[Aus dem Neuen Allgemeinen Krankenhause zu Hamburg-Eppendorf.]

Ueber den sogenannten *Bacillus mucosus capsulatus*.

Von

Dr. Carl Fricke,
Assistenzarzt.

Die Bezeichnung „*Bacillus mucosus capsulatus*“ gebührt nicht ausschliesslich einer Bakterienart; sie kommt vielmehr einer Gruppe von Mikroorganismen zu, welche ihre Zusammengehörigkeit durch eine Reihe von constanten Eigenthümlichkeiten kundgeben. Ausser der ihnen mit verschiedenen anderen Bakterienarten gemeinsamen Eigenschaft der Kapselbildung sind sie dadurch gekennzeichnet, dass sie auffallend grosse, pleomorphe Stäbchen darstellen, welche keine Sporen bilden, keine Eigenbewegungen zeigen und nach der Gram'schen Methode für gewöhnlich sich nicht färben lassen; ferner haben sie die Eigenart, auf der Oberfläche der verschiedenen festen Nährböden in Gestalt von üppigen, schleimigen Auflagerungen zu wuchern, und im Gelatinestich, ohne dass jemals Verflüssigung eintritt, in mehr oder weniger ausgesprochener Weise die sogen. Nagelculturen zu formen; Thieren gegenüber zeigen sie sich pathogen, insbesondere erzeugen sie bei Mäusen meist ausgesprochene Septicämie. Auf der anderen Seite lassen die einzelnen Vertreter dieser Gruppe von Kapselbacillen in die Augen fallende Verschiedenheiten von einander erkennen, die sich sowohl in cultureller als auch in thierexperimenteller Beziehung äussern.

Der Hauptrepräsentant der genannten Bakteriengruppe ist der *Bacillus pneumoniae* Friedländer, welcher als ihr zuerst gekannter und am Eingehendsten studirter Vertreter bei der Differenzirung der ihm verwandten Arten als Vorbild dient.

Das Friedländer'sche Bacterium (1), welches ursprünglich im Lungensaft einer croupösen Pneumonie gefunden und von seinem Entdecker als alleiniger Erreger dieser Krankheit proclamirt wurde, hat im Laufe der Zeit sehr viel von dieser, ihm einstmals für die menschliche Pathologie zugeschriebenen specifischen Bedeutung einbüßen müssen. In seiner Eigenschaft als Infectionsagens der croupösen Pneumonie ist es von dem Fraenkel'schen Diplococcus, mit dem es auch zur Zeit seiner Entdeckung meistens verwechselt wurde, fast vollständig verdrängt worden. Nach Weichselbaum (2) gelingt sein cultureller Nachweis nur in 5.5 % der Fälle von typischer croupöser Pneumonie, und Baumgarten (3) hält die Annahme für die nächstliegende, dass es auch dann nur als ein secundärer Eindringling zu betrachten sei, der von den oberen Luft- und Rachenwegen aus in den Krankheitsherd gelangte, ohne irgend welchen Einfluss auf das Entstehen oder den Verlauf des Processes auszuüben. Dieser Ansicht schliesst sich die grosse Mehrzahl der Autoren an. Im Gegensatz dazu glauben Weichselbaum,¹ Finkler² und neuerdings Honl,³ dass der Friedländer nur selten, aber entschieden auch der Erreger der croupösen Pneumonie ist.

Galvagni (cit. in Eulenburg's *Realencyclopädie*, 1892, Bd. XXIV, S. 457) cultivirte ihn einmal bei einer Form von croupöser Pneumonie, welche durch das Auftreten disseminirter Herde charakterisirt war. — Terray (Ref. im *Centralblatt f. Bakteriologie*, 1887, Bd. II, S. 557) wies ihn in einem Falle von croupöser Pneumonie und Tuberculose im Sputum neben dem Tuberkelbacillus nach. — Prior (*Münchener med. Wochenschrift*, 1890, S. 233) fand ihn in einem Falle von croupöser Pneumonie bei Influenza (neben Pneumoniekokken in dem durch Punction gewonnenen Lungensaft). — Klein (*Centralblatt für Bakteriologie*, Bd. V, Nr. 19, S. 625) constatirte bei vier Individuen in einer Epidemie einer der gewöhnlichen croupösen Pneumonie ähnlichen Krankheit im Sputum und im Lungensaft, ebenso bei einer Lungenentzündungsepidemie unter Mäusen und Meerschweinchen einen *Bacillus pneumoniae*, der höchstwahrscheinlich mit dem Friedländer'schen übereinstimmte.

Entschieden häufiger als bei der Lobärpneumonie wurde das Vorkommen des *Pneumobacillus* bei catarrhalischen Lungenaffectionen, insbesondere bei Lobulärpneumonien constatirt, sowohl bei den relativ selbstständigen, als bei den im Verlaufe einer Infectionskrankheit auftretenden Formen.⁴ In allen diesen Fällen wurde er selten allein, meist in Gesell-

¹ A. a. O.

² S. Baumgarten's *Jahresbericht*, 1891. Bd. VII. S. 79.

³ S. Lubarsch und Ostertag. *Allgemeine Pathologie und pathol. Anatomie*. 1896. Bd. I. S. 656. — Nach Honl kommt der *Pneumobacillus* in etwa 8–10 Proc. der Fälle bei croupöser Pneumonie vor.

⁴ Bei den erstgenannten wurde er mehrmals nachgewiesen von Pipping (*Fortschritte der Medicin*, 1886, Nr. 10, S. 319), Weichselbaum (a. a. O.) und Netter

schaft von anderen Mikroorganismen (*Diplococcus Fraenkel*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus pyogenes*) angetroffen, von denen jeder für sich unter Umständen den alleinigen Bakterienbefund bei der betreffenden Erkrankung ausmachen kann. Nach der übereinstimmenden Ansicht der verschiedenen Autoren kommt dem *Bacillus pneumoniae*, welcher höchstwahrscheinlich aus der Mundhöhle stammt, eine ätiologisch bedeutsame Rolle bei der Entstehung der secundären Pneumonien zu; doch ist derselbe keineswegs als ein „spezifischer“ Erreger dieser Krankheitsprocesse zu betrachten, welche vielmehr durch ganz verschiedenartige Mikroben verursacht werden können.

In mehreren Fällen wurde das Friedländer'sche bzw. ein ihm sehr nahestehendes Bacterium nicht nur in den Krankheitsherden der Lunge, sondern auch in den die Lungenkrankheit begleitenden Complicationen nachgewiesen;¹ ebenso im Auswurf bei verschiedenartigen Erkrankungen.²

(cit. nach Honl, a. a. O., S. 656). Ferner wurde er gefunden von Jaccoud (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1890, Bd. VI, S. 105) in einem Falle von capillärer Bronchitis bei Influenza; von Daché (Ref. *ebenda*, 1890, Bd. VI, S. 111) bei Pneumonie nach Influenza; von Strelitz (*Archiv für Kinderheilkunde*, 1891, Bd. XIII) bei Bronchopneumonie im Anschluss an Diphtherie; bei solchen nach Masern von Mosny (Ref. im *Centralblatt für Bakteriologie*, 1893, Bd. XIII, S. 614) und Honl (Lubarsch und Ostertag, *Allgemeine Pathologie u. pathol. Anatomie*, 1896, Bd. I, S. 677). Von letzterem (a. a. O., S. 685) konnte er ausserdem in einigen Fällen von Pneumonia caseosa bei Diabetes nachgewiesen werden. Banti (Ref. im *Centralblatt für allgem. Pathologie u. pathol. Anatomie*, 1891, Bd. II, S. 106) fand in einzelnen Fällen von katarrhalischer Pneumonie ein von ihm als *Bacillus pneumonicus capsulatus* benanntes Bacterium, welches eine Varietät des Friedländer'schen zu sein scheint.

Anm. v. Besser (Ref. im *Centralblatt für Bakteriologie*, 1889, Bd. V, S. 714) fand den *Bac. pneumon.* einmal im Bronchialsecret einer Leiche in Reincultur.

¹ Senger (*Archiv für experimentelle Pathologie u. Pharmacol.*, 1886, Bd. XX, S. 389) will dasselbe bei mehreren Fällen von croupöser Pneumonie aus der dieselbe complicirenden Pleuritis exsudativa, Meningitis, Pericarditis purul., Endocarditis ulcerosa, Nephritis parenchym. in Reincultur gewonnen haben. — Weichselbaum (*Wien. med. Jahrbücher*, 1886, S. 483; s. auch Baumgarten's *Jahresber.*, II. Jahrg., 1886, S. 74—77) constatirte den *Pneumobacillus* ausser in der Lunge auch in dem die Pneumonie begleitenden Zellgewebsödem der Brust, der Halsregion u. s. w., den entzündlichen Ergüssen in Pleura, Pericard., Peritoneum, Meningen, im Milzsaft und im Blut. — Cohn (*Berliner klin. Wochenschrift*, 1892, Nr. 44) konnte ihn in einem Falle von Lungenabscess, der sich im Anschluss an eine rechtsseitige Spitzenpneumonie bildete, in Reincultur züchten.

² Kowalski (Baumgarten's *Jahresber.*, 1890, Bd. VI, S. 91), ebenso Kruse, Pansini und Pasquale (*Centralbl. f. Bakteriol.*, 1890, Bd. VII, Nr. 21) fanden es im Influenzasputum; Pansini (*Virchow's Archiv* 1890. Bd. CXXII, S. 424) und

Ferner wurde er bei Pleuritis exsudativa¹ im Exsudate gefunden.

Mit dem Vorkommen bei den vorgenannten Affectionen ist die Rolle des Bacillus Friedländers keineswegs erschöpft; er wurde vielmehr bei den verschiedenartigsten Erkrankungen und an den verschiedensten Localitäten² constatirt. Aus diesen Befunden geht hervor, dass er für keine bestimmte Krankheit specifisch ist.

Auf die eitererzeugende Wirkung des Pneumobacillus machte zuerst Zaufal³ aufmerksam, der ihn im eitrigen Exsudate der Paukenhöhle fand; hier konnte er auch von anderen Autoren⁴ nachgewiesen werden. Ausserdem wurde er in vereinzeltten Fällen von Empyem der Brusthöhle⁵ und wiederholt bei Meningitis⁶ gefunden. Desgleichen in

Fasching (Ref. im *Centralblatt für Bakteriologie*, 1892, Bd. II, S. 304) im Auswurf von Phthisikern.

NB. Nach Angabe sämtlicher neuerer Untersucher ist der Bacillus pneumoniae im pneumonischen Sputum nur ausnahmsweise zu finden.

¹ Jakowski (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1892, Bd. VIII, S. 56); Dreschfeld (*Fortschritte der Medicin*, 1885, Bd. III, S. 389) wies bei einem Kinde, das an Meningitis, Pleuritis und Pericarditis starb, in dem Exsudate der Pleura und des Pericards dem Friedländer'schen identische Mikroorganismen nach (s. Friedländer, *Fortschritte der Medicin*, 1885, Bd. III, S. 760).

² Siehe auch Etienne, Ref. im *Centralblatt f. Bakteriologie*, 1895, Bd. XVIII, S. 502 und Felorow, Ref. in Virchow's *Jahresbericht*, 1896, XXX. Jahrg. Bd. I, S. 244.

³ Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1887. Bd. III. S. 417.

⁴ Netter (citirt nach Miller, *Die Mikroorganismen der Mundhöhle*, 1892, S. 324); Kossel (*Charité-Annalen*, 1893, 18. Jahrg., S. 498) fand ihn unter 38 Fällen von Mittelohreiterungen bei Säuglingen 6 mal (davon 1 mal in Reincultur, 2 mal neben Pseudoinfluenzabacillen, 3 mal mit Streptokokken).

⁵ Netter (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1887, Bd. III, S. 35) fand ihn in zwei Empyemfällen; in dem einen handelte es sich um einen Pyopneumothorax in Folge von Cavernenruptur bei einem Phthisiker (im Eiter wurden ausserdem Tuberkelbacillen und Staphyloc. alb. et aur. nachgewiesen); in einem zweiten Falle, wo ein circumscriptes, in die Pleurahöhle durchgebrochenes Empyem bestand, fand er sich einzig und allein im Exsudate vor.

Létulle (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1890, Bd. VI, S. 81) cultivirte ihn aus dem Auswurf und aus dem durch Probepunction entleerten Eiter eines nach Influenza an Empyem erkrankten Mannes bei mehrmaliger Untersuchung innerhalb 14 Tagen regelmässig als ausschliesslichen Bakterienbefund.

