlen umgeben.

Bei Stichculturen verflüssigt sich die Gelatine sehr schnell und zwar in Form eines breiten Trichters, auf dessen Boden sich ein bläulicher Niederschlag absetzt.

Auf Agar entsteht eine graublaue Schichtung, während der Agar selbst eine hellgrüne Färbung annimmt.

Auf Kartoffeln ruft er eine helle gelbrothgrüne Färbung hervor.

Alle Charaktere stimmen mit denen des *Bac. pyocyaneus* überein.

#### Bacillus No. 11.

Würde bei zwei Phthisikern im vorgerückten Stadium der Krankheit gefunden (Auswurf 1 und 3).

Kurz, mit abgerundeten Enden, fast einem Coccus ähnlich. Meist isolirt, doch auch häufig als Diplobacillus.

Beweglich.

Bildet reichlich Sporen bei 37°.

Verflüssigt die Gelatine unverzüglich.

Auf Gelatineplatten sind die Colonien, mit unbewaffnetem Auge betrachtet, schmutzig gelb; unter dem Mikroskop erscheinen sie gelb und anfänglich von vollständig runder Form und stark granulös. Darauf bildet sich eine trichterförmige Verflüssigungszone, in deren Centrum sich der Rest der Colonie befindet, und darum der aufgelöste Theil, bestehend aus zerstreuten Granulis und kleinen Fäden. Um das Ganze herum zeigen sich wieder 1—3 sehr fein punctirte Höfe, aber nicht ein Kranz von feinen Fortsätzen, wie bei *B. pyocyaneus*, von dem sich vorliegender Bacillus noch mehr durch das Fehlen einer ausgesprochen grünen Färbung unterscheidet.

In Gelatinetuben tritt sofort ein Trichter von gelber, in das Grüne spielende Farbe auf. Mit der Zeit (10—15 Tage) nimmt die verflüssigte Gelatine einen zwischen Gelb, Orangegelb und Grün stehenden Ton an.

Auf Agar bildet sich ein grauer Ueberzug, das Nährsubstrat bleibt ungefärbt.

Auf Kartoffeln giebt er eine gleichmässige, crèmeartige, röthliche oder orangefarbene Erhebung.

Färbt sich nach der Gram'schen Methode.

Entwickelt einen üblen Geruch.

Für Meerschweinchen und Kaninchen unschädlich bei subcutaner Einimpfung.

#### Bacillus No. 12.

Wurde 4mal bei Phthisikern in vorgerückterem Stadium gefunden (Auswurf 1, 3, 8, 12).

Kurz, mit abgerundeten Enden, isolirt oder zu zweien vereinigt.

Wenig beweglich.

Sporenbildung wurde nicht erhalten.

Auf Gelatineplatten sind die Colonien gelblich und gut begrenzt. Unter dem Mikroskop sind sie im Centrum stärker punctirt, als an der Peripherie. Sie weisen eine reichliche

Schichtung auf, wie der *Bacillus* des Typhus und der Fäces, doch kommt es nicht zu richtigen blätterigen Ausbreitungen, wie bei den eben genannten Bacillen, da am 3. oder 4. Tage die Verflüssigung der Gelatine ohne besondere Eigenthümlichkeiten eintritt.

Die Sticheultur im Gelatinetubus ähnelt sehr der beim vorhergehenden. Die Färbung ist stärker röthlich und der Absatz von gelber Farbe, der am Ende der Verflüssigung auftritt, bedeutender.

Auf Agar wächst er langsam. In Strichculturen bildet er eine Reihe weisser zerstreuter Punkte; auf der Oberfläche einen gleichmässigen weissen Ueberzug.

Auf Kartoffeln bildet er weissgelbliche erhabene Punkte.

*Bacillus* No. 13: *Bacillus squamosus*.

Verhältnissmässig häufig. Wurde gefunden bei Phthisikern (Auswurf 2, 4, 8, 12, 14), bei subacuter Bronchitis (Auswurf 26 bis), bei Influenza (Auswurf 37) und bei Gesunden (Auswurf 45). — Ich fand ihn auch gelegentlich als Verunreinigung von Plattenculturen; dass er jedoch in den vorliegenden Fällen wirklich aus dem Auswurf stammte, darüber kann, nach der Menge der Colonien zu urtheilen, kein Zweifel herrschen.

Ein kleiner, feiner *Bacillus*, an den Enden quer abgeschnitten. Kommt isolirt oder zu kurzen Fäden vereinigt (manchmal auch bündelweise gruppirt) vor. Meist ist er geradlinig, mitunter jedoch ein wenig gekrümmt.

Wenig beweglich.

Sporenbildung konnte nicht erzielt werden.

Verflüssigt die Gelatine sehr langsam.

Auf Gelatineplatten wächst er sehr langsam und hat dazu 3—4 Tage bei einer mittleren Temperatur (20° C.) nöthig. Mit blossem Auge betrachtet, sind die Colonien gelblich und anfänglich rund, später von unregelmässiger Begrenzung, ein wenig über die Oberfläche erhaben und von schuppigem Ansehen. Sie sind so hart, dass man mit der Nadel eher eine ganze herausreisst, als dass man sie zerpupfte. Unter dem Mikroskop zeigt sich eine Colonie aus gelben Schuppen oder Schalen zusammengesetzt, die im Centrum dichter liegen, in der Peripherie concentrisch angeordnet sind. Wenn die Verflüssigung begonnen

hat, so befindet sich um die Zone derselben herum ein Kreis sehr kleiner, hellgelber Punkte.

Stichcultur entwickelt sich in Form hellgelber Granula, mit schuppiger Ausbreitung an der Oberfläche. Die Verflüssigung beginnt sehr spät, und es bleibt dabei ein orangegelber Bodensatz zurück.

Auf Agar bei 37° wächst er sehr schnell und bildet getrennte, etwas sternförmige, gelbliche, harte Colonien.

Auf Kartoffeln wächst er fast gar nicht.

Färbt sich nach der Gram'schen Methode.

Entwickelt keinen üblen Geruch.

Unschädlich für weisse Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen.

#### Bacillus No. 14.

Einmal gefunden (Auswurf 39).

Ein kurzer Bacillus, welcher dem vorhergehenden morphologisch und in Bezug auf die Culturen sehr ähnlich ist.

Ein wenig beweglich.

Bildet keine Sporen.

Verflüssigt Gelatine langsam.

Auf Gelatineplatten bildet er gelbe, granulöse Colonien, die anfänglich rund sind, später eingesägt erscheinen. Die Colonien werden charakteristisch, wenn die Verflüssigung der Gelatine beginnt (am 5. oder 6. Tage). Es bleibt dann das Centrum der Colonie granulös, und von ihm gehen dicke, dreieckige Zähne oder Strahlen aus, welche die Spitze nach innen, die Basis nach aussen kehren. Zwischen je 2 Zähnen liegt eine starke Einbuchtung, und jeder einzelne Zahn besteht aus Granulationen, welche alle in derselben Richtung, wie die Strahlen der Colonie, angeordnet sind. Die Basis jedes Zahnes ist fein gesägt, so dass ein jeder derselben einer Katzenpfote ähnlich sieht. Im Ganzen genommen hat die Colonie ein elegantes Aussehen. Um die Verflüssigungszone herum befinden sich concentrische Kreise von sehr kleinen Granulis.

Gelatinetuben zeigen längs des Stiches eine fein-punktförmige Entwicklung und an der Oberfläche einen weissen Ueberzug. Ist die Gelatine verflüssigt, so bleibt ein geringer, weissgelblicher Bodensatz zurück.