⁶ Babes (cit. nach Honl, s. Lubarsch u. Ostertag, *Allgemeine Pathologie und pathol. Anatomie*, Bd. III, S. 551) fand ihn neben dem T.-B. bei einer tuberculösen Meningitis; Mills (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1892, Bd. VIII, S. 67) im Eiter einer Meningitis, die wahrscheinlich im Anschluss an Influenza aufgetreten war, in Reincultur; Netter (cit. nach Dmochowski, *Centralblatt f. Bakteriologie*, 1894, I, S. 581) fand ihn einmal unter 28 untersuchten Meningitiden; Pešina und Honl (cit. nach Honl, s. Lubarsch u. Ostertag, *Allgemeine Pathologie u. pathol.*

einigen Fällen von Sepsis,¹ sowohl in den localen Eiterherden als auch im Blute.

Netter² fand ihn in einem Falle von Endocarditis ulcerosa; an diesem Orte wurde er auch bei Allgemeininfektionen beobachtet. Karlinski³ wies ihn bei Eiterungen nach. — Montt-Saavedro fand ihn bei Cystitis⁴; (einmal allein — in diesem Falle ging die Cystitis mit Gasbildung einher einmal mit Streptokokken).

Ueber das sonst noch beobachtete Vorkommen des Bacterium Friedländer bzw. der ihm ähnlichen Arten in Eiterherden u. s. w. soll weiter unten berichtet werden.

Ausser im menschlichen Körper sind derartige Kapselbacillen auch in der Aussenwelt wiederholt constatirt worden, und zwar in der Zwischen-

Anatomie, Bd. III, S. 551) constatirten ihn neben dem Bacillus pyocyaneus bei einer Meningitis, welche nach eitrigem Otitis mit eitrigem Periostitis und Caries entstanden war; Dmochowski (a. a. O.) konnte ihn in einem Falle von Pneumonie mit eitrigem Entzündung der Hirnhäute, eitrigem Rhinitis, Empyem der Highmorshöhle und des Sinus sphenoidalis, mit Caries der Schädelknochen, Phlegmone des Gesichtes und Halses im Eiter der Hirnabscesse und der Nasennebenhöhlen fast in Reincultur nachweisen; er sieht ihn als Erreger des ganzen Processes an, welcher wahrscheinlich in Form eines Nasencatarrhs begann. — Honl (s. Lubarsch u. Ostertag, Bd. III, S. 552) fand bei der Section eines diabeteskranken Individuums eitrig-Entzündungen in den Meningen, Lungen und Nieren, welche durch den Bacillus Friedländer hervorgerufen waren. Es handelte sich in diesem Falle um eine Pneumobacillaemie; Jaeger (Zur Aetiologie der Meningitis cerebrospinalis epidemica, *diese Zeitschrift*, 1895, Bd. XIX, S. 351) wies einmal im Meningitiseiter (neben den geradezu massenhaft vorhandenen Diploc. intracellularis) einen dem Friedl. ähnlichen Kapselbacillus nach.

¹ Canon (*Deutsche med. Wochenschrift*, 1893, S. 1038) fand einmal im Leichenblute eines Falles von Gallensteinabscessen, desgleichen in den Abscessen den Pneumobacillus in Reincultur. Einmal constatirte er bei Sepsis im lebenden Blute einen Mikroorganismus, der sich von dem Friedländer nur durch den Mangel der Knopfbildung in der Gelatinestichcultur unterschied; die Section ergab eitrig-Entzündungen, aus dem Eiter wurde derselbe Bacillus in Reincultur gezüchtet, ebenso aus Blut, Leber und Milz. — Weichselbaum (*Monatsschrift für Ohrenheilkunde*, 1888, Nr. 8 u. 9, S. 200) züchtete ihn bei einer, an Otitis media suppurativa sich anschliessenden, tödtlichen Allgemeininfektion aus den verschiedenen Eiterherden (Rhinitis, eitrig-Entzündungen des Proc. mastoid., Phlegmone des M. sternocleidomast.) in Reincultur; nur in der Lunge und Paukenhöhle fanden sich daneben noch andere, nicht pathogene Mikroben.

Anm. Hlava (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1893, Bd. IX, S. 320) fand ihn neben anderen Mikroorganismen im Blute und in den Organen bei Typhus-exanthemkranken.

² Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1889. Bd. V. S. 544.

³ *Centralblatt für Bakteriologie*. 1890. Bd. VII. S. 29.

⁴ *Ebenda*. 1896. Bd. XX. S. 171.

deckfüllung,¹ im Boden,² in der Luft,³ im Staube⁴ und endlich im Canalwasser.⁵

Eine besondere Beachtung verdient das Vorkommen pneumobacillen-artiger Organismen in der Mund- und Nasenrachenhöhle, einmal, weil sie hier am häufigsten beobachtet worden sind, zweitens aber, weil diese Hohlräume die gemeinsame Eingangspforte für den Verdauungstractus, die Respirationswege, die Schädelhöhle und das Gehörorgan darstellen. Der für die Pathogenese wie für die Prophylaxe der verschiedensten Krankheiten gleich wichtige Einfluss, welchen die benachbarte Mund- und Nasenhöhle auf die an den genannten Localitäten des Körpers sich abspielenden infectiösen Processe ausübt, ist in der Neuzeit durch eingehende Untersuchungen vollständig klargestellt worden. Die bisher bekannten, krankheitserregenden Keime, welche in den mit den oberen Luftwegen communicirenden Räumlichkeiten ihre pathogene Wirkung entfalten, sind in der gemeinsamen Eingangsöffnung nicht nur unter pathologischen, sondern auch unter normalen Verhältnissen gefunden worden. So auch der *Bacillus pneumoniae* Friedländer.

Nach Netter⁶ kommt er in 4,5 Procent in der Mundhöhle der Gesunden vor. Dieser Autor⁷ wies ihn als der erste im Speichel nach. Ferner wurde er constatirt im Mundhöhlensecret,⁸ im Sputum,⁹ bei Angina,¹⁰ bei ulceröser Stomatitis.¹¹

¹ Emmerich (*Archiv für Hygiene*, 1884, Bd. II, S. 117) fand im Fehlboden des Schlafsaales einer Strafanstalt, unter deren Bewohnern eine Pneumonieepidemie aufgetreten war, neben einer Anzahl verschiedener Mikroben auch den *Bacillus* Friedländer.

² Chrostowski u. Jakowski (Ref. im *Centralblatt für Bakteriologie*, 1890, Bd. VIII, S. 239) fanden ihn im Boden einer Grube. Nach dem Ausgraben derselben erkrankten in dem Hause 5 Personen an croupöser Pneumonie. Bei zweien dieser Kranken wurde im Lungensaft das Friedländer'sche Bacterium nachgewiesen.

³ Pawlowsky (*Berliner klin. Wochenschrift*, 1885, S. 330) und Uffelmann (*ebenda*, 1887, S. 726).

⁴ Solowjew (Ref. im *Centralblatt für Bakteriologie*, 1895, Bd. XVIII, S. 60) fand ihn mehrmals im Staube der Zeughäuser des Spitals.

⁵ Mori (*diese Zeitschrift*, 1888, Bd. IV, S. 47).

⁶ Cit. nach Miller, a. a. O. S. 322.

⁷ Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1887. Bd. III. S. 35.

⁸ Rosenthal, cit. nach Abel, Die Aetiologie der Ozaena. *Diese Zeitschrift*. 1896. Bd. XXI. S. 132.

⁹ Siehe vorher.

¹⁰ Stoos, Ref. in Schmidt's *Jahrb.* 1886. Bd. CCL. S. 120.

¹¹ Bernabei (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1892, Bd. VIII, S. 67) fand ihn hier einmal zusammen mit dem *Streptococcus pyogenes*.

Auch im Secret der Nasenhöhle bei gesunden Individuen wurde er nachgewiesen;¹ desgleichen bei den verschiedensten Erkrankungen der Nase.² Vor Allem aber ist nach den zahlreichen Untersuchungen von Löwenberg, Paulsen, Abel³ u. A. bei der Rhinitis atrophicans foetida et non foetida stets eine Bacillenart vom Charakter des Pneumoniebacillus anzutreffen, welche von den genannten Autoren als der Erreger dieses weitverbreiteten Krankheitsprocesses proclamirt wird.

In den Nebenhöhlen der Nase⁴ konnten Friedländer'sche oder ihm nahestehende Bacillen in wiederholten Fällen beobachtet werden.

Bezüglich seines Verhaltens den Versuchsthieren gegenüber ist der echte Pneumoniebacillus nach den Angaben Friedländer's (1), welcher jedoch ausschliesslich die Injection in die Lungen anwandte, absolut pathogen für weisse Mäuse. Nach Pfeiffer (4) dagegen vermag derselbe

¹ v. Besser, Ref. im *Centralblatt für Bakteriologie*. 1889. Bd. V. S. 714 und 1890. Bd. VII. S. 151; ebenso Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1889. Bd. V. S. 550. — Babes, *Centralblatt für Bakteriologie*. 1887. Bd. II. S. 89.

² Dittrich (Ref. von Babes im *Centralblatt für Bakteriologie*, 1887, Bd. II, S. 88) fand bei zwei Fällen von Rhinosclerom dem Friedländer ähnliche Mikroben. — Weichselbaum (Ref. im *Centralblatt f. Bakteriologie*, 1889, Bd. V, S. 552) fand den Bacillus pneumoniae neben einer anderen Bakterienart einmal bei eitriger Entzündung der Nase und der Nebenhöhlen der Nase. — Dmochowski, a. a. O. — Thost (*Deutsche med. Wochenschrift*, 1886, S. 161) cultivirte einmal aus Nasensecret bei Ozaena einen in cultureller wie in thierpathogener Beziehung mit dem Friedländer'schen identischen Kapselbacillus. — Hajek (*Berliner klin. Wochenschrift*, 1888, S. 659) fand den Pneumobacillus wiederholt im Ozaenasecret; desgleichen bei acutem Schnupfen.

³ Die Litteratur über Ozaena s. bei Abel, a. a. O. — Ferner s. Baurowicz, Ueber die Aetiologie der chron. atrophirenden Rhinitiden. Autoreferat im *Centralblatt für Bakteriologie*. 1895. Bd. XVIII. S. 719.

⁴ Dmochowski, a. a. O. — Weichselbaum, a. a. O. — v. Besser, a. a. O., fand den Friedländer neben dem Streptococcus pyogenes einmal im eitrigen Inhalt der Stirnhöhle. — E. Fraenkel (Beitrag zur Pathologie und Aetiologie der Nasennebenhöhlenerkrankungen, *Virchow's Archiv*, 1896, Bd. CXLIII, S. 42) untersuchte bei 146 Leichen die Nasennebenhöhlen und fand 8mal einen von ihm als „Bac. mucos. capsul.“ bezeichneten Mikroorganismus. Derselbe wurde 3mal allein, 5mal in Gesellschaft von anderen Mikroben constatirt (Diplococcus lanceolatus, Staphylococcus pyogenes aureus, Pseudodiphtheriebacillus). Einmal war die Kieferhöhle intact, einmal zeigte nur die Wandbekleidung die Zeichen frischer Entzündung, während sich kein abnormer Inhalt vorfand; in den übrigen sieben Fällen war ein Exsudat von verschiedenartiger Beschaffenheit vorhanden. — In einem Falle wurde im rahmigeitrigen Exsudate der Highmorshöhle der Friedländer'sche Kapselbacillus neben dem Streptococcus pyogenes nachgewiesen. NB. Nur einmal konnte Rhinitis atrophica foetida diagnosticirt werden. — Dmochowski (Ref. in *Monatsschrift für Ohrenheilkunde*, 1896, XXX. Jahrg., S. 39) fand bei 18 Eiterungsfällen des Antrum Highmori zweimal den Pneumobacillus.