Auf Agar bildet er einen gleichmässigen, graulichen Ueberzug.  
Auf Kartoffeln wächst er nur sehr spärlich.

Vom vorhergehenden unterscheidet er sich besonders dadurch, dass dessen Colonien (B. No. 13) schuppig und hart sind.  
Unschädlich für Thiere.

#### *Bacillus* No. 15.

Einmal gefunden (Auswurf 23).

Den beiden vorhergehenden sehr ähnlich. Ein kurzer, wenig beweglicher *Bacillus*.

Bildet keine Sporen.

Verflüssigt Gelatine etwas weniger langsam, als No. 13 und 14.

Auch die Colonien auf Gelatineplatten liefern Unterscheidungsmerkmale. Am 4. oder 5. Tage zeigen sie, mit blossen Auge betrachtet, einen grünlichen Fleck im Centrum und um denselben eine Reihe von Kreisen (4—6), die abwechselnd weiss und grünlich sind. Unter dem Mikroskop erscheint der Kern der Colonie stark granulös; um ihn herum ist eine Reihe von Kreisen aus kleineren und helleren Granulis angeordnet. Der letzte Kreis ist aber nicht granulös, sondern besteht aus sehr kurzen, nach aussen gerichteten Fäden oder Strahlen.

Im Tubus entsteht in der Gelatine längs des Stiches ein weisser Faden von Granulis, oben mit einem kleinen weissen Trichter. Keine Pigmentbildung erfolgt, aber wenn die Verflüssigung eingetreten ist, giebt es am Boden einen reichen weissen Absatz.

Auf Agar bildet er einen gleichmässigen grauen Ueberzug.

Auf Kartoffeln entstehen kleine gelbliche Punkte.

Unschädlich für Meerschweinchen und Kaninchen.

#### *Bacillus* No. 16: *B. fluorescens putridus*.

Wurde 2mal bei Cavernen (Auswurf 9 und 12) und einmal bei einem Phthisiker im vorgerückten Stadium (Auswurf No. 8) gefunden.

Ein kleiner, kurzer, beweglicher *Bacillus*, welcher keine Sporen bildet.

Verflüssigt Gelatine nicht.

Die Colonien auf Gelatineplatten haben ein gelbes Centrum und eine amorphe oder wenig granulöse Umkleidung, welche einen unregelmässig sinuösen Rand hat und, was die Färbung

anlangt, schillert, irisirt, vorwiegend aber einen grünlichen Ton hat. Die ganze Platte besitzt eine grünliche Farbe und irisirt.

Im Gelatinetubus bildet sich ein grauer Faden und ein reichlicher irisirender Ueberzug an der Oberfläche. Die ganze Gelatine schillert grün.

Auf Agar entsteht ein graulicher Ueberzug, aber der ganze Nährboden wird smaragdgrün gefärbt.

Auf Kartoffeln giebt er einen grau-orangegelben Ueberzug. Entwickelt einen widerwärtigen Geruch nach Häringslake.

✓ *Bacillus* No. 17.

Wurde 4mal bei Phthisikern im vorgerückten Stadium (Auswurf 5, 7, 8, 14) gefunden.

Dicker, kurzer, ovaler *Bacillus*, isolirt oder in kurzen Fäden. Unbeweglich. Bildet keine Sporen.

Auf Gelatineplatten giebt er vollständig runde, gelbe Colonien, die sich ein wenig über die Oberfläche erheben. Unter dem Mikroskop erscheinen sie granulös, orangegelb gefärbt und ganzrandig. Vom *B. luteus* unterscheidet er sich dadurch, dass dessen Colonien linsenförmig und dunkel sind.

Im Tubus mit Gelatine entsteht ein Faden, der anfänglich gelb ist, mit der Zeit aber orangefarbig wird. An der Oberfläche gelbe Ausbreitung.

Auf Agar bildet er einen Ueberzug, der ähnlich wie die *Sarcina lutea*, sehr schön gelb gefärbt ist.

Auf Kartoffeln wächst er kümmerlich in Form von kleinen, weissgelben Punkten.

Entwickelt keinen Geruch.

Unschädlich.

✓ *Bacillus* No. 18.

Wurde 2mal bei Gesunden (Auswurf 40 und 44) und einmal bei Influenza (Auswurf 36) gefunden.

Ein sehr kurzer *Bacillus*, fast kokkenförmig. Unbeweglich. Verflüssigt Gelatine nicht.

Auf Gelatineplatten bildet er schon für das unbewaffnete Auge charakteristische Colonien, indem dieselben ebenso vielen über der Oberfläche erhabenen Luftblasen gleichen. Unter dem Mikroskop erscheinen sie unregelmässig, ganz leicht gelblich und aus ganz feinen, kaum wahrnehmbaren Granulis zusammengesetzt.

Gewöhnlich hat die Colonie seitlich eine Einbuchtung, von welcher verzweigte Falten ausgehen; manchmal gehen vom centralen Kern nach der Peripherie Falten.

In Gelatinetuben bildet er eine Reihe weisser Granula, dem Impfstich entlang, breitet sich aber auch ziemlich stark seitlich aus.

Die Agarcultur bietet nichts Besonderes.

Auf Kartoffeln ruft er einen sehr reichlichen, weissen Ueberzug hervor, welcher sich wie blasig erhebt.

Entwickelt keinen üblen Geruch.

Nicht pathogen.

↙ Bacillus No. 19: *B. fluorescens non liquefaciens*.

Sehr häufig. Wurde gefunden bei Phthisis (Auswurf 1, 2, 3, 4, 13, 15, 16), bei Pneumonie (Auswurf 28, 29, 30) und bei Influenza (Auswurf 38).

Sehr kurzer Bacillus mit abgerundeten Enden; isolirt oder zu zweien vereinigt.

Unbeweglich. Bildet keine Sporen.

Verflüssigt Gelatine nicht.

Auf Gelatineplatten haben die opalisirenden Colonien einen gelben, warzenartig erhabenen Kern und eine breite periphere, irisirende Ausbreitung mit unregelmässigem Contour. Unter dem Mikroskop ist der Kern granulös, der Rest der Colonie sehr klar, der Contour glänzend. Die ganze Platte fluorescirt.

In Gelatinetuben entsteht längs der Impfstelle ein schleierartiger Strich; an der Oberfläche ein reichlicher opalisirender Ueberzug.

Auf Agar ist der Ueberzug weiss, reichlich und über der Oberfläche erhaben, aber der Agar selbst färbt sich nicht.

Auf Kartoffeln wächst er reichlich in Form einer milchigen Auflagerung.

Entwickelt keinen üblen Geruch.

Er unterscheidet sich vom *B. fluorescens putridus* dadurch, dass letzterer putrid ist und den Agar glänzend grün färbt; vom *B. fluorescens liquefaciens* dadurch, dass dieser eben die Gelatine verflüssigt. Er ähnelt ausserordentlich dem fluorescirenden *B.* (No. 30 bei Eisenberg), aber unterscheidet sich von ihm durch den grünen Ueberzug, welchen dieser auf Agar bildet, während derjenige von *B.* No. 19 weiss ist.

Unschädlich für Meerschweinchen und Kaninchen.

✓ *Bacillus* No. 20: *Bacillus tenuis sputigenes*.

Fig. 9, 10 und 11.

Wurde 2mal bei Cavernen (Auswurf 6 und 9) und einmal bei katarrhalischer Pneumonie (Auswurf 28) gefunden.

Ein feiner *Bacillus* mit abgerundeten Enden und von verschiedener Länge. Bald ist er so lang, wie der Milzbrandbacillus, bald kurz, wie ein Coccus. Meist ist er zu Diplobacillen oder Diplokokken vereinigt, bildet aber auch Fäden und Ketten von 3—4 Elementen. Im Inneren der Bacillen sieht man, besonders leicht in Bouillon, einige ungefärbte Flecke, wie beim *Bacillus* des Rotzes. In den Culturen erreicht vorliegender Mikroorganismus nicht die Grösse, welche er im Organismus annehmen kann.

Unbeweglich.

Sporen habe ich von ihm auch nach 4 Tagen im Ofen nicht erhalten, weder im hängenden Tropfen, noch in Agar. Unter diesen Bedingungen liefert er aber eine ungeheure Menge von koccoiden Degenerationsformen und eine grosse Zahl kurzer Ketten.

Verflüssigt die Gelatine nicht.

Auf Gelatineplatten sind die Colonien vollständig rund, gelblich und erheben sich bei ihrem Wachsthum mässig über die Oberfläche ohne wahre Kuppeln oder Nagelköpfe zu bilden. Unter dem Mikroskop zeigen sie einen gut begrenzten, regelmässigen Rand, orangegelbe Farbe, ein granulöses Centrum und 2 oder 3 concentrische Kreise in der Peripherie mit radiärer Streifung.

In Gelatinetuben bildet er eine Reihe gelblicher Punkte und an der Oberfläche einen gleichmässigen Ueberzug von leicht gelblicher Farbe.

Auf Agarplatten sind die tief gelegenen Colonien rund oder oval, hell, fein granulös, die oberflächlichen dagegen sehr hell, rund, kaum über die Oberfläche erhaben und besitzen einen sehr stark granulösen centralen Kern, während der Rest der Colonie so fein granulös ist, dass er fast structurlos erscheint und sich schwer vom Agar unterscheiden lässt. — In Tuben mit Agar sind die Colonien rund (Fig. 10), ein wenig erhaben, opalescirend und etwas irisirend.

In Bouillon entsteht eine gleichförmige Trübung, ohne Membranbildung an der Oberfläche.



Auf Kartoffeln ruft er einen gelblichen, feuchten, wenig erhabenen Ueberzug hervor. Coagulirt Milch und macht sie sauer.

Färbt sich nach der Gram'schen Methode.

Entwickelt einen nur ganz wenig unangenehmen Geruch.

Impft man subcutan eine genügende Menge ( $\frac{1}{2}$ —1 ccm) Kaninchen ein, so sterben diese in 16—48 Stunden. An der Impfstelle findet sich eine kaum wahrnehmbare Röthung des Unterhautgewebes, aber kein Oedem. Die Peritonealflüssigkeit ist vermehrt und häufig blutig gefärbt. Dann und wann kommt eine leichte Peritonitis vor, häufig subperitonäale Blutergüsse am Intestinum. Die Milz ist mehr oder minder vergrößert, die Leber hyperämisch; bisweilen findet sich auch Hyperämie der Lunge. Impft man einem Kaninchen nur eine sehr kleine Menge (eine Platinöhse) subcutan ein, so hat das keine schädlichen Folgen. Einimpfung von 5—6 Tropfen tödtet in 5—6 Tagen, und zwar unter anatomisch wenig deutlichen Veränderungen. Einmal trat der Tod nach 12 Tagen ein. Einführung geringer Mengen (4 bis 5 Tropfen) in die Vene des Ohres wirkt tödtlich bei Kaninchen.

Auf Meerschweinchen wirkt er nicht pathogen, ebenso wenig in kleiner Menge auf weisse Mäuse.

Für weisse Ratten ist er tödtlich, wenn er subcutan in grösseren Mengen (0,5—1 ccm) eingeimpft wird. Sowohl bei Kaninchen, als bei weissen Ratten ruft er Septicämie hervor. Der Bacillus findet sich im Blute und dem Saft der Organe nur in geringer Menge, wenn der Tod sehr schnell eintritt, dagegen in grosser Menge, wenn er in 36—48 Stunden eintritt. Im Thierkörper ist dieser Mikroorganismus eingekapselt (Fig. 11). Er stellt sich dar als ein Diplococcus oder ein Diplobacillus mit einer sehr deutlichen Kapsel, welche ein wenig grösser, als die des *Diplococcus pneumoniae* ist. Wo der Bacillus in grosser Menge vorhanden ist, kann die Kapsel fehlen. Sie ist in weissen Ratten grösser, als im Kaninchen. Bisweilen wird der Bacillus im Organismus sehr lang, beinahe so lang, als der *B. anthracis*.

Die Unterschiede zwischen diesem Bacillus und dem *Diplococcus* Fränkel-Weichselbaum sind klar. — Vom *B. crassus sputigenes* Kreibohm unterscheidet er sich dadurch, dass dieser graubraune, der *B. No. 20* aber gelbliche oder orangegelbe

Colonien liefert. Ersterer bildet ferner, in Gelatinetuben eingepfht, an der Oberfläche eine kuppelförmige Erhebung, analog dem B. Friedländer, während B. No. 20 sich mehr in der Fläche ausbreitet. Ausserdem bildet der B. crassus Sporen, ist auch in den kleinsten Mengen (kleine Platinöhse) für weisse Mäuse pathogen und hat in den Präparaten die Form einer gewundenen Wurst, — alles Charaktere, welche dem B. No. 20 abgehen. — Vom B. Friedländer ist er ausser durch die Culturen noch dadurch verschieden, dass dieser *Pneumobacillus* Fr. für Kaninchen nicht pathogen ist. — Von dem *Bacterium* Pane<sup>12</sup> ist er insofern verschieden, als dieses ein Coccus ist und die Gelatine verflüssigt.

✓ *Bacillus* No. 21: *Pneumobacillus* Friedländer.

Wurde 3mal bei Phthisikern (Auswurf 18, 20, 23) gefunden.

Kokkenähnlicher, meist zu zweien vereinigt *Bacillus*. Unbeweglich.

Auf Gelatineplatten sind die Colonien mit blossen Auge betrachtet rund, sehr weiss, kuppelförmig erhaben; unter dem Mikroskop zeigen sie ein dunkles Centrum und einen granulösen, hellen, charakteristisch olivenfarbenen, peripherischen Theil. Auch schon mit blossen Auge sieht man bei weit entwickelten Colonien die grünliche Färbung.

In Gelatinetuben giebt er einen weissen Faden und an der Oberfläche eine porzellanweisse kuppelförmige Erhebung.

Auf Agar bildet er einen reichlichen, perlmutterglänzenden, sehr feuchten und schlüpfrigen Ueberzug an der Oberfläche, der auf den Boden des Tubus niedersinkt.

Auf Kartoffeln entsteht durch ihn ein weissgelblicher, in das Orange hinüberspielender Ueberzug.

Von 2 Meerschweinchen, die mit 1 ccm einer zweitägigen Bouilloncultur in die Lungen eingepfht wurden, starb eines nach 3 Tagen mit ausgiebiger Pleuritis, Hämorrhagie an der eingepfhten Seite, leichter Anschwellung der Milz. Im Exsudat, dem Blute und dem Saft der Organe fand ich den eingekapselten *Bacillus*. Auf Plattenculturen von diesen 3 Flüssigkeiten traten die charakteristischen Colonien auf. — Das andere Meerschweinchen blieb gesund.

Nach allen Charakteren identisch mit Friedländer's *Pneumobacillus*.

## Kokken.

*Coccus* No. 1: *Staphylococcus pyogenes aureus*.

Wurde 3mal bei Phthisikern (Auswurf 10, 17, 22) gefunden.