Mäuse bei subcutaner Infection nicht zu tödten; eine Behauptung, die von Mandry (5), wenigstens für die grosse Mehrzahl der Fälle (80 Proc.), bestätigt wird. Nach den Versuchsergebnissen des letztgenannten Autors führt die Injection in die Lunge und in die Bauchhöhle bei Mäusen ausnahmslos zum Tode. Bei intraperitonealer Impfung mit dem *Bacillus pneumoniae* gehen Meerschweinchen, wie Friedländer selbst angiebt, nur etwa in der Hälfte der Fälle zu Grunde. Foà und Rattone¹ erzeugten bei diesen Thieren durch subcutane Impfung ein entzündliches Oedem, in dem massenhafte Kapselmikroben nachzuweisen waren; Injectionen in die Bauchhöhle verursachten eine tödtliche, sero-fibrinöse Peritonitis, an die sich häufig eine Pleuritis und Pericarditis anschloss; Injection in die Nasenhöhle producirte Rhinitis und Meningitis. Weichselbaum² rief mit dem Friedländer-Bacillus bei Thieren experimentell Endocarditis hervor; Buchner³ bewirkte durch Culturen desselben (nicht sterilisirte wie sterilisirte) subcutan bei Kaninchen und Meerschweinchen stets locale Ansammlung von Eiterkörperchen. Bei Kaninchen konnten Friedländer und die meisten übrigen Autoren ausnahmslos eine völlige Immunität gegen den genannten Mikroorganismus constatiren. A. Fränkel,⁴ Weichselbaum⁵ und Pane⁶ züchteten bei croupöser Pneumonie einen dem Friedländer'schen in jeder Beziehung ähnlichen Kapselbacillus, der sich zuweilen auch für Kaninchen pathogen erwies. Und Mandry⁷ fand bei seinen mit dem Pneumoniebacillus angestellten Thierversuchen, dass auch Kaninchen einer Impfung mit diesem erliegen können. Passet (6) konnte durch intraperitoneale Infection mit dem *Bacterium* Friedländers bei Mäusen, Meerschweinchen und Kaninchen Peritonitis erzeugen; ebenso fand er, dass Mäuse nach Inhalation, Kaninchen nach intravenöser Impfung an Septicämie zu Grunde gingen, während Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen bei subcutaner Inoculation keine Reaction zeigten.

Dieses wechselnde Verhalten in thierexperimenteller Beziehung beweist die Thatsache, dass die Pathogenität der bei Pneumonie isolirten Kapselbacillen keine ganz constante ist, und dass eine Verschiedenheit in der Virulenz der pneumoniebacillenartigen Mikroorganismen dem Kaninchen gegenüber nicht für die Differenzirung dieser Arten verwerthet werden kann.

¹ Referat im *Centralblatt f. klin. Medicin*, 1885, Nr. 27 und in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1885. Bd. I. S. 15.

² *Monatsschrift für Ohrenheilkunde*. 1888. S. 200.

³ *Centralblatt für Bakteriologie*. 1890. Bd. VIII. S. 321.

⁴ *Zeitschrift für klin. Medicin*. 1886. Bd. IX. S. 437.

⁵ Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1886. Bd. II. S. 76.

⁶ Ref. *ebenda*. 1886. Bd. II. S. 73.

⁷ A. a. O.

Tabelle

Name	Fundort	Wuchsthum auf Agar	im Gelatine- stich	auf Kartoffel	Gasbildung	Geruch der Cultur
<i>Bacillus pneumoniae</i> Friedländ. (1)	Lunge bei croupöser Pneumonie	sowohl bei Zimmer- wie bei Bruttemperatur als dicker, porcel- lanartig glänzen- der, weisser, nicht deutlich faden- ziehender Belag	typische „Nagel- cultur“. In älter. Culturen leichte Bräunung der angrenzenden Partieen der Gelatine	als weiss- gelbliche, feuchtglänz., etwas zähe Masse	im Gelatine- stich (4 % Gelatine) gering, auf Kartoffel lebhaft	nach Trimethy- lamin (Löwen- berg), von Abel nicht beobachtet
<i>Bacillus pseudo- pneumonicus</i> Passet (6)	Abscesseiter	desgl.	desgl.	desgl.	niemals beobachtet	etwas faulig
<i>Rhino- sclerom- bacillus</i> (7)	Obere Luftwege, speciell d. Nasen- rachenraum, bei „Rhinosclerom“	—	—	—	—	gelegent- lich nach Trimethyl- amin (Abel)
<i>Bacillus canalis capsulatus</i> Mori (8)	Canalwasser	als stark faden- ziehende Masse	Typische „Nagelcultur“	als üppige, gelbl., feuchte, fadenziehende Auflagerung m. leicht buch- tigen Rändern	reichlich auf Kartoffel	—
„ <i>Proteus</i> “ <i>hominis</i> <i>capsulatus</i> Bordoni- Uffreduzzi (9)	Blut und Organe zweier Individ., welche an einer, der sog. „Hader- krankheit“ sehr ähnlichen Infec- tionskrankheit zu Grunde ge- gangen waren	als üppiger, halb- durchsichtiger Belag, der bei schräger starrem Nährboden sich allmählich auf dem Grunde des Reagensglases ansammelt	oberflächlich als perlmutter- farbige, promi- nente Colonie (ähnlich dem „Nagelkopf“ des Bac. Friedl.)	als feuchte, glänzende, farblose Masse von zäher Consistenz	nicht beobachtet	niemals übel
<i>Bacillus capsulatus</i> Pfeiffer (4) ⁷	Peritoneal- exsudat eines spontan gestor- benen Meer- schweinchens	in Gestalt dicker, saftiger, rein weisser, faden- ziehend. Bezüge. Wachsthum bei Bruttemperatur besser als bei Zimmertemperat.	als glänzend- weisse „Nagel- cultur“. Keine Verfärbung der Gelatine	als gelblich- weisser, feucht glänzender, zäher, faden- ziehender Belag	in hoher Gelatine- schicht	nach Trimethyl- amin (Kockel)

¹ *Annales de l'Institut Pasteur*. 1894. T. VIII. S. 301.² Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1891. Bd. VII. S. 266.³ *Diese Zeitschrift*. 1896. Bd. XXI. S. 125.⁴ Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1893. Bd. IX. S. 549.⁵ Baumgarten's *Mykologie*. 1890. Bd. II. S. 691 u. 692. — Günther, *Bakteriologie*. 1890. S. 203. — Heim, *Lehrbuch der bakteriolog. Untersuchung*. 1894. S. 336.

I.

Luft- bedürfniss	Kapsel- bildung	Bemerkungen	weisse Mäuse	Meer- schweinchen	Tauben	Kaninchen
facultativ anaërob	auf künstl. Nährboden meist ver- misst, tritt bei Einfüh- rung d. Cul- turingeeig- net. Thier- körper wieder auf	Milch wird n. Löwen- berg ¹ und Paltauf ² z. Gerinnung gebracht, nach Abel ³ unverän- dert gelassen. Nach Denys u. Martin ⁴ bringt der Pneumobac. die Milch z. Th. gar nicht, z. Th. nur lang- sam zur Gerinnung	verhalten sich bei subcut. Impfung i. d. grossen Mehr- zahl der Fälle re- fractär, gehen bei Inj. in die Bauch- höhle und in die Lung. ausnahms- los zu Grunde. Auch d. Einathm. zerstäubter Cult. wirkt tödtlich	gehen bei intrapériton. Infection nur in etwa der Hälfte der Fälle zu Grunde	—	Verhalten sich nach den An- gaben Fried- länder's und d. meisten üb- rigen Autoren stets refractär; n. Weichsel- baum, Pane, Mandry etc. erliegen sie zu- weilen der in- travenös. Inf.
rein aërob	desgl.	—	† rasch bei sub- cutaner u. intra- peritonealer Impfung, nicht bei Inhalation	† bei intra- peritonealer Infection. Bei subcut. Impf. zuweilen Abs- cessbildung	—	† bei intraven. Inf. Bei intrap. Impf. entsteht Peritonitis, bei subcutaner zu- weil. Abscesse
facultativ anaërob	stets auch in den künstlichen Culturen ohne Wei- teres zu con- statiren ⁵	im culturell. Verhalten vom Pneumobacillus nicht sicher zu unter- scheiden. ⁵ Färbt sich grösstenth. n. Gram; n. Paltauf ⁶ ist dies Verhalten durchaus unzuverlässig)	Wirkt auf Mäuse, Meerschweinchen und Kaninchen ebenso wie der Friedländer'sche Bacillus, nur weniger virulent ⁵			
desgl.	—	—	† ausnahmslos nach subcutaner Impfung (in 2— 3 Tagen)	refractär	—	† nach Infection in die Pleura- höhle
desgl.	stets auch auf künstl. Nährboden beobachtet	wächst bei saurer, neu- tral. od. alkal. Reaction gleichm. vorthellhaft. Die Fadenformen fär- ben sich nach Gram, die in Gestalt von ein- zelnen Individuen ent- wickelten Culturen entfärben sich rasch	desgl. (nach 1—4 Tagen)	bei kleinen Dosen nur vor- übergehend krank, † erst bei sehr grossen Quantitäten	—	wie Meer- schweinchen
desgl.	—	—	desgl. (in 2—3 Tagen)	gegen subcut. Impfung refractär, † nach intra- peritonealer Infection	wie Meer- schwein- chen	gegen subcut. und intraperit. Impfung re- fractär, † nach intravenöser Einverleibung grosser Culturmengen

⁶ Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1891. Bd. VII, S. 265. — NB. Paltauf (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1890, Bd. VI, S. 207 u. Anm., *ebenda*, 1892, Bd. VIII, S. 259) hält Rhinosclerombacillen und Pneumoniebacillen für verschieden.

⁷ Mit diesem vielleicht identisch ist ein von Jaeger (a. a. O.) im Meningitis-eiter gefundener, übrigens nicht genauer beschriebener Kapselbacillus, der für Mäuse hochgradig pathogen ist.

Tabelle

N a m e	Fundort	Wachsthum auf Agar	im Gelatinestich	auf Kartoffel	Gasbildung	Geruch der Cultur
Bacillus capsulatus Mandry (5)	Tracheal- und Bronchial- schleim	als dicker, glatter, feuchtglänzender, gelb- weisser Rasen. Rasches Wachsthum auch bei Zimmertemperatur	als „Nagelcultur“ (dicker, porzellanweiss. Knopf). Keine Braun- färbung der Gelatine	als gelblich weisser, feucht- glänzender, porzellan- artiger Belag	in Gelatine nicht aus- gesprochen	—
Bacillus capsulatus Kockel (10)	Leber- und Nieren- cysten, Meningitis- eiter	als dicker, grauer, sehr durchscheinender, flach gewölbter Belag v. ex- quisit schleimig-faden- ziehender Consistenz. Das Condensations- wasser vom schrägen Agar wird allmählich so fadenziehend, dass es beim Umdrehen des Glases nicht ausfließt.	als typische „Nagel- cultur“. Bei älteren Culturen nur selten eine kaum bemerkbare Bräunung d. Gelatine	als dicker, gelblicher Belag	auf Kartoffel	nicht specifisch
Bacillus capsulatus Loeb (11)	Hornhaut- infiltrat bei Kerato- malacia infantum	als leicht schleimiger Belag; zuerst deutlich fadenziehend, später nicht mehr	oberflächlich als leicht knopfförmige, grau- weisse Masse. Keine Verfärbg. der Gelatine	in Gestalt eines nur leichtfeuch- ten od. mehr rahmigen, hellbräunl. fadenzieh. Belages	—	—
Bacillus capsulatus Cohn (a. a. O.)	Lungen- abscess	mit dem Bacillus Friedländer				
Bacillus capsulatus mucosus Fasching (12)	Nasen- rachen- secret und Phthisiker- sputum	ist dem Bacillus mucosus von Abel				
Bacillus mucosus capsulatus Paulsen (13)	Nasensecret bei Rhinitis atrophica, Secret bei Ozaena laryngis	stimmt in den wichtigsten culturellen Eigenschaften mit dem von Abel eher mit dem Friedländer'schen als mit dem Pfeiffer'schen Bacillus mehr dem letzteren ähnlich				
Bacillus mucosus capsulatus Abel (14)	Nasen- secret bei Ozaena simplex	als üppige, grauweiße, zähschleimige Auflage- rung, die allmählich d. Schwere folgend zum grössten Theile in die Kappe des Reagens- glases hinabsinkt. Wächst am üppigsten bei etwa 37°, doch auch bei Zimmertemperatur verhältnissm. schnell; bei Temp. unter 12° kein Wachsthum mehr	Oberflächlich als dicke Schleimauflag., welche sich ü. d. ganze Oberfl. der Gelatine ausdehnt. Ältere Gelatinecultur. zeigen in der Regel eine ganz geringe, diffuse, weissliche Trübung der Gel. Niemals Braun- färbung d. Gel., manch- mal eine geringe Bräu- nung d. eintrocknenden Bacillenmassen beob.	als üppiger, rahmartig. Belag, dessen Farbe der des Nähr- bodens sehr ähn- lich ist	auf Kartoffeln niemals, in Agar und Gelatine nur in geringem Maasse beobachtet	häufig angenehm aromatisch (ähnl. dem gährenden Malz); niemals stinkend

II.