Kokken zu Zoogloen vereinigt.

Auf Gelatineplatten sind die Colonien rund und weiss. Am 2. oder 3. Tage werden sie gelblich und von einem peripherischen Hofe, der durch die beginnende Verflüssigung der Gelatine entsteht, umgeben. Unter dem Mikroskop sind die Colonien vollkommen rund, gut begrenzt, stark granulös, im Centrum dunkelgelb, in der Peripherie hellgelb. Wenn die Verflüssigung der Gelatine mit dem Hofe beginnt, so senkt sich die Colonie, welche ein wenig erhaben war oder doch in dem Niveau der Oberfläche sich befand, ein wenig in die Tiefe, und ihr Rand wird erst gesägt, dann grosszählig, während zur selben Zeit in der verflüssigten Gelatine mehr oder weniger dicke, gelbliche oder orange gelbe Granula auftreten.

In Gelatinetuben bildet sich eine weissgelbe Axe, welche später gelb wird. Darauf entsteht ein Verflüssigungstrichter und schliesslich ein goldgelber Niederschlag.

Auf Agar bildet sich ein gleichmässiger, blassgelber Streifen, der mit der Zeit goldgelb wird.

Auf Kartoffeln entstehen gelbe, zusammenfliessende Punkte. Färbt sich nach der Gram'schen Methode.

*Coccus* No. 2: *Staphylococcus pyogenes albus*.

Wurde einmal bei einem Phthisiker mit Lungenspitzenkatarrh (Auswurf 22) gefunden.

Dem vorhergehenden ähnlich, mit dem Unterschiede, dass er nicht pigmentirt ist oder vielmehr mit der Zeit nur weissgelblich wird, während der vorhergehende goldgelb ist.

*Coccus* No. 3: *Micrococcus albus liquefaciens*  
von Besser.

Sehr häufig. Wurde gefunden in Fällen von Phthisis (Auswurf 6, 18, 23, 23 bis), Pneumonie (Auswurf 27), Influenza (Auswurf 32, 36, 39) und bei Gesunden (Auswurf 41, 43, 45).

Von kleineren Dimensionen, als der vorhergehende, manchmal etwas verlängert; meist zu Diplokokken vereinigt.

Auf Gelatineplatten liefert er weisse und runde Colonien, und unterscheidet sich vom *Staphylococcus pyogenes albus* durch die grössere Schnelligkeit, mit der er Gelatine verflüssigt; am 2. oder 3. Tage sind die Platten vollständig verflüssigt.

In Gelatinetuben eingimpft, führt er bereits am 2. Tage eine strumpfförmige Verflüssigung herbei.

Auf Agar bildet er weisse, glänzende, zusammenfliessende, feuchte Punkte.

Auf Kartoffeln zeigt er nichts Charakteristisches.

Er scheint mir mit dem *Micrococcus albus liquefaciens*, den von Besser häufig in den Luftwegen fand, identisch zu sein. Unschädlich.

#### Coccus No. 4: *Streptococcus pyogenes*.

Bei Phthisikern gefunden (Auswurf 5, 6, 13, 15).

Kleiner Coccus, welcher in Gelatine in Zooglöen, in Bouillon constant in langen (bis 80—100 Glieder) Ketten auftritt. Sehr häufig als *Diplococcus*.

Verflüssigt Gelatine nicht.

Auf Gelatineplatten bildet er für das blosse Auge kleine weisse Punkte. Unter dem Mikroskop erscheinen diese hellgelb, granulös und mit vollständig intactem Rande, oder nach einigen Tagen mit leichten Ausbuchtungen an der Peripherie. Bei Stich-culturen wächst er sehr langsam in Form einer Reihe sehr kleiner, weisser Punkte.

Er wächst besser in Agar bei einer Temperatur von 37°, in Form getrennter, punktförmiger, graulicher, granulöser Colonien.

Färbt sich nach der Gram'schen Methode.

Wenngleich er, in das Ohr eines Kaninchens eingimpft, keine Röthung bewirkt, so glaube ich doch, dass sein morphologisches Verhalten und seine Culturen genügen, um ihn mit dem *Streptococcus pyogenes* zu identificiren.

#### Coccus No. 5.

Einmal bei einem Phthisiker mit Cavernen gefunden (Auswurf 19).

Ein sehr kleiner, zu Diplokokken oder Ketten vereinigter Coccus.

Verflüssigt die Gelatine nicht.

Auf Gelatineplatten bildet er weisse, ein wenig über die

Oberfläche erhabene Colonien mit leicht gezähntem Rande. Unter dem Mikroskop erscheinen dieselben gelblich, aus grossen, ovalen oder elliptischen Granulis zusammengesetzt, die mit grosser Regelmässigkeit mit ihren Axen längs der Strahlen der Colonie gruppiert sind. Die Colonie vergrössert sich, indem sie an der Peripherie neue, kleinere Granula hinzufügt, die aber ebenso gerichtet sind. Auf diese Weise bleibt das rosettenähnliche Centrum der Colonie erhaben und diese gleicht in ihrer Gesamtheit einem Sterne mit sehr vielen und kurzen Radien. Der Anblick ist ähnlich dem einer Colonie von *Bacillus* No. 14.

In Gelatinetuben entwickelt sich die eingepfote Masse längs des Stiches als eine Reihe weissgelber Granula, und an der Oberfläche als ein gelblicher, niedrig bleibender, schimmelähnlicher Ueberzug.

Auf Agar bildet er einen weissen, opalescirenden, leicht schuppigen Ueberzug.

Auf Kartoffeln liefert er nichts Charakteristisches.

Entwickelt einen Geruch nach Häringslake.

Subcutan eingepfot ist er sowohl für Meerschweinchen, als für Kaninchen unschädlich.

*Coccus* No. 6: *Micrococcus versicolor*.

Ziemlich häufig bei Phthisis, besonders vorgeschrittener (Auswurf 4, 5, 7, 10, 11); einmal bei anfangender (Auswurf 17), und einmal bei Pneumonie (Auswurf 28).

Sehr klein. Manchmal *Diplococcus*.

Die Colonien sind anfänglich rund und weisslich, später werden sie unregelmässig und breiten sich weit auf der Gelatine aus. Ihre Farbe schillert dann zwischen gelb, grün und blau, je nachdem das Licht auffällt. Unter dem Mikroskop erscheinen sie erst gelblich und granulös, später zeigen sie einen kleinen granulösen Kern im Centrum und eine sehr helle Peripherie, die man kaum von der Gelatine unterscheiden kann.

In Gelatinetuben giebt er eine Reihe weisser Granula und an der Oberfläche eine schillernde Ausbreitung.

In Agar bildet er gelbliche Streifen.

Auf Kartoffeln formt er gelbliche Pünktchen.

Unschädlich.

Mit dem *Micrococcus versicolor* identisch.

## Sarcinen.

Sehr häufig, fehlen selten im Auswurf.

Coccus No. 7: *Sarcina lutea* (Auswurf 4, 13, 17).

Packetförmig vereinigte Kokken. Verflüssigt die Gelatine sehr langsam.

Auf Gelatineplatten bildet er kleine, runde, gelbe Colonien.

In Gelatinetuben erzeugt er eine Reihe grosser, gelber Granula und an der Oberfläche eine bedeutende Ausbreitung von schöner gelber Farbe.

Auf Agar entsteht ein gelber, über die Oberfläche erhabener Ueberzug.

Auf Kartoffeln wächst er spärlich in Form von kleinen, gelben Punkten.

Nicht gerade häufig traf ich eine Form von *Sarcina* an, welche mit der eben beschriebenen identisch schien, indessen die Gelatine sehr schnell verflüssigte (*Sarcina lutea liquefaciens*).

Coccus No. 8: *Sarcina aurantiaca* (Auswurf 11, 18, 40).

Der vorhergehenden ähnlich, aber kleinere Kokken. Verflüssigt die Gelatine etwas weniger langsam. Das Pigment ist nicht gelb, sondern orangefarbig.

Coccus No. 9: *Sarcina alba* (Auswurf 14, 18 bis, 21, 25, 33, 33 bis, 33 ter, 34, 35, 45).

Der vorhergehenden ähnlich, aber weiss.

Coccus No. 10: *Sarcina variegata*. Die häufigste von allen (Auswurf 5, 15, 16, 18 bis, 22, 22 bis, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 33 bis, 33 ter, 35, 37, 38, 41, 42, 43, 44).

Wie die vorhergehenden, stammt sie aus der Luft. In dem Auswurf bei Influenza war sie fast constant vorhanden.

Kokken kleiner, als bei den vorhergehenden, von derselben Grösse, wie der *Diplococcus pneumoniae* sie in Agar zeigt. Sehr häufig zu Diplokokken, seltener zu Packeten vereinigt.

Auf Gelatineplatten bildet er runde, granulirte, weissgelbliche Colonien.

In Gelatinetuben ist die Reihe von Punkten entlang dem

Impfstiele erst weissgelblich, später gelbroth, während die Ausbreitung an der Oberfläche weiss ist. Mitunter sind längs des Fadens einige Granula von weisser, andere von gelblicher, andere von röthlicher und wieder andere von grauer Farbe, so dass man daran zweifeln möchte, dass man eine reine Cultur vor sich hat, wovon man sich aber, wenn man von diesen Culturen Platten anlegt, überzeugen kann.

Auf Agar erhält man einen weissen, nur wenig graulichen Ueberzug.

Auf Kartoffeln wächst er langsam, unter Bildung von kleinen graulichen Punkten.

#### Streptokokken der Schleimhäute.

Mit diesem Namen belegten wir<sup>14</sup> gelegentlich unserer Influenzastudien eine Gruppe von Mikroorganismen, welche gewisse gemeinsame Charaktere bezüglich der Morphologie und der Culturen aufweisen, und welche, wenn auch einige sich im Blut und im Parenchym finden können, regelmässig in gesunden oder kranken Schleimhäuten sich aufhalten. Die gemeinsamen Charaktere sind folgende: 1) bilden sie, besonders in Bouillon, mehr oder minder lange Ketten von Kokken (daher der Name Streptokokken); 2) wachsen sie in Gelatine nicht bei einer Temperatur unter 20°; 3) bilden sie in Agar kleine bis sehr kleine Colonien, die mitunter mit blossen Auge kaum wahrnehmbar, und bei runder oder ovaler Form grau und sehr fein granulirt sind, mit meist etwas unregelmässigem Rande; 4) trüben sie Bouillon gleichmässig; 5) färben sie sich nach der Gram'schen Methode. Von solcher Beschaffenheit sind die fünf Streptokokken, die wir bei Influenza isolirt haben und zu denen auch der *Diplococcus pneumoniae* Fränkel-Weichselbaum gehört; 3 andere habe ich im Laufe meiner Arbeit isolirt. Hierher muss man auch den *Diplococcus* Nikiforoff<sup>11</sup> und den *Rhinostreptococcus* Pasquale<sup>15</sup> rechnen.

Wenn man einen beliebigen Auswurf auf Agarplatten cultivirt und bei höherer Temperatur erhält, so finden sich unfehlbar mitten unter den anderen ganz kleine Colonien von den oben beschriebenen Charakteren, die man auf den ersten Blick alle zu dem *Diplococcus* Fränkel stellen möchte. Da es also nicht

möglich ist, durch einfache Betrachtung der Colonien in den Plattenculturen die einzelnen Species von einander zu unterscheiden, so habe ich mich in der Tabelle darauf beschränken müssen, sie nur unter dem Namen „Streptokokken“ anzuführen. Sie finden sich im Sputum öfters neben einander vor. So habe ich z. B. in dem Auswurf 24 drei verschiedene, und in verschiedenen anderen Fällen nur zwei verschiedene isoliren können. Es versteht sich von selbst, dass bei der grossen Aehnlichkeit dieser Mikroorganismen unter einander bezüglich der Culturen es nicht möglich ist, eine genaue Bestimmung ihrer Häufigkeit und Combinationsweise vorzunehmen.

Die 5 Streptokokken, welche wir gelegentlich der Influenza studirten und auch bei Gesunden fanden, zeigen sich auch in dem Auswurf bei verschiedenen Krankheiten und von Gesunden. Ich bringe hier wörtlich die Charakteristik derselben wieder, wie wir sie gaben:

„No. 1 ist der Fränkel'sche Coccus, der als Diplo-, aber recht häufig auch als ziemlich kurzer Streptococcus erscheint.

No. 2 ähnelt sehr dem von Kirchner jüngst beschriebenen Coccus, er ist kleiner, als der vorhergehende, erscheint nicht wie jener gern in Lanzettform, hat auch weniger Neigung Ketten zu bilden. (Färbt sich übrigens nach Gram.)

No. 3 bildet namentlich in Bouillon sehr lange, zierliche Ketten.

No. 4 bringt auf Agar mit Vorliebe runde oder ovale, grosse Involutionsformen hervor.

No. 5 ebenso auf Agar bacillenähnliche Involutionsformen.“

Das sehr häufige Vorkommen von No. 1, des Fränkel'schen Coccus, war schon für den Speichel nachgewiesen von Biondi<sup>3</sup> und Netter<sup>5</sup>, im Auswurf von von Besser<sup>2</sup>, von Weichselbaum und von uns<sup>14</sup>.

Von den anderen fand ich am häufigsten No. 4, dann No. 3 und zuletzt No. 5 und 2.

Obwohl wir bereits nachgewiesen hatten, dass No. 2 bis 5 auf die gewöhnlichen Versuchsthiere und auf Pferde keinen pathogenen Einfluss besitzen, so habe ich doch noch einige Versuche angestellt.

Es wurde von frischen Bouillonculturen (von 2—4 Tagen)



von No. 4 subcutan 2 Meerschweinchen und 4 Kaninchen eine sehr grosse Menge, und zwar den Meerschweinchen 3 ccm, den Kaninchen 4 ccm eingepfht. Nach 4 Tagen starb ein Meerschweinchen und ein Kaninchen, aber bei beiden Thieren war der Befund sowohl in mikroskopischen Präparaten, als in Culturen auf Agarplatten, die von der Stelle der Impfung und auch von Blut und dem Organsafte angefertigt wurden, ein negativer. In dem einen, wie in dem anderen Falle war die Niere von einer acuten Entzündung des Parenchyms ergriffen. Es führte also der Streptococcus keine Infection herbei, aber er wirkte giftig genug, um eine Nephritis hervorzurufen. Die übrigen Thiere blieben gesund.

Mit No. 2 und No. 3 wurden auf dieselbe Weise 2 Meerschweinchen und 2 Kaninchen, aber ohne Resultat, gepfht.

Alle die fünf oben genannten Species haben eine nur sehr kurze Lebensdauer, sie sterben zwischen 2—8 Tagen.

Diesen 5 Streptokokken habe ich andere 3 anzureihen.