Luftbedürfniss	Kapselbildung	Bemerkungen	weisse Mäuse	Meerschwein.	Tauben	Kaninchen
facultativ anaërob	regelmässig vorhanden in den bei 37° C. gehaltenen Culturen, so lange diese nur wenige Tage alt sind. Im Blut u. in d. Organsäften der geimpften Thiere nie so schön, wie in den Cult.	—	† ausnahmslos nach subcutaner Impfung (im Laufe v. 2 Tagen)	—	refract.	† in einem Theil der Fälle b. intravenös. u. intraper. Inf., anderweitig. Applic. ist entw. ganz unschädlich od. macht die Thiere nur vorüberg. krank
desgl.	in Culturen sowohl bei Brut- als auch bei Zimmertemperatur; besonders schön im Organismus der Versuchsthiere	besitzt keinen ausgesprochenen Pleomorphismus. Wächst nicht auf sauren Nährböden. In Milch nur geringes Wachsthum, keine Gerinnung. Bei Uebertragung von Reagensglas z. Reagensglas ist die schleimige Consist. d. spät. Gener. nicht mehr so ausgespr.	desgl. (nach 18—24 Stunden)	gegen subcutane Impfung refractär, † nach intraperit. Infection	—	gegen subcutane Impfung refractär, † nach intravenöser u. intraperitonealer Infection
desgl.	—	—	desgl. (am 3. bis 4. Tage)	refractär	refract.	refractär
identificirt			† bei subcutaner Impfung	† nach intraperit. Injection	—	gegen intraperit. und intravenöse Infection refract.
sehr ähnlich (Abel)			† ausnahmslos n. subcut. Impfung (in 48 Std.)	—	refract.	refractär
beschriebenen überein, doch glaubt Paulsen, ihn identificiren zu können, während Abel's Culturen sind (Abel)			desgl. (in wenigen Tagen)	refractär	„	„
facultativ anaërob	meistentheils beobachtet bei den im Körper gewachsenen Bacillen; in Culturen in der ersten und zweiten Generation nur noch gelegentlich an einzelnen Exemplaren, späterhin nicht mehr, höchstens noch in Milkculturen	in Milch ziemlich gutes Wachsthum; keine sichtbare Veränderung derselben	desgl. (in 1 bis 4 Tagen)	gegen subcutane Impfung refractär, † stets nach intraperitoneal. Injection	„	„

Tabelle

Name	Fundort	Wachsthum auf Agar	im Gelatine- stich	auf Kartoffel	Gas- bildung	Geruch der Cultur
Bacillus capsulatus von Dun- gern (15)	Thrombosirte Nabelarterie in einem Falle von hämorrhagischer Sepsis beim Neu- geborenen	als dicker, saftiger, weiss. Ueberzug. Auch bei Zimmertemperatur schnell vorsich gehend. Einzelne Culturen zer- fliessen bald rahmartig, während andere sehr lange Zeit fest bleiben. Zuerst alkalische, später unterausgesprochenem Geruch nach Essigsäure stark saure Reaction	—	als sehr üppiger, hellgelb- lich weisser dichter, saft- tiger, etwas zäher Belag	im Gela- tine- stich, auf Kar- toffel, in Bouillon	theils aro- matisch fötid, theils an frisches Brot erin- nernd
Bac. capsul. Marchand (16)	Exsudat einer croupösen Pneumonie			ist in cultureller Beziehung den		
Bacillus capsulatus Nicolai (17)	Nierenabscess bei eitriger Nephritis	als üppig, weissgrauer, an den Rändern häufig durchscheinender, feuchtglänzender, nicht fadenziehender Belag v. zähflüss. Consistenz, der bei aufrecht. Stel- lung des Culturglases allmährl. v. d. schrägen Agaroberfläche an die tiefste Stelle hinab- fliesst	oberflächl. als weissgraue, flache, feucht- glänzende, nicht zähflüss. Auf- lagerung, die sich meist über d. grösst. Theil der Oberfläche ausbreitet. Keine Verfärb. der Gelatine.	als weiss- graue, schleimige, feuchtglän- zende Masse	auf Agar, Kartoffel, Trauben- zucker- gelatine	—
Bacillus capsulatus Wicklein (18)	Chron. Leber- abscess, chron. eitrige Cholecys- titis mit chron. diffus. Peritonitis (in d. Bauchhöhle eigenthümlich dickschleimiges, gallertartiges, lediglich aus Kapselbacillen bestehendes Pseudoexsudat)	als massige, honigartig durchscheinende, dick- schleim. Auflagerung, die in den nächsten Tagen eine weissliche, rahmartige, undurch- sichtige Färbung an- nimmt und zugleich dünnflüssiger wird, so dass sie von der schräg gestellt. Agaroberfläche herabfliesst, während sie anfangs dem Agar fest anhaftete	oberflächlich als mattweiss- liche Colonie	als höch- stens 2 bis 3 mm im Durch- messer haltender dicker Belag	lebhaft in hohen Agar- und Gelatine- schichten	—

Wahrscheinlich gehören zur Gruppe „*Bacillus mucosus capsulatus*“ auch die von Banti (cit. nach Baumgarten, *Pathologische Mykologie*. 1890. Bd. II. S. 865) bei einigen Krankheitsfällen beobachteten und wahrscheinlich als Erreger derselben anzusehenden pathogenen Mikroorganismen. Dieselben waren in jedem einzelnen der Fälle mehr oder weniger von einander verschieden, so dass Banti vier neue Species „capsulirter Bacillen“ aufstellte, die grosse Verwandtschaft mit dem *Bacterium Friedländer's* zeigten. Sie wurden bei einer ähnlichen Krankheit, wie der *Bacillus* von Bordoni-Uffreduzzi, gefunden.

III.

Luft- bedürfniss	Kapsel- bildung	Bemerkungen	Weisse Mäuse	Meer- schweinchen	Tauben	Kaninchen
—	—	Milch wird bei 38° C. unter starker Gasentwicklung in 36 Stunden durch Säurebildung coagulirt.	† ausnahmslos nach subcutaner Impfung	bei subcutaner Impfung Tod nicht regelmässig erfolgend, gewöhnl. entsteht ohne Störung des Allgemeinbefindens ein Abscess an der Impfstelle; nach intraperitonealer Impfung durchweg † in 18 Stunden	bei intramusculärer Impfung refractär oder es entsteht ein Abscess an d. n. intraperitonealer Infektion † nach 18 Stunden	bei subcutaner Impfung Tod nicht regelmässig erfolgend; bei Impfung in die Lunge oder in die Blutbahn † in 3 bis 4 Tagen. — Vier Kaninchen, denen eine halbe Platinöse Agarcultur intravenös injicirt war, † in 12 bis 18 Std. ¹
Ozaenabacillen ähnlich			desgl.	†	—	—
facultativ anaërob	in Culturen, auch in den ganz jungen, niemals beobachtet	auf sauren Nährböden etwas weniger schnelles u. üppiges Wachsthum; die Reaction wird hier eine alkalische. In neutraler Lakmusbouillon wird zunächst Säure, später Alkali gebildet	desgl. (in 1 1/2 bis 4 1/2 Tagen)	gegen subcutane Impfung refractär	—	gegen subcutane und intravenöse Impfung refractär.
desgl.	in Culturen, am besten, wenn diese nicht über 24 Stunden alt sind	nach längeren Uebertragungen deutliche Abnahme der Wachstumsenergie u. vielleicht auch der Virulenz beobachtet; die Bacillen wurden in den späteren Cult. niemals so gross wie Anfangs u. namentl. die Bildung längerer Bacillenfäden blieb zuletzt ganz aus	desgl. (in 1 bis 3 Tagen)	bei subcutaner Impfung refractär, bei intraperitonealer †	—	gegen subcutane und intraperitoneale Impfung refractär

¹ S. Notiz bei v. Dungern, Ueber die Hemmung der Milzbrandinfection durch Friedländer'sche Bakterien im Kaninchenorganismus. *Diese Zeitschrift*. 1895. Bd. XVIII. S. 180.

Tabelle III

Name	Fundort	Wachsthum auf Agar	im Gelatinestich	auf Kartoffel	Gas- bildung	Geruch der Cultur
<i>Bacillus capsulatus</i> Wright u. Mallory (19)	Bronchopneumon. Eiter, Leberabscess u. verschiedene Organe in einem Falle von Septicopyämie	als zäher, fadenziehender, durchscheinender, hellgrauer Belag. Condenswasser dick, zähe u. trübe	oberflächlich als kleine, kugelige Colonie, nur in unmittelbarer Umgebung der Einstichstelle sich verbreitend	als dünne, zähe, farblose Schicht	zuweilen in geringem Maasse auf schrägem Agar (mit 1 Procent Glucose), (niemals auf Kartoff., Gelatine)	nicht specifisch
<i>Bacillus capsulatus</i> Chiari (20)	Eiterherde (Endocarditis, Otitis media, Meningitis u. s. w.) bei einer Pyämie, die sich aus einer ascendirenden Nephritis suppurativa entwickelt hatte	—	—	—	lebhaft, in hoher Zucker-glycerin-agarcultur	—

Schliesslich sei noch einiger Arten von Kapselbacillen Erwähnung gethan, welche ebenfalls zur Gruppe „*Bacillus mucosus capsulatus*“ erscheint jedoch fraglich,

<i>Bacillus crassus sputigenus</i> Kreibohm (21)	Sputum und Zungenbelag	hat mit dem <i>Bacillus Friedländer</i> in cultureller Beziehung die grösste dadurch, dass er sich nach Gram färben lässt und bei höherer				
<i>Bacillus buccalis muciferens</i> Miller (22)	Blut und Organe von Mäusen, die an einer Infection mit Speichel zu Grunde gegangen waren	sehr schnell als halbdurchsichtige, schleimige Masse	NB. Die Colonien auf Gelatineplatten sind deutlich gekörnt und zeigen eine Anzahl von hellglänzenden Punkten auf der Oberfläche	als grauweisser, feuchter Belag mit gezahnten Rändern, der in einigen Tagen gelblich wird und helldurchsichtig erscheint, während die Oberfläche feucht bleibt.	nicht vorhanden (in Bouillon)	—
<i>Bacillus d. Sputum-Septicämie</i> Miller (22)	desgl.	nicht ganz so schnell als milchige, grauweisse (bei auffallendem Lichte betrachtet), weniger stark fadenziehende Masse	oberflächlich als halbdurchsichtige Tropfen von einer pastenartigen Consistenz	als sahnefarbiger, feuchter, in d. Mitte trockener Belag, der nach den Rändern zu stark gezahnt u. in der Farbe kaum v. der der Kartoffel zu unterscheiden ist; nach einigen Tagen opake, glänzende, schmutzige Masse	in Bouillon beobachtet	—

(Fortsetzung).

Luftbedürfniss	Kapselbildung	Bemerkungen	weisse Mäuse	Meerschweinchen	Tauben	Kaninchen
—	in Culturen	Milch wird langsam in ein zähes Coagulum u. trübes Serum umgewandelt, während zu gleicher Zeit die Reaction sauer wird. — Nach Gram geht die Entfärbung verhältnissmässig langsam vor sich.	† (in 1 bis 3 Tagen)	bei subcutaner Impfung nur locale Eiterbildung, bei intraperitoneal. Impfung † vor 24 Stunden	—	wie Meerschweinchen
—	—	unterscheidet sich vom <i>Bacillus pneumoniae</i> dadurch, dass er seltener kokkenförmig erscheint, auf Blutserum zarter wächst und Bouillon weniger trübt	† stets nach subcutaner wie intraperitonealer Impfung	† nach intraperitonealer Infection in etwa 12 Std.	—	bei intraperitonealer Impfung nur vorübergehend krank; gehen nach intravenöser Injection rasch zu Grunde. Subcutane Impfung erzeugt Eiterung.

weitgehende Aehnlichkeit mit dem *Bacillus Friedländer* erkennen lassen; ihre Zugehörigkeit da sie gröbere Verschiedenheiten von den Vertretern dieser zeigen:

Aehnlichkeit, unterscheidet sich von ihm vor Allem Temperatur (35°) Sporen zu bilden scheint

† nach Inoculation kleiner Mengen in ca. 48 Stunden

— erliegend intravenösen Injection kleiner Dosen innerhalb 48 Std.; bei grossen Mengen erfolgt rascher Tod unter den Erscheinungen einer acuten Gastroenteritis (noch deutlicher ist dies bei Hunden).

— — erscheint im Blute in Form von dicken, kurzen, gekapselten Stäbchen, während auf künstlichen Medien die Kokkenform vorherrscht

† bei subcutaner Impfung in 1 bis 3 Tagen; bei intraperitoneal. in 15 bis 30 Stunden

ebenfalls empfänglich

— — sehr ähnlich dem vorigen, doch nicht identisch mit ihm

desgl.

desgl.

— ebenfalls empfänglich.

Bei den mit Kapselbacillen subcutan inficirten Mäusen, welche an Septicämie zu Grunde gegangen waren, wurde von den meisten Autoren ausser einer gleichartigen Beschaffenheit der Organe (constanter, mehr oder weniger hochgradiger Milztumor; Schwellung und Hyperämie der Bauchorgane) eine eigenthümliche nekrobiotische Veränderung des Gewebes an der Impfstelle beobachtet. So fanden Bordoni-Uffreduzzi eine ödematös-gallertartige Infiltration; Pfeiffer eine geringgradige sulzige Durchtränkung; Kockel ein geringes Oedem (oder zuweilen einen typischen Abscess mit glasig-fadenziehendem, gelb gefärbtem Inhalt); Abel ein ausserordentlich starkes Infiltrat; v. Dungern einen fibrinösen Belag; Nicolaier eine seröse Durchtränkung; Wicklein ein ausgedehntes, schleimig-gallertiges Infiltrat; Miller (Bac. buccal. mucif.) ein zähschleimiges Exsudat bzw. (Bac. der Sputum-Septicämie) ein starkes fibrinöses Exsudat und Oedem. Ausserdem konnten Pfeiffer u. Wicklein bei den der subcutanen Infection mit ihren Kapselbacillen erlegenen Mäusen eine fadenziehende Beschaffenheit des Blutes; Pfeiffer einen glasigen Ueberzug auf den Lungen; Wicklein einen dicklich-schleimigen Belag auf den serösen Häuten constatiren.

Die bisher in der Litteratur beschriebenen Repräsentanten der Gruppe „*Bacillus mucosus capsulatus*“ sind in den vorstehenden Tabellen untereinander aufgeführt, mit einer kurzen Angabe des Fundortes, sowie der von den Autoren verzeichneten biologischen und thierpathogenen Eigenthümlichkeiten, durch welche sie sich, trotz der sonstigen gemeinsamen Eigenschaften, mehr oder weniger scharf von einander und vom Friedländer'schen *Bacillus* unterscheiden lassen.

Auf Grund der nach Durchsicht der Litteratur gewonnenen Uebersicht über das Vorkommen von Kapselbacillen der Gruppe „*Bac. mucos. caps.*“ erscheint es als feststehende Thatsache, dass diese Mikroorganismen keineswegs selten im menschlichen Organismus anzutreffen sind; sie finden sich bei den verschiedensten Krankheiten und sind bei diesen theils als Erreger, theils als mehr oder weniger nebensächliche Begleiter aufzufassen.

Im Gegensatz dazu behauptet neuerdings Abel,¹ welcher nach den litterarischen Notizen das Vorkommen der pneumobacillenartigen Mikroben im Nasensecret (abgesehen von Ozaena) auf 1 Procent aller Fälle, im Mundsecret auf 2 bis 3 Procent berechnet, dass Bacillen vom Charakter des „*Ozaenabacillus*“ in der Nasenhöhle und an den mehr oder weniger direct mit ihr in Verbindung stehenden Körperstellen (Lunge, Trachea,

¹ Abel konnte die fraglichen Bacillen in der normalen Mund- und Nasenhöhle, bei acuten und chronischen Katarrhen u. s. w. der Nase, sowie im Sputum, welche er in zahlreichen Fällen culturell untersuchte, niemals nachweisen; ebensowenig gelang es u. A. Paulsen in den normalen und in den von acuten Katarrhen stammenden Secreten der Nase.

Ohr, Schädelhöhle), welch diese Lebewesen in den meisten Fällen beherbergt haben, nur dann zu finden sind, wenn an diesen Orten selbst bzw. in ihrer Nachbarschaft ein Ozaenaprocess, gleichgültig in welchem Stadium, vorhanden ist. Dagegen konnte Abel (ebenso Löwenberg, Paulsen u. s. w.) bei Ozaena den von ihm als „*Bacillus mucosus Ozaenae*“ beschriebenen Mikroorganismus in zahlreichen Fällen ausnahmslos nachweisen. Derselbe fand sich bei dieser Krankheit in jungen Herden so gut wie in Reincultur; in den weiter entwickelten Stadien des Processes, wo er sich vorwiegend in den, unter den Borken liegenden weichen Secretmassen — zahlreich oder ganz vereinzelt (in mehreren Fällen konnte er nur durch das Culturverfahren nachgewiesen werden) — aufhielt, war er zumeist, besonders in den oberflächlichen Borken, mit einer Unmasse anderer Keime vergesellschaftet, und zuweilen bedurfte es wiederholter Untersuchung und häufiger, gewaltsamer Entfernung des Secrets, ehe die Cultivirung des *Bacillus* gelang. Der *Bacillus* verschwand aus der Nase, wenn der Process abheilte. Auf Grund zahlreicher und ausführlicher Untersuchungen kommt Abel zu dem Schluss, dass die Ozaena eine durch den „*Ozaenabacillus*“ erzeugte Infectiouskrankheit darstellt, bei welcher der Fötor nur ein inconstantes und nebensächliches, durch die secundär sich ansiedelnden Bakterien hervorgerufenen Symptom ist. Es gelang ihm in einem Falle durch Ueberimpfung dieses *Bacillus* auf die Schleimhaut einer gesunden Nase, auf dieser die ersten Stadien des Ozaenaprocesses zu erzeugen. Von einem Nachweis der Bacillen in der Schleimhaut selbst wird nichts erwähnt; Versuche zur Uebertragung der Ozaena auf die Nasenschleimhaut von Thieren hatten keinen Erfolg.

In der nachfolgenden Arbeit soll nun gezeigt werden, dass pneumobacillenartige Organismen, selbst solche, welche mit dem „*Ozaenabacillus*“ vollständig übereinstimmen, auch bei dem völligen Fehlen eines ozaenartigen Processes bei den verschiedensten Erkrankungen und an den verschiedensten Körperstellen gefunden werden können.

Herrn Dr. E. Fraenkel, welcher die Anregung zu dieser Arbeit gab und ihr dauernd ein grosses Interesse entgegenbrachte, sagen wir hiermit öffentlich unseren verbindlichsten Dank.

In der Zeit vom März bis zum Juni dieses Jahres wurde bei der bakteriologischen Untersuchung eines reichhaltigen Kranken- und Leichenmaterials dem Vorkommen von pneumobacillenartigen Mikroorganismen auf den mit Untersuchungsmaterial beschickten Nährböden eine specielle Aufmerksamkeit geschenkt.

Unter 32 bakteriologisch untersuchten Fällen von Otitis media bei kindlichen Leichen, bei welchen die Section die verschiedenartigsten sonstigen Organveränderungen ergab, wurden in dem auf Glycerinagarplatten ausgestrichenen Exsudat der Paukenhöhle 13mal Colonieen angetroffen, welche sowohl auf der Platte (üppiges, feucht-schleimig-zerfliessendes Wachsthum), wie im Deckglaspräparat (gekapselte pleomorphe Gebilde, die sich nach der Gram'schen Methode entfärbten) die grösste Aehnlichkeit mit dem Friedländer'schen Kapselbacillus zeigten. In sieben dieser Fälle, bei denen die in Frage stehenden Bacillen sich fast stets in Gesellschaft von anderen Mikroben vorfanden (nur einmal wurden sie in Reincultur angetroffen; viermal fand sich ausser ihnen der *Diplococcus lanceolatus*, entweder allein oder mit *Pyocyaneus*, *Streptococcus pyogen.*, *Staphylococcus aureus* zusammen; einmal wurden sie neben *Streptococcus pyogen.* und *Staphylococcus aureus*; einmal neben *Staphylococcus aureus et albus* constatirt), stellten sich bei der weiteren Uebertragung von Agar auf Agar, Gelatine und Kartoffel mehr oder weniger grosse Verschiedenheiten im Wachsthum heraus, so dass eine weitere Verfolgung dieser Arten unterblieb. In den sechs übrigen Fällen fand sich fünfmal ein Kapselbacillus, der auf den verschiedensten Nährböden sowie im Thierexperiment die grösste Aehnlichkeit mit dem Friedländer'schen Bacterium darbot; einmal wurde ein Bacillus constatirt, der sich in morphologischer, cultureller und thierpathogener Beziehung als identisch mit dem bei Ozaena gefundenen *Bacillus mucosus capsulatus* erwies.

Zur Gruppe des *Bacillus Friedländer* gehörende Arten wurden ferner gefunden:

Zweimal in einer Diphtheriemembran, aus der auf Deykeagarplatte neben Diphtheriebacillen, Streptokokken und Staphylokokken zahlreiche, üppige, feucht-schleimig-zerfliessliche Colonieen gewachsen waren. Letztere, welche aus pleomorphen, nach Gram sich entfärbenden Kapselbacillen bestanden, fanden sich in dem einen Falle auch im eitrigen Exsudat der Kieferhöhlen neben *Staphylococcus aureus et albus*. Bei der Fortzüchtung zeigten sie jedoch gröbere Unterschiede vom Friedländer, weshalb eine weitere Untersuchung dieser Art unterblieb;

einmal (unter mehreren Fällen) im Kieferhöhlenempyem;

einmal im Bronchialschleim und gleichzeitig in den Auflagerungen bei Endocarditis ulcerosa. Der in diesem Falle gezüchtete *Bacillus* stimmt mit dem bei Ozaena sich findenden vollständig überein; er wurde unter etwa zehn Fällen von productiver, mit oder ohne ulcerative Processe einhergehender Endocarditis nur dieses eine Mal gefunden.

Schliesslich wurden zur Gruppe des *Bacillus pneumoniae* gehörende Mikroorganismen im Stuhlgang bei Enteritis bezw. Gastroenteritis acuta (fünfmal) und im Dünndarminhalt bei Pädatrophie (einmal, hier zugleich im Paukenhöhlenseiter) angetroffen.

A. Kapselbacillen in der Paukenhöhle.

Fall 1. Leptin, männl., $\frac{1}{2}$ Jahr alt. Section am 27./III. 1896. — Anatomische Diagnose: Pädatrophie; Operationswunde in der linken Axilla; Hautulcera am Hinterhaupt. Otitis media duplex. Im dünneitrigen Secret der Paukenhöhle mikroskopisch ausser zahlreichen Leukocyten Diplokokken, zum Theil kurze Ketten bildend (Gram'sche Färbung positiv), mässig reichliche grosse, ovale und rundliche Gebilde mit deutlicher Kapsel (nach Gram Entfärbung); auf Glycerinagarplatte nach 24 Stunden bei 37° C. Streptokokken, *Diplococcus lanceolatus* und zahlreiche erbsengrosse, rundliche, tropfenartige, grauweissliche, feucht-schleimige, zum Theil confluirte Colonieen (*Bac. mucosus capsulatus* I).

Fall 2. Eichbaum, männlich, 4 Monate alt. Section am 31./III. 1896. — Anatomische Diagnose: Pädatrophie; Soor in Mundhöhle und Oesophagus; Enteritis follicularis; Atelektasis und Emphysema pulmonum; Kryptorchismus. Otitis media duplex. Im schleimig-eitrigen Secret des Mittelohres mikroskopisch vorwiegend grosse rundliche und ovale Gebilde mit deutlicher Kapsel; daneben Diplokokken, zum Theil kurze Ketten bildend. Auf Glycerinagarplatte nach 24 Stunden bei 37° C. zahlreiche saftige, rundliche, tropfenartige Colonieen von mattweisslicher Farbe (*Bac. mucos. capsulat.* II); zwischen diesen feinste Colonieen von *Diplococcus Fraenkel*.

Fall 3. Johst, weiblich, 1 Jahr alt. Section am 4./IV. 1896. — Anatomische Diagnose: Pyämie; Hydrocephalus internus; Pleuritis adhaesiva duplex; Atelektasis pulmon.; Bronchitis acuta; Dilatatio et Myodegeneratio adiposa cordis; Otitis media duplex. Das dünnschleimig-eitriges Secret zeigt mikroskopisch vorwiegend Diplokokken, ferner grosse rundliche und stäbchenartige Gebilde, zum Theil mit einer Kapsel versehen; auf Glycerinagarplatte nach 24 Stunden bei 37° C. zahlreiche Colonieen von *Diplococcus Fraenkel* und ziemlich reichliche erbsengrosse, rundliche, flachtropfenartige Colonieen von mattweisslicher Farbe und feuchtschleimiger Beschaffenheit (*Bac. mucosus capsulat.* III).

Fall 4. Möller, weiblich, $\frac{1}{2}$ Jahr alt. Section am 4./IV. 1896. — Anatomische Diagnose: Rachitis; Spasmus glottidis; Atelektasis pulmon.; Otitis media dextra. Mikroskopisch ist im anscheinend reinschleimigen Secret ausser mässig reichlichen Leukocyten nichts erkennbar. Auf Glycerinagarplatte werden nach 24 Stunden bei 37° C. zahlreiche Colonieen von *Streptococcus pyogen.* und vereinzelte saftige, mattweissliche Colonieen (*Bac. mucos. capsul.* IV) sichtbar.