Der Streptococcus No. 6 (2mal gefunden) ist den vorhergehenden ähnlich, und wie diese von nur kurzer Lebensdauer. Er unterscheidet sich dadurch von ihnen, dass auf Agar seine Colonien zu einem gleichförmigen, weissen Ueberzug, gleich einem sehr zarten Häutchen, zusammenfliessen.

Die Streptokokken No. 7 und No. 8 haben dieselben Eigenschaften, wie die vorhergehenden (doch sind die Colonien von einander getrennt und nicht zu einem feinen gleichmässigen Ueberzug vereinigt), leben jedoch sehr bedeutend länger, auch wenn sie in vollständig gleichen Bedingungen, wie die vorhergehenden, sich befinden. Sie bewahren die Lebensfähigkeit in Agar bis zu 2 Monaten. Hierin ähneln sie dem vor Kurzem von Nikiforoff beschriebenen Coccus.

Der Streptococcus No. 7 bildet in Bouillon sehr lange Ketten, noch längere (bis zu 200 Gliedern) in Milch, deren Alkalinität er nicht beeinträchtigt. In Agar liefert er eine ungeheure Menge kokkoider Degenerationsformen und behält darin seine Lebensfähigkeit während 2 Monate.

Eine weisse Maus, der ich subcutan 0,5 ccm einer Bouillon-cultur vom 2. Tage einimpfte, starb am 4. Tage. Bei der Autopsie zeigte sich weder an der Impfstelle, noch in den Organen

irgend welche sichtbare Abweichung, und weder in Präparaten, noch in Plattenculturen, welche von dem Blut und Organsaft angefertigt wurden, sah man Bakterien. Eine Wiederholung des Experimentes an einer weissen Maus lieferte gleichfalls kein Resultat. Auch an Meerschweinchen und Kaninchen wurden keine Resultate erhalten. Streptococcus No. 7 ist also nicht identisch mit dem Diplococcus Nikiforoff, welcher den Tod von weissen Mäusen, und mitunter von Meerschweinchen, herbeiführt.

Der Streptococcus No. 8 wurde 3mal gefunden. Auf Agar entwickelt er sich reichlicher, als der vorhergehende, und bildet etwas grössere und weissere Colonien. In diesem Nährsubstrat vereinigen sich die Kokken zu zweien, oder zu Zoogloen oder zu Ketten, und es finden sich sehr häufig lanzettliche Formen und nicht selten kokkoide Degenerationsformen.

In Bouillon liefert er schöne Ketten von Kokken, die grösser sind, als die der vorhergehenden, weiter von einander entfernt liegen und mit schönen lanzettlich gestalteten Formen gemischt sind. — In Milch bewirkt er stark saure Reaction und Coagulation in 24 Stunden, — eine Eigenschaft, die er mit dem Diplococcus Fränkel theilt, und die ihn von dem Diplococcus Nikiforoff und No. 7 unterscheidet.

Bewahrt seine Lebensfähigkeit in Agar über 2 Monate.

Einimpfungen, auch grosser Mengen, waren sowohl bei weissen Mäusen, als bei Meerschweinchen und Kaninchen wirkungslos.

Die Unterscheidung dieser 8 Streptokokken möchte vielleicht künstlich erscheinen, aber das ist sicher, dass alle, in den gleichen Bedingungen gehalten, bestimmte unterscheidende Charaktere zeigen.

Ob diese Charaktere auf die Dauer constant sind und ob nicht vielleicht auch experimentell die verschiedenen Streptokokken in einander, etwa alle in den Pneumococcus, überzuführen sind, darüber liesse sich streiten. Wir selber sind in der That im Begriff, der Lösung dieser Frage auf dem Wege des Versuchs näher zu treten. Bis positive Beweise einer so weit gehenden Variabilität vorliegen, sind wir aber gezwungen die von uns beschriebenen Charaktere als unterscheidende anzusehen.

Zur Klasse unserer Schleimhautstreptokokken wären jedenfalls auch der von Nikiforoff<sup>11</sup> gefundene Diplococcus und der

von Pasquale<sup>15</sup> im hiesigen Laboratorium isolirte *Rhinostreptococcus* zu rechnen.

Die einzigen Mikroorganismen, welche constant im Auswurf vorkommen, mag derselbe nun von Kranken oder von Gesunden herrühren, sind die Streptokokken, von denen stets wenigstens einer vorhanden ist. Nach ihnen kommen der Häufigkeit des Vorkommens nach die Sarcinen, und zwar speciell die *Sarcina variegata*. Nur in wenigen Auswürfen fehlen die Sarcinen, im Gegentheil finden sie sich sowohl bei Gesunden, als bei katarhalisch afficirten Kranken in verschiedenen Species. So war auch bei den an Influenza Erkrankten ihre Gegenwart constant.

Im Allgemeinen ist der Auswurf bei Phthisikern im vorgeschrittenen Stadium reicher an Mikroorganismen, was man sich ja schon von vornherein denken konnte. Unter ihnen wiegen im Gegensatz zu den anderen die grossen und die proteiformen Bacillen vor, d. h. also die Bacillen No. 1—9. Es finden sich diese jedoch auch schon bei beginnender Phthise und bei Katarrhen.

Hervorgehoben verdient zu werden, dass die pyogenen Bakterien nicht häufig sind. Die Auswürfe No. 1—26 bis waren alle mehr oder minder eitrig; auch für einen grossen Theil der bei der Influenza secernirten Sputa gilt dasselbe. Ich habe jedoch den *Streptococcus pyogenes* nur 5mal (immer bei Phthisikern), den *Staphylococcus pyogenes aureus* 3mal und 1mal den *Staph. pyogenes albus* (gleichfalls immer bei Phthisikern) gefunden. In vielen anderen Auswürfen, die gleichfalls reichlich eitrig waren, fehlten die pyogenen Bakterien.

Schon oben theilte ich mit, dass verschiedene Kaninchen, Meerschweinchen und Hühner, denen etwas von dem Auswurf aus Cavernen eingeimpft wurde, mit fauligen Abscessen starben, und dass die aus letzteren isolirten Bakterien, wenn sie auf andere Thiere übertragen wurden, keine Abscesse verursachten. Ebenso erhielt ich in allen den Fällen, wo ich mit den übrigen, aus dem Auswurf isolirten Bakterien experimentirte, nie Abscesse. Man kann hieraus also den Schluss ziehen, dass die Eiterung, welche sich in den Auswürfen zeigt, verursacht wird entweder durch die Mischung verschiedener Mikroorganismen, oder durch die Producte derselben, — welche letztere Annahme wohl wahrscheinlicher ist.

Die Färbung des Auswurfes, welche sehr variirt und grau, graugelblich, gelbgrünlich und endlich gelbröthlich sein kann, wird durch die Combination der Pigmente der zahlreichen chromogenen Bakterien, welche sich darin finden, hervorgerufen. Die gelbe und röthliche Färbung rührt von dem *Bac. aureus*, *Bac. squamosus* und No. 14, 17 vom *Coccus* No. 5, der *Sarcina lutea*, *aurantiaca*, *variegata* her. Das Grün und Grünliche wird verursacht durch den *Bacillus pyocyaneus*, *Bac. fluorescens putridus*, *Bacillus fluorescens non liquefaciens*, *Bacillus* No. 11, 12 und vom *Coccus* No. 6.

Merkwürdigerweise habe ich den *Micrococcus tetragenus* nicht gefunden. Seine Abwesenheit oder doch wenigstens sein sehr seltenes Vorkommen bei uns, während er doch an anderen Orten häufig sein soll, weist jedenfalls darauf hin, dass man bezüglich der Mikroorganismen des Auswurfes auch die Verschiedenheit der Localität mit in Betracht ziehen muss.

### Verzeichniss der Auswürfe.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Auswurf (vorgesch. Phthisis).                   | <i>Bacillus</i> No. 13 ( <i>B. squamosus</i> ).    |
| <i>Bacillus</i> No. 11.                            | <i>Coccus</i> No. 7 ( <i>Sarcina lutea</i> ).      |
| - No. 19 ( <i>Bac. fluorescens</i>                 | <i>Streptokokken</i> u. s. w.                      |
| <i>non liquefaciens</i> ).                         | 5. Auswurf ( <i>Caverna tuberculosa</i> ).         |
| - No. 12.  | <i>Bacillus</i> No. 8.                             |
| <i>Streptokokken</i> der Schleimhäute.             | - No. 6.   |
| 2. Auswurf (vorgesch. Phthisis).                   | <i>Coccus</i> No. 4 ( <i>Streptoc. pyogenes</i> ). |
| <i>Bacillus</i> No. 19 ( <i>Bac. fluorescens</i>   | <i>Bacillus</i> No. 17.                            |
| <i>non liquefac.</i> ).                            | <i>Coccus</i> No. 10 ( <i>Sarcina variegata</i> ). |
| - No. 10 ( <i>B. pyocyaneus</i> ).                 | <i>Streptokokken</i> u. s. w.                      |
| - No. 13 ( <i>B. squamosus</i> ).                  | 6. Auswurf ( <i>Caverna tuberculosa</i> ).         |
| <i>Streptokokken</i> u. s. w.                      | <i>Bacillus</i> No. 8.                             |
| 3. Auswurf (vorgesch. Phthisis).                   | - No. 6.   |
| <i>Bacillus</i> No. 11.                            | <i>Coccus</i> No. 4 ( <i>Streptoc. pyog.</i> ).    |
| - No. 19 ( <i>Bac. fluorescens</i>                 | <i>Bacillus</i> No. 4.                             |
| <i>non liquefac.</i> ).                            | - No. 9.   |
| - No. 12.  | - No. 20 ( <i>B. ten. sputig.</i> ).               |
| <i>Coccus</i> No. 6 ( <i>Microc. versicolor</i> ). | <i>Streptokokken</i> u. s. w.                      |
| <i>Streptokokken</i> u. s. w.                      | 7. Auswurf (vorgesch. Phthisis).                   |
| 4. Auswurf (vorgesch. Phthisis).                   | <i>Coccus</i> No. 4 ( <i>Streptoc. pyog.</i> ).    |
| <i>Coccus</i> No. 6 ( <i>Microc. versicolor</i> ). | <i>Bacillus</i> No. 17.                            |
| <i>Bacillus</i> No. 19 ( <i>Bac. fluorescens</i>   | <i>Coccus</i> No. 6 ( <i>Microc. versicolor</i> ). |
| <i>non liquefac.</i> ).                            | <i>Streptokokken</i> u. s. w.                      |

8. Auswurf (vorgesch. Phthisis).  
 Bacillus No. 16 (B. fluorescens putridus).  
 - No. 12.  
 - No. 17.  
 - No. 13 (B. squamosus).  
 Streptokokken u. s. w.
9. Auswurf (Caverna tuberculosa).  
 Bacillus No. 16 (B. fluoresc. putr.).  
 - No. 20 (B. tenuis sputig.).  
 - No. 9.  
 Streptokokken u. s. w.
10. Auswurf (vorgesch. Phthisis).  
 Coccus No. 10 (Sarcina variegata).  
 - No. 6 (Microc. albus liquefaciens).  
 - No. 1 (Staphyloc. pyog. aureus).  
 Bacillus No. 7.  
 Streptokokken u. s. w.
11. Auswurf (vorgesch. Phthisis).  
 Coccus No. 8 (Sarcina aurantiaca).  
 - No. 6 (Microc. versicolor).  
 Bacillus No. 6.  
 Streptokokken u. s. w.
12. Auswurf (Caverna tuberculosa).  
 Bacillus No. 16 (B. fluoresc. putr.).  
 - No. 12.  
 - No. 13 (Bac. squamosus).  
 Streptokokken u. s. w.
13. Auswurf (vorgesch. Phthisis).  
 Bacillus No. 19 (Bac. fluorescens non liquefac.).  
 Coccus No. 4 (Streptoc. pyogen.).  
 - No. 7 (Sarcina lutea).  
 Bacillus No. 5.  
 Streptokokken u. s. w.
14. Auswurf (vorgesch. Phthisis).  
 Coccus No. 9 (Sarcina alba).  
 Bacillus No. 13 (B. squamosus).  
 - No. 18.  
 - No. 17.  
 Streptokokken u. s. w.
15. Auswurf (Caverna tuberculosa).  
 Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
 Bacillus No. 19 (Bac. fluorescens non liquefac.).  
 Coccus No. 4 (Streptoc. pyog.).  
 Bacillus No. 7.  
 Streptokokken u. s. w.
16. Auswurf (vorgesch. Phthisis).  
 Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
 Bacillus No. 19 (Bac. fluorescens non liquefac.).  
 Streptokokken u. s. w.
17. Auswurf (beginnende Phthisis, Spitzenkatarrh).  
 Coccus No. 1 (Staph. pyog. aur.).  
 - No. 6 (Microc. versicolor).  
 - No. 7 (Sarcina lutea).  
 Streptokokken u. s. w.
18. Auswurf (beginnende Phthisis, Spitzenkatarrh).  
 Coccus No. 3 (Microc. alb. liquefaciens).  
 Bacillus No. 4.  
 - No. 21 (Pneumobacillus Friedländer).  
 Coccus No. 8 (Sarc. aurantiaca).  
 Streptokokken u. s. w.
18. (bis) Auswurf.  
 Coccus No. 9 (Sarc. alba).  
 - No. 10 (Sarc. variegata).  
 Streptokokken u. s. w.
19. Auswurf (Caverna tuberculosa).  
 Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
 - No. 5.  
 Oidium No. 2.  
 Bacillus No. 10 (B. pyocyaneus).  
 Streptokokken u. s. w.
20. Auswurf (vorgesch. Phthisis).  
 Bacillus No. 4.  
 - No. 21 (Pneumobacillus Friedländer).  
 - No. 2 (Bac. coccineus).  
 Streptokokken u. s. w.
20. (bis) Auswurf.  
 Bacillus No. 2 (Bac. coccineus).  
 - No. 3.  
 Streptokokken u. s. w.