Fall 5. Brammer, männlich, 4 Jahre alt. Section am 23./V. 1896. — Anatomische Diagnose: Ausgedehnte Verbrennung II. Grades. Hämorrhagieen auf den Schleimhäutnn; acute parenchymatöse Nephritis. In der

linken Paukenhöhle schleimig-eitriges, etwas fadenziehendes Secret. Rechte Paukenhöhle und beide Highmorshöhlen leer. Auf der Nasenschleimhaut, welche im Uebrigen keinerlei Veränderungen zeigt, missfarbenes, zähschleimiges, glasiges Secret. Im Nasenschleim mikroskopisch sehr grosse ovale und rundliche Gebilde, hier und da kürzere und längere plumpe Stäbchen, auch kleinere kokkenartige Formen. Auf Glycerinagarplatte (24 Stunden bei 37° C., sowie mehrere Tage bei Zimmertemperatur gehalten) nur *Pyocyaneus*. Im Paukenhöhleneiter mikroskopisch ziemlich reichliche Leukocyten und sehr zahlreiche Mikroorganismen (kleine und grössere Diplogebilde; grosse rundliche, ovale und ausgesprochen stäbchenartige Formen — alle mit deutlicher Kapsel versehen); auf Glycerinagarplatte üppige, ausgesprochen schleimig-zerfliessende, fadenziehende, glasige Colonieen in überwiegender Mehrzahl (*Bac. mucos. capsul. V*). Dazwischen *Diplococcus lanceolatus* und *Pyocyaneus*.

Fall 6. Anthes, weiblich, 6 Jahre alt. Section am 18./VI. 1896. Anatomische Diagnose: Peritonitis, Pleuritis, Pericarditis purulenta; Bronchopneumonie; Otitis media duplex. Im eitrigen Exsudat der Bauchhöhle fand sich im Deckglaspräparat und auf Agarplatte der Fraenkel'sche *Diplococcus* in Reincultur. Im reichlichen reineitrigen Secret des Mittelohres zahlreiche Leukocyten, sehr zahlreiche Diplogebilde mit schöner, breiter Kapsel; dazwischen ziemlich schlanke, leicht gekrümmte Stäbchen. Auf Glycerinagarplatte ausser vereinzelt Colonieen von *Staphylococcus aureus* und einer nicht näher bestimmten Stäbchenart, zahlreiche üppige, feucht-zerfliessliche Colonieen (*Bac. mucos. capsul. VI*).

B. Kapselbacillen im Darm.

Fall 7. Eichbaum, s. Fall 2. Aus dem gelblichen, stark schleimhaltigen Inhalt des unteren Duodenums und Ileums wurde auf schwachsaurer Kartoffelsaftgelatine ausser *Bacterium coli* und Soor ein pleomorpher *Bacillus* gezüchtet, der auf Agar üppiges, feucht-schleimiges Wachstum zeigte (*Bac. mucos. capsul. VII*).

Fall 8. Richter, 33 Jahre alter, kräftiger, früher stets gesunder Arbeiter, welcher am 10./III. 1896 plötzlich ohne nachweisbare Ursache an Durchfall, heftigen Leibschmerzen, Appetitlosigkeit erkrankte. Kein Fieber. Am 13./III. Stuhl dünnflüssig, schmutziggraugelblich, mit Schleimfetzen vermischt. Deutlich saure Reaction, schwach säuerlicher Geruch. Im Deckglaspräparat mannigfache Formen; vorwiegend gerade, plumpe Stäbchen. Auf Gelatineplatten nach 24 Stunden bei 22° C. ausser *Proteus vulgaris* (nur auf der aus der ersten Verdünnung angelegten Platte vorhanden) und *Bact. coli* sehr zahlreiche, saftige, tropfenartige, grauweissliche Colonieen, die auf Agar üppiges, feucht-schleimig-zerfliessliches, grauweisslich-glasiges Wachstum zeigten und aus pleomorphen, zum Theil gekapselten Bacillen bestanden (*Bac. mucos. capsulat. VIII*). — Am 20./III. Stuhl wieder normal; völliges Wohlbefinden.

Fall 9. Schoof, 48jähriger, kräftiger Arbeiter; seit vier Wochen ziehende Schmerzen im Leibe, seit 14 Tagen Durchfall und Erbrechen.

NB. Patient arbeitete zuletzt in einer Farbenfabrik und hatte mit Blei zu thun. — Am 18./V. Zunge stark belegt; Appetitlosigkeit; Leib druckempfindlich. Kein Fieber. Stuhlgang häufig, dünnflüssig, von fäculenter Beschaffenheit; reichliche Schleimbeimengung; Reaction alkalisch. Mikroskopisch mannigfache Formen, vorwiegend plumpe Stäbchen. Auf Gelatineplatten hauptsächlich *Bact. coli*; daneben wenig zahlreiche Colonieen von *Bac. mucos. capsulat.* IX. — Am 19./V. Stuhl breiig; am 23./V. geformt; Wohlbefinden.

Fall 10. Gehrke, 50jährige Frau, erkrankte nach Genuss von Buttermilch an Leibschmerzen, Erbrechen und Durchfall. Leib angetrieben. Am 15./VI. Stuhl dünnflüssig, graubräunlich, mit Kothpartikeln vermischt; reichliche Schleimbeimengung. Alkalische Reaction, fäculenter Geruch. Mikroskopisch sehr mannigfache Formen (vorwiegend gerade, plumpe Stäbchen). Auf Gelatineplatten ausser vereinzelt Colonieen von *Bact. coli* vornehmlich *Proteus vulgaris*. Auf Glycerineagarplatten (Ausstrich aus Peptonwasser, theils nach einfacher Aufschwemmung, theils nach 6 stündiger „Anreicherung“) reichliches Wachsthum von *Bac. mucos. capsulat.* X. — Am 18./VI. Stuhl normal; keine Krankheitserscheinungen.

Fall 11. Pahl, 54jähr. Schiffer, erkrankte nebst Frau und sechs Kindern nach Genuss von roher Milch an heftigem Brechdurchfall. Am 18./VI. Stuhl trübgelblich, dünnflüssig, mit Kothpartikelchen untermischt; ziemlich reichliche Schleimbeimengung, reichlich schmutzig hellgelblicher, feinkörniger Bodensatz; fäculenter Geruch. Reaction alkalisch. Im mikroskopischen Präparat enorm reichliche und mannigfache Bakterienformen; vorwiegend auffallend grosse, ovale und stäbchenartige Gebilde, häufig paarig liegend und mit deutlicher, breiter Kapsel versehen. Auf Gelatineplatten *Bact. coli* und *Bac. mucos. capsulat.* XI. Auf Glycerinagarplatten (Ausstrich aus Aufschwemmung und „Anreicherung“ in Peptonwasser) desgleichen; nach 48 Stunden hat der *Mucosus* das *Bact. coli* völlig überwuchert. — Am 21./VI. Patient gesund.

Fall 12. Pahl, 29jähr. Frau des Vorigen. Stuhl wie vorher. Im Deckglaspräparate auffallend ähnliches Bild, auch hier zahlreiche Kapselbacillen. Auf Gelatineplatten *Bact. coli*, *Bac. mucos. capsulat.* XII und *Proteus vulgaris*. Auf Agarplatten (Ausstrich aus Peptonwasser nach Aufschwemmung bzw. „Anreicherung“) *Bact. coli* und „*Mucosus*“ zu gleichen Theilen, letzterer schnell ersteren überwuchernd. — Am 23./VI. Patientin wieder hergestellt.

C. An anderen Orten gefundene Kapselbacillen.

Fall 13. Tiedemann, weiblich, 16 Jahre alt. Section am 11./V. 96. Anatomische Diagnose: Endocarditis ulcerosa recens et inveterata. Affectio apicis dextr. pulmon. tuberc. sanata. Tuberculosis glandul. lymphat. intern. Degeneratio caseosa tubercul. glandul. suprarenal. utriusque. Color fusca integumenti. (Klinisch: Morbus Addisoni). Das die Bronchien erfüllende, zähschleimige Secret wird auf Glycerineagarplatte ausgestrichen. Auf dieser sind nach 24 stündigem Aufenthalte im Brutkasten ausser zahlreichen Colonieen von *Diplococcus Fraenkel* und vereinzelt von *Staphylococcus aureus*, alles überwuchernd, zahlreiche grosse, rundliche, zum Theil confluirte, glasige,

feuchtschleimig-zerfliessende, fadenziehende Colonieen zu erkennen. Letztere werden von grossen, pleomorphen, mit deutlicher Kapsel versehenen und in Haufen beisammenliegenden Stäbchen gebildet (Bac. mucos. capsul. XIII). Aus der Tiefe der endocarditischen Auflagerung steril entnommenes Material wird auf Glycerinagarplatte verrieben. Nach 24 Stunden bei 37° C. sind auf derselben vorwiegend Staphylokokken und spärliche Colonieen eines mit dem aus Bronchialschleim gezüchteten identischen Kapselbacillus zur Entwicklung gelangt.

Fall 14. Balcolm, Neger, 30 Jahre alt. Section am 17./V. 96. Anatomische Diagnose: Typhus abdominalis; Icterus; Nephritis parenchym. acuta. Empyema antri Highmori sinistri (reichliches, reineitriges Exsudat). Ausstrich des Eiters auf Glycerineagarplatte; nach 24 Stunden bei 37° C. zahlreiche Colonieen von Diplococcus lanceolatus und Staphylococcus aureus (etwa zu gleichen Theilen); 20 stecknadelkopf- bis kleinlinsengrosse, flach-tropfenartige, grauweissliche Colonieen (kurze, lebhaft bewegliche Stäbchen, die sich nach Prüfung auf den verschiedenen Nährböden als Typhusbacillen erweisen. Die Anwendung der van Ermengem'schen Geisselfärbungsmethode ergibt das Vorhandensein zahlreicher Geisseln); inmitten der übrigen drei üppige, mattweisslich-glasige, feucht-schleimig-zerfliessliche, fadenziehende Colonieen (mikroskopisch grosse pleomorphe Gebilde, meist zu zwei liegend, mit deutlicher, breiter Kapsel; sie bilden Haufen und sind stets durch grössere Zwischenräume — der Breite der Kapsel entsprechend — von einander getrennt) — Bac. mucos. capsulat. XIV.

In allen den angeführten Fällen, in denen Kapselbacillen der Gruppe „Bac. muc. capsulat.“ gezüchtet sind, wurde sorgfältig auf das etwaige Vorhandensein eines Ozaenaprocesses geachtet; in keinem Falle konnte ein solcher constatirt werden.

In morphologischer Beziehung lassen die an den verschiedenen Localitäten gefundenen Bacillen keine bemerkenswerthen Unterschiede erkennen. Im hängenden Tropfen untersucht, erweisen sie sich sämmtlich als unbeweglich; nach der Gram'schen Methode entfärben sie sich schnell und constant. Sporenbildung wurde in keinem Falle beobachtet. In den direct aus dem Körpermateriel hergestellten Deckglaspräparaten stellen sie auffallend grosse, plumpe Stäbchen mit abgerundeten Enden und von sehr variabler Form und Länge dar. Rundliche und ovale, kokkenähnliche Gebilde, deren Länge die Breite nur ganz wenig übertrifft, wechseln mit kürzeren und längeren Stäbchen ab. Selten werden längere, ungegliederte Fäden beobachtet, die entweder nur einfach gebogen oder in Zickzackform mit abgerundeten Curven gekrümmt sind. Häufig hängen die Bacillen mit den Enden paarig oder zu drei und vier Exemplaren an einander. Liegen sie in grösseren Haufen zusammen, was besonders bei Züchtung auf Agar zu beobachten ist, so berühren sich ihre Breitseiten niemals, sondern bleiben stets durch einen grösseren Zwischenraum von einander getrennt. Bei der Anordnung in Haufen fällt zuweilen eine eigenthümlich

kantige und eckige, würfelartige Form der kokkenähnlichen Gebilde auf. — Ein charakteristischer Bestandtheil der Bacillen ist die Kapsel, die jedoch ohne Weiteres nur bei den im lebenden Körper gewachsenen Individuen sichtbar ist. Ganz besonders schön kommt sie im Blute der Maus zur Ausbildung. In Culturen lassen die Bacillen meist nur in der ersten Generation, hier entweder an zahlreichen oder auch nur an vereinzelter Exemplaren, eine deutliche Hülle erkennen; bei der zweiten Uebertragung erscheinen sie ausnahmsweise und nur hier und da mit einer Kapsel umgeben. Doch wurde mitunter sogar nach wochenlangen Uebertragungen in den auf Agar gewachsenen Culturen, sowohl den 24stündigen, als auch den mehrere Tage alten, selbst wenn diese bei Zimmertemperatur gezüchtet waren, entweder bei der Mehrzahl der Bacillen oder nur bei einem kleineren Theile deutliche Kapselbildung beobachtet. In Milch konnte häufiger auch nach längerer Fortzüchtung der Bakterien das Vorhandensein einer Kapsel constatirt werden.

Die Breite der Kapsel übertrifft häufig die des Bacillus um das Doppelte; in ihrer Form ist sie der des Bacteriums ähnlich, also rundlich, oval oder langgestreckt elliptisch. Nicht selten liegen mehrere Gebilde in einer gemeinsamen Kapsel. Ihr Contour ist meist deutlich erkennbar, gewöhnlich erscheint er leicht uneben. Zuweilen ist die Kapsel entsprechend der Stelle, wo paarig auftretende Stäbchen an einander liegen, etwas eingeschnürt oder sie hat eine leicht gebogene Form und umgibt dann ein ebenso gestaltetes Bacillenpaar, dessen Trennungsgrenze eventuell kaum erkennbar ist. In der unmittelbaren Umgebung der Bacillen findet sich zumeist (vornehmlich im Blute der geimpften Thiere) ein schmaler, stark lichtbrechender Hof, und erst nach aussen von diesem erscheint dann die eigentliche Kapsel. Der Bacillus ist leicht tingirbar mit den wässerigen Lösungen der gebräuchlichen Anilinfarben. Deckglaspräparate, minutenlang mit verdünntem Carbofuchsin in der Kälte behandelt, in Wasser abgespült und in diesem untersucht, lassen Bacillen und Kapsel deutlich gefärbt erkennen.

Ueberhaupt ist diese Besichtigung im Wasser, welche im hiesigen Institut bei der Untersuchung von Bakterienpräparaten stets geübt wird, ganz vorzüglich für die Beurtheilung der morphologischen Verhältnisse geeignet. Denn während der Zelleib durch die gewöhnlichen Einbettungsmittel, wie Canadabalsam, Cedernöl u. s. w. mehr oder weniger stark beeinflusst wird, erscheint er im Wasser in seiner natürlichen Grösse und Form, und vor Allem lässt sich in diesem Medium das Vorhandensein einer Kapsel am sichersten constatiren, ihre Gestalt und Umrisse am Naturgetreuesten erkennen. Freilich ist diese Methode nur für Augenblickspräparate verwendbar, da ja die Hülle durch längere Einwirkung des Wassers zum Verschwinden gebracht wird.

Die Züchtung der gefundenen Kapselbacillen auf den gebräuchlichen Nährböden lässt eine frappante Aehnlichkeit des Wachstums in den meisten Culturmedien erkennen, aber auch vor Allem durch ihre Constanz bemerkenswerthe Differenzen, welche zu einer Trennung der Arten in Gruppen auffordern. Während die Mehrzahl ein auf den verschiedensten Züchtungsmitteln durchaus gleiches Verhalten zeigt, so dass die hierher gehörigen Arten als in cultureller Beziehung identisch bezeichnet werden müssen, bieten andere geringe Verschiedenheiten auf dem einen, sehr auffallende auf dem anderen Nährboden dar. Zu letzterem gehört vorzugsweise die Kartoffel, welche das Hauptdifferenzierungsmittel der in Frage kommenden Arten darstellt. Als Vergleichsobjecte für die Beurtheilung des culturellen Verhaltens unserer Kapselbacillen dienten die nachfolgenden Vertreter der Gruppe „*Bacillus mucosus capsulatus*“:

1. Der *Mucosus* 69, von E. Fraenkel aus Kieferhöhlenexsudat gezüchtet.¹

2. Drei aus Ozaenasecret isolirte *Mucosus*arten. Die eine, aus dem Jahre 1895 stammende Cultur wurde uns von Herrn Dr. E. Fraenkel zur Verfügung gestellt; die beiden anderen wurden aus der Nase einer Patientin, welche auf der hiesigen chirurgischen Abtheilung in Behandlung war, gezüchtet und zwar einmal im März dieses Jahres kurz nach der Aufnahme ins Krankenhaus, zum zweiten Male im Juni dieses Jahres nach längerer Behandlung der Nase mit antiseptischen Ausspülungen (2 proc. Borsäurelösung).

3. Der *Bacillus pneumoniae* Friedländer, theils aus dem Král'schen Laboratorium stammend (als „authentisch“ bezeichnet), theils von uns aus normalem Nasensecrete (2 mal) gezüchtet.²

4. Der *Bacillus capsulatus* Pfeiffer (aus dem Král'schen Laboratorium stammend).

Eine vergleichende Untersuchung dieser und der von uns gefundenen Kapselbacillen führte zur Aufstellung zweier Gruppen, welche die in cultureller Beziehung am meisten zusammengehörigen bezw. identischen Arten umfassen:

¹ Vgl. Virchow's *Archiv*, a. a. O.

² In 40 Fällen (bei 30 Erwachsenen und 10 Kindern) von Secretuntersuchungen der normalen oder leicht katarrhalisch afficirten Nase haben wir zweimal einen Kapselbacillus vom Charakter des *Bacillus* Friedländer cultivirt. In beiden Fällen ergab die Exploration völliges Intactsein der Nasenschleimhaut. Die Untersuchung des Secretes geschah in der Weise, dass ein in die Nasenhöhle eingeführter Wattetampon, nach minutenlangem Aufenthalt daselbst, entfernt und auf Glycerinagarplatten ausgestrichen wurde.

- Gruppe I *Bac. pneumoniae* Friedländer (I, II und III),
 „ *capsulat.* Pfeiffer,
 „ *mucos. capsul.* (I bis IV, VI, VII, IX bis XII),
 Gruppe II *Bac. mucos. capsul.* aus Ozaenasecret (I, II und III),
 „ „ „ 69; V, XIII.

In der Mitte zwischen beiden stehen die *Mucosus*arten VIII und XIV.

Zu der angegebenen Gruppierung der Bacillen berechtigt ihr differentes Verhalten in der Kartoffelcultur; aber auch nur diese ermöglicht eine scharfe Trennung der Arten. Im übrigen zeigt das Verhalten auf den verschiedenen Nährböden zwar auch bei der einen oder der anderen Art bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten, aber letztere kommen doch nicht so ausschliesslich gerade dieser Art zu, dass sie als durchgreifende Unterscheidungsmerkmale angesehen werden können. Vielmehr finden sich selbst die Eigenschaften, welche zunächst charakteristisch für bestimmte Vertreter der Gruppe „*Bacillus mucosus capsulatus*“ und für ihre Differenzirung von anderen Angehörigen der gleichen Gruppe werthvoll zu sein schienen, einmal nicht immer in der ursprünglichen, ausgesprochenen Weise bei diesen, dann aber können sie, mehr oder weniger ausgeprägt, auch bei anderen, Anfangs ein wesentlich verschiedenes Verhalten zeigenden Arten, theils nach längerer Fortzucht auf künstlichen Medien, theils nach Passage durch den Thierkörper auftreten. Im Gegensatz dazu bleibt die wesentlichste culturelle Verschiedenheit, die Beschaffenheit der Kartoffelcultur, beständig und unverändert erhalten.

Bei der Besprechung des culturellen Verhaltens sollen die fraglichen Kapselbacillen, unabhängig von den aufgestellten Gruppen, bei den verschiedenen Nährböden in einer Reihenfolge vorgeführt werden, in welcher die auf Grund ihrer Wachsthumseigenthümlichkeit für den betreffenden Nährboden zusammengehörigen Bacillen neben einander und die den allmählichen Uebergang zu den anderen Arten vermittelnden hinter einander gruppiert sind.

Allen den genannten *Mucosus*arten gemeinsam ist die Schnelligkeit des Wachstums auf den gebräuchlichen Nährsubstraten, die sich besonders energisch in den bei Brüttemperatur gehaltenen Culturen zu erkennen giebt. Hier tritt schon nach wenigen Stunden eine üppige Wucherung auf. Nach einigen Tagen ist der Höhepunkt des Wachstums erreicht; nach diesem Zeitpunkte scheint eine bemerkenswerthe Vermehrung nicht mehr stattzuhaben. Auch bei Zimmertemperatur geht das Wachstum gut vor sich. An die Reaction der Nährmedien stellen die Kapselbacillen keine besonderen Ansprüche; sie zeigen auf alkalischen wie auf sauren Substraten ein gleich gutes Gedeihen. Der unbeschränkte Luftzutritt

wirkt fördernd auf ihre Entwicklung ein, sie vermehren sich stets dort am üppigsten, wo sie in unmittelbarem Contact mit der Luft stehen. Doch ist die Gegenwart des Sauerstoffes für ihr Fortkommen kein unbedingtes Erforderniss. Auch bei mangelhafter oder fehlender O-Zufuhr findet ein, wenngleich langsames und weniger üppiges, so doch immerhin deutliches Wachsthum statt. Die fraglichen Bacillen sind also sämmtlich facultative Anaërobier.

Eine weitere, sämmtlichen Arten gemeinsam zukommende Eigenschaft ist die, dass sie auf Glycerinagar und in Milch schon nach 24stündiger Züchtung bei Bruttemperatur eine ausgesprochen saure Reaction hervorrufen. Der Belag auf schräg erstarrtem alkalischen Glycerinagar, sowie das durch Culturmassen getrübe Condensationswasser reagierten nach 24 Stunden stets stark sauer. Die gleiche Reaction¹ konnte auch in Tage bis Wochen alten Culturen constatirt werden. Ebenso wurde die ursprünglich amphotere Reaction der Milch (s. später), gleichgültig, ob diese durch die Bacillen coagulirt oder von ihnen unverändert gelassen war, in eine deutlich saure verwandelt. Dagegen zeigte die mit den Kapselbacillen inficirte alkalische Nährbouillon (ebenso alkalisches Peptonwasser) nach 24 Stunden eine ausgesprochen, nach mehreren Tagen eine stark bzw. sehr stark alkalische, niemals eine saure Reaction (nur beim Mucosus XIII fand sich nach 48 Stunden zuweilen eine schwach saure, später stets eine deutlich alkalische Reaction). Der „*Bacillus mucosus capsulatus*“ erweist sich also, wenigstens für die beiden erstgenannten Culturmedien, als rascher und energischer Säurebildner.

Wachsthum auf Glycerinagar.

Auf Agarplatten zeigen die verschiedenen Mucosusarten ein nach Farbe und Consistenz der Colonieen etwas abweichendes, im Uebrigen durchaus identisches Verhalten. Nach 24 Stunden bei 37° C. sieht man in der Tiefe punkt- bis stecknadelkopfgrosse, rundliche, ovale oder wetzsteinförmige, hellgelbweissliche, undurchsichtige Colonieen (mikroskopisch hellgelbbräunlich, dicht- und feingekörnt; Rand scharf, glatt oder unregelmässig gezackt bzw. mit Einbuchtungen versehen) und stecknadelkopfbis kleinlinsengrosse, kreisrunde, grauweissliche, scharf- und glattrandige, durchscheinende Colonieen (mikroskopisch im Centrum gelbbräunlich, un-

¹ Zuweilen fand sich in Culturen, die mehrere Wochen bei Zimmertemperatur gehalten waren, die Anfangs stark saure Reaction in eine schwach saure bzw. alkalische verwandelt. Die Kapselbacillen scheinen also die Fähigkeit zu haben auf Glycerinagar zunächst Säure, später Alkali zu bilden.

durchsichtig; in der Peripherie durchsichtig, aus kleinsten, glänzenden, abwechselnd helleren und dunkleren Kügelchen bestehend). Auf der Oberfläche zeigen sich hiersekorn- bis linsengrosse, flachgewölbte, kreisrunde, scharfrandige, grauweisslich-glasige bezw. mattweissliche Colonieen von schleimiger Consistenz und homogener Beschaffenheit; im Centrum derselben findet sich zuweilen eine Delle oder eine Gasblase (mikroskopisch wie die grösseren Colonieen in der Tiefe. Rand zart, nicht ganz scharf, leicht unregelmässig. Farbe gelb- bis schwarzbräunlich. Im Innern, central oder excentrisch gelegen, zuweilen ein von den kleinsten tiefliegenden Colonieen gebildeter Kern). Auf Agarplatten, wo nur wenig Colonieen vorhanden sind, wachsen diese nach einigen Tagen bei Zimmertemperatur bis zur Grösse eines Pfennigs aus, flachen sich allmählich ab, confluiren auch häufig.

Die Platten verbreiten bei sämtlichen Kapselbacillen stets einen angenehm aromatischen Geruch (nach frischem Brote, nach Hollunderblüthen oder nach Caramel).

Im Ausstrich auf schräg erstarrtem Glycerinagar zeigen die fraglichen Kapselbacillen nach 24stündiger Züchtung bei 37° ein ausserordentlich üppiges Wachsthum.¹ Der schmale Impfstich hat sich nach diesem Zeitraum in einen dicken, über den grössten Theil der Agaroberfläche ausgebreiteten, flachgewölbten Rasen mit steil abfallenden, scharfen, theils ziemlich glatten, theils unregelmässig gezackten oder mehr gleichmässig gekerbten Rändern verwandelt. Nach einigen Tagen flacht sich der Anfangs prominente Belag mehr und mehr ab und nimmt als gleichmässig erhabene Masse die ganze Oberfläche des Nährbodens ein. Die Consistenz des Belages ist eine ausgesprochen schleimig-zerfliessliche. In Folge dessen rutschen die Culturmassen allmählich in die Reagensglaskuppe hinab und füllen diese vollständig aus, während auf der Agaroberfläche nur eine dünne, durchscheinende Schleimschicht zurückbleibt.

In allen Culturen findet sich in mehr oder weniger deutlicher Weise der erwähnte charakteristische Geruch.

¹ Eine Ausnahme von diesem Verhalten machten der M. 69 und der aus *Ozaena-nase* (nach Behandlung derselben mit antiseptischen Irrigationen) gezüchtete *Mucosus* (III). Der erstere, welcher ursprünglich eine sehr grosse Wachstumsenergie gezeigt hatte (E. Fraenkel), bildete nach längerer Fortzüchtung auf künstlichen Nährböden nur eine mässig üppige Wucherung, die sich auch bei Cultivirung aus dem Thierkörper nicht wesentlich und höchstens vorübergehend reichlicher gestaltete. Der letztere wuchs von vornherein spärlich; die Passage durch den Thierkörper übte keinerlei fördernden Einfluss auf sein Gedeihen aus.

	Wachsthum auf schräg erstarrtem Glycerinagar (24 Stunden bei 37° C.	Gasbildung
M. I—IV, VII; B. pneum. Friedländer I. u. III.	Gleichmässiger, ausgesprochen feucht-schleimig- zertliesslicher, grauweisslich-glasiger (mit einem Stich in's Gelbliche), nicht fadenziehender Belag mit unregelmässig gezackten, bezw. gebuchteten Rändern. Die Culturmasse zeigt längere Zeit wenig Neigung, nach abwärts zu rutschen; erst nach Wochen hat sich der grösste Theil des Belages in der Reagensglaskuppe angesammelt, auf der Agar- oberfläche nur eine dünne, stark durchscheinende Schleimschicht zurücklassend. Das intensiv ge- trübte Condenswasser ist dünnflüssig, behält diese Beschaffenheit auch nach Wochen noch bei oder wird allmählich schwerflüsslich, dickschleimig (nicht oder nur angedeutet fadenziehend). NB. Der M. I bildete nach Passage durch den Thier- körper (Maus, Taube) einen deutlich fadenziehen- den Belag; das Condenswasser war nach 24 bis 48 Stunden so zähschleimig, dass es sich nicht ausgiessen liess. Doch ging dieses Verhalten nach wenigen Uebertragungen wieder vollständig ver- loren. — Bei weiterer Cultivirung auf Agar ist das Wachsthum zeitweise ein weniger üppiges; die Farbe des Belages wird mattweisslich oder porzellanweiss (im auffallenden, noch mehr im durchfallenden Lichte hellgelblich oder hellgelb- bräunlich). Auch erscheint die Oberfläche weniger feucht, mehr wachsartig glänzend, leicht uneben, und die Consistenz ist eine dünnschmierige. Später (nach Tagen oder erst nach Wochen) stellt sich auch in diesen Culturen ein ausgesprochen feucht- zertliessliches, mehr oder weniger zähschleimiges Wachsthum ein. Am Rande tritt häufig (nach 24 Std.) ein schmaler, flacher, irisirender, feinge- kerbter Saum auf. Zeitweise (auch bei Züchtung aus dem Thierkörper) erhebt sich die Peripherie der sonst in toto gleichmässig flachgewölbten Vegetation ein wenig über das, eine seichte Rinne bildende Centrum. Der Belag zeigt entweder ein homogenes Aussehen oder lässt eine feine, durch intensivere Färbung ausgezeichnete Fiederung bezw. fächerartige Strichelung erkennen.	Meist lebhaft, zeit- weise gering; nur zu- weilen beim M. VII und beim Bac. pneum. Friedl. ganz fehlend.
M. X, XI.	Wie vorher; doch Belag stets ausserordentlich üppig, stärker gewölbt, etwas zähschleimiger (nicht fadenziehend), durchweg ausgesprochen feucht-zertliesslich. Oberfläche glatt oder leicht uneben. Das mehrere Tage lang oder dauernd dünnflüssig bleibende Condensationswasser wird zeitweise allmählich ausgesprochen zähschleimig, lässt sich alsdann durch Schütteln kaum fort- bewegen.	Meist ausserordentlich stürmisch (Agar und Belag von zahlreichen Gasbläschen durch- setzt, letzterer durch grössere Gasblasen emporgehoben); nach längeren Uebertra- gungen nur noch mehr oder weniger lebhaft (auch nach Züchtung aus dem Thierkörper).
B. capsul. Pfeiffer.	Wie vorher; doch exquisit zähschleimig- fadenziehend.	Lebhaft, gering oder fehlend.

	Wachsthum auf schräg erstarrtem Glycerinagar (24 Stunden bei 37° C.)	Gasbildung
M. VI, IX, XII.	Anfangs genau wie M. X und XI sich verhaltend, später, theils spontan (M. IX), theils nach Passage durch den Thierkörper (M. VI und XII bei Züchtung aus Taubenkörper, nicht bei Züchtung aus Mäuse- oder Meerschweinchenkörper) andauernd ausgesprochen fadenziehende Beschaffenheit (wie <i>Bacillus capsulatus</i> Pfeiffer) zeigend.	Meist lebhaft, selten gering oder fehlend.
M. VIII, XIV.	Gleichmässiger, stets ausgesprochen feucht-schleimig-zerfliesslicher, etwas fadenziehender Belag von glasigem Aussehen. Rand scharf, ziemlich glatt oder unregelmässig gezackt. Das durch abwärts gerutschte Culturmassen getrübe Condenswasser bleibt längere Zeit dünnschleimig, wird erst allmählich schwerfliesslich; nur zuweilen ist es schon nach 24 Std. so zähschleimig, dass es sich nur bei stärkerem Schütteln fortbewegen lässt. Zeitweise zeigt es auch nach Wochen eine dünnflüssige Beschaffenheit. — Nach längerer Fortzüchtung von Agar zu Agar nimmt der Belag eine mehr grauweisslich- oder mattweisslich-glasige, im durchfallenden Lichte hellgelbliche Färbung an, zeigt keine deutlich fadenziehende Consistenz u. wächst etwas weniger üppig. Der Rand lässt eine ziemlich regelmässige Zackung erkennen; bei einzelnen Culturen findet sich in der Peripherie ein zarter, schmaler, irisirender Saum, welcher mit feinen Zacken oder Querleisten versehen ist. NB. Belag bei M. VIII nur in den ersten Generationen fadenziehend, später nicht mehr.	Bei M. VIII gering od. ganz fehlend. Bei M. XIV Anfangs auch bei zahlr. Uebertragungen stets vermisst, dann in geringem Maasse und vorübergehend nach Passage durch den Thierkörper auftretend, später zuweilen ganz spontan sich einstellend. Zumeist fehlend oder geringfügig.
M. V, M. aus Ozaena- secret I u. II.	Homogener, stets ausgesprochen feucht-schleimig-zerfliesslicher Belag von glasigem Aussehen und von ausserordentlich zähschleimiger, fadenziehender Beschaffenheit. Ränder scharf, glatt oder leicht gebuchtet, bezw. unregelmässig gezackt. Die Culturmasse rutscht allmählich, der Schwere folgend, nach abwärts und sammelt sich in der Reagensglaskuppe an, diese vollständig ausfüllend. Das intensiv und gleichmässig getrübe Condenswasser ist bereits nach 24 Std. derart zähschleimig-gallertig, dass es sich durch Schütteln der umgestülpten Epruvette nicht fortbewegen lässt. — Nach längeren Uebertragungen tritt an der Grenze des leicht gewölbten Belages ein etwas flacherer, schmaler, mattweisslicher, feingebuchteter Saum auf. Die Culturmasse erscheint im auffallenden Lichte grauweisslich-glasig, im durchfallenden hellgelblich u. lässt feine, weissgraue, sich fächerartig von unten nach oben ausbreitende Strichungen erkennen. Zeitweise ist die Farbe d. Belages auch im auffall. Lichte eine grauweissl.-hellgelbi. Der Randsaum ist alsdann entweder in toto gelbl. gefärbt oder es findet sich nur ein gelb gefärbter Strich an der Grenze zwischen ihm u. dem eigentlichen Belage. Die Anfangs stets ausserordentlich zähschleimige Consistenz verwandelt sich nach einiger Zeit zuweilen in eine mehr dünnschleimige.	Bald nur gering, bald deutlicher, zeitweise sehr lebhaft; selten ganz fehlend.

	Wachsthum auf schräg erstarrtem Glycerinagar (24 Stunden bei 37° C.)	Gasbildung
M. XIII, B. pneum. Friedl. II.	Genau wie M. aus Ozaenasecret, doch Belag nach vielfachen Uebertragungen stets ausgesprochen glasig (im durchfallenden Lichte grauweisslich oder hellgelblich) und homogen (Ø Linienzeichnung; Ø Randsaum). Rand meist glatt, nur wenig gezackt. Das mit abgeschwemmten Culturmassen erfüllte Condenswasser ist ausserordentlich zähschleimig, unbeweglich; wird erst nach Wochen etwas flüssiger.	Bei M. XIII fehlend oder gering (häufig erst nach 48 Stunden auftretend), zeitweise sehr lebhaft (zufällig oder nach Züchtung aus dem Thierkörper); bei Bac. pneum. Friedl. meist lebhaft, zuweilen gering, selten ganz fehlend.
M. 69.	Genau wie M. aus Ozaenasecret, doch weniger üppig. Belag der Oberfläche mehr adhärent; in Folge dessen Condenswasser nur wenig getrübt, ziemlich leicht flüsslich. Consistenz des Belages stets exquisit fadenziehend.	Gewöhnlich fehlend (auch nach Passage durch d. Thierkörper), sonst gering, ganz ausnahmsweise etwas lebhafter.
M. aus Ozaena- secret III.	Als schmales, flaches, homogenes Band von grau-weisslich-glasigem Aussehen u. von zähschleimig-fadenziehender Beschaffenheit. Rand scharf, unregelmässig gezackt. Condenswasser nur wenig getrübt, dünnflüssig.	Nicht vorhanden.

In den mehrere Wochen alten Culturen wurde zeitweise eine leichte Bräunung des Belages, sowie des Agars beobachtet. Dieselbe trat am Constantesten und Deutlichsten bei den zur Gruppe I gehörigen Mucosusarten auf (hier ausnahmsweise auch schon nach einigen Tagen). Weniger häufig und weniger ausgesprochen fand sie sich bei den übrigen Arten; nur beim M. XIII und beim Bac. pneum. Friedländer II wurde sie gänzlich vermisst. Sehr häufig stellte sich bei den verschiedenen Kapselbacillen nach einigen Tagen oder erst später eine weissliche Trübung des Nährbodens ein.

In Agarstichculturen (Agar mit Zusatz von Glycerin, ameisens. Natron, Trauben-, Milch oder Rohrzucker) bilden die Bacillen nach 24 Stunden auf der Oberfläche eine gut linsengrosse, rundliche, flachgewölbte, scharf- und glattrandige Colonie, die sich schnell über die ganze Oberfläche als flache Schleimschicht ausbreitet. Deutlicher, gleichmässig bis unten reichender Impfstich, dessen Ränder seitliche Ausbuchtungen zeigen.

Auf schräg erstarrtem Hammelblutserum zeigen die Bacillen ein im Ganzen etwas weniger üppiges, sonst mit dem auf Glycerinagar identisches Wachsthum.

Wachsthum auf Nährgelatine (10 Proc.).

Auf Gelatineplatten ist das Wachsthum ein