21. Auswurf (vorgeschr. Phthisis).  
Coccus No. 9 (Sarc. alba).  
Bacillus No. 7.  
Oidium No. 2.  
Streptokokken u. s. w.
22. Auswurf (vorgeschr. Phthisis).  
Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
- No. 9 (Sarc. alba).  
- No. 1 (Staphyloc. pyog. aureus).  
Streptokokken u. s. w.
22. (bis) Auswurf.  
Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
- No. 9 (Sarc. alba).  
Bacillus No. 5.  
Coccus No. 2 (Staphyloc. pyog. albus).  
Streptokokken u. s. w.
23. Auswurf (beginnende Phthisis, Spitzenkatarrh).  
Coccus No. 3 (Microc. alb. liquefaciens).  
Bacillus No. 15.  
- No. 4.  
Streptokokken u. s. w.
23. (bis) Auswurf.  
Coccus No. 3 (Microc. alb. liquefaciens).  
Bacillus No. 21 (Pneumobacillus Friedländer).  
Streptokokken u. s. w.
24. Auswurf (beginnende Phthisis, Spitzenkatarrh).  
Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
Bacillus No. 1 (Bac. aureus).  
Streptokokken u. s. w.
25. Auswurf (chronischer Bronchialkatarrh).  
Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
- No. 9 (Sarc. alba).  
Streptokokken u. s. w.
26. Auswurf (acute Bronchitis).  
Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
Bacillus No. 1 (Bac. aureus).  
Streptokokken u. s. w.
26. (bis) Auswurf (subacute Bronchitis).  
Bacillus No. 13 (B. squamosus).  
- No. 2 (Bac. coccineus).  
Streptokokken u. s. w.
27. Auswurf (fibrin. Pneumonie nach Influenza).  
Coccus No. 3 (Microc. alb. liquefaciens).  
- No. 10 (Sarc. variegata).  
Streptokokken (Diplococc. pneumoniae Fränkel).
28. Auswurf (fibrin. Pneumonie nach Influenza).  
Bacillus No. 19 (Bac. fluorescens nonliquefaciens).  
Coccus No. 6 (Microc. versicolor).  
Bacillus No. 20 (Bac. tenuis spuitigenus).  
Streptokokken (Diplococc. pneumoniae Fränkel).
29. Auswurf (fibrin. Pneumonie nach Influenza).  
Bacillus No. 19 (Bac. fluorescens non liquefac.).  
Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
Streptokokken (Diplococc. pneumoniae Fränkel).
30. Auswurf (fibrin. Pneumonie nach Influenza).  
Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
Bacillus No. 19 (Bac. fluorescens non liquefac.).  
Streptokokken (Diplococc. pneumoniae Fränkel).
31. Auswurf (katarrhalische Pneumonie nach Influenza).  
Bacillus No. 7.  
Streptokokken (Diplococc. pneumoniae Fränkel).
32. Auswurf (Influenza).  
Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  
- No. 3 (Microc. alb. liquefaciens).  
Streptokokken u. s. w.

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 33. Auswurf (Influenza).          | 39. Auswurf (Influenza).           |
| Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  | Coccus No. 3 (Microc. alb. lique-  |
| - No. 9 (Sarc. alba).             | faciens).                          |
| Streptokokken u. s. w.            | - No. 4 (Streptococc. pyog.).      |
| 33. (bis) Auswurf.                | Bacillus No. 14.                   |
| Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  | Streptokokken u. s. w.             |
| - No. 9 (Sarc. alba).             | 40. Auswurf (Gesunder).            |
| Streptokokken u. s. w.            | Coccus No. 8 (Sarcina aurantiaca.) |
| 33. (ter) Auswurf.                | Bacillus No. 18.                   |
| Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  | Streptokokken u. s. w.             |
| - No. 9 (Sarc. alba).             | 41. Auswurf (Gesunder).            |
| Streptokokken u. s. w.            | Coccus No. 3 (Microc. alb. lique-  |
| 34. Auswurf (Influenza).          | faciens).                          |
| Coccus No. 9 (Sarcina alba).      | - No. 10 (Sarc. variegata).        |
| Streptokokken u. s. w.            | Streptokokken u. s. w.             |
| 35. Auswurf (Influenza).          | 42. Auswurf (Gesunder).            |
| Coccus No. 9 (Sarcina alba).      | Coccus No. 10 (Sarc. variegata).   |
| - No. 10 (Sarc. variegata).       | Streptokokken u. s. w.             |
| Streptokokken u. s. w.            | 43. Auswurf (Gesunder).            |
| 36. Auswurf (Influenza).          | Coccus No. 3 (Microc. alb. lique-  |
| Coccus No. 3 (Microc. alb. lique- | faciens).                          |
| faciens).                         | - No. 10 (Sarc. variegata).        |
| Bacillus No. 18.                  | Streptokokken u. s. w.             |
| Streptokokken u. s. w.            | 44. Auswurf (Gesunder).            |
| 37. Auswurf (Influenza).          | Coccus No. 10 (Sarc. variegata).   |
| Bacillus No. 13 (Bac. squamosus). | Bacillus No. 18.                   |
| Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  | Streptokokken u. s. w.             |
| Streptokokken u. s. w.            | 45. Auswurf (Gesunder).            |
| 38. Auswurf (Influenza).          | Coccus No. 9 (Sarcina alba).       |
| Coccus No. 10 (Sarc. variegata).  | - No. 3 (Microc. alb. lique-       |
| Bacillus No. 19 (Bac. fluorescens | faciens).                          |
| non liquefac.).                   | Bacillus No. 13 (Bac. squamosus).  |
| Streptokokken u. s. w.            | Streptokokken u. s. w.             |

### L i t e r a t u r.

1. Seth Evans, Ueber in Lungencavernen vorkommende Mikroorganismen. Dieses Archiv Bd. 115. S. 185.
2. Besser, von, Ueber die Bakterien der normalen Luftwege. Ziegler's Beiträge. Bd. VI. H. IV. S. 331.
3. Biondi, Die pathogenen Mikroorganismen des Speichels. Zeitschr. für Hygiene. 1887. Bd. II. S. 194.
4. Miller, Die Mikroorganismen der Mundhöhle. Leipzig 1889.
5. Netter, Présence du streptococque pyogène dans la salive de sujets sains. Bulletin médical. Année II. 1888. No. 59. — Microbes

pathogènes contenus dans la bouche de sujets sains; maladies qu'ils provoquent; indications pour l'hygiéniste et le médecin. Revue d'hygiène. 1889. No. 6.

6. Kreibohm, Ueber das Vorkommen pathogener Mikroorganismen im Mundsecret. Inaugural-Dissertation. Göttingen 1889.
7. Virchow, dieses Archiv Bd. 9. S. 574. Bd. 10. S. 401.
8. Cohnheim, dieses Archiv Bd. 33. S. 157.
9. Heimer, Ziemssen's Archiv Bd. XIX. S. 352.
10. Kirchner, Untersuchungen über Influenza. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. 1890. Bd. 7. S. 361.
11. Nikiforoff, Ueber einen, dem Diplococcus pneumoniae sehr ähnlichen Mikroorganismus. Zeitschr. für Hygiene. 1890. Bd. VIII. H. III. S. 531.
12. Pane, Rivista clinica e terapeutica. Agosto 1886. p. 393.
13. Gamaleia, Etiologie de la pneumonie fibrineuse. Annales de l'Institut de Pasteur. 1888. Année II. p. 440.
14. Kruse, W., Pansini und Pasquale, Influenzastudien. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde. 1890. Bd. 7. S. 657.
15. A. Pasquale, Ulteriori ricerche sugli streptococchi delle mucose a contributo dell' etiologia della corizza. Giornale Internaz. delle scienze mediche. 1890. anno XII.

## Erklärung der Abbildungen.

### Tafel VIII—IX.

- Fig. 1. Bacillus 1 (Bac. aureus). Kartoffelcultur 48 Stunden im Brutofen.  
 Fig. 2. - 2 (Bac. coccineus). - 24 - - -  
 Fig. 3. - 3. Kartoffelcultur 48 Stunden im Brutofen.  
 Fig. 4. - 4. - 48 - - -  
 Fig. 5. - 5. - 48 - - -  
 Fig. 6. - 7. - 48 - - -  
 Fig. 7. - 8. - 4 Tage - - -  
 Fig. 8. - 9. - 48 Stunden - - -  
 Fig. 9. - 20 (B. tenuis sputigenus). Kartoffelcultur 48 Stunden im Brutofen.  
 Fig. 10. - 20 (B. tenuis sputigenus). Agarcultur 48 Stunden im Brutofen.  
 Fig. 11. - 20 (B. tenuis sputigenus). Milzsaft von einem an Septicämie gestorbenen Kaninchen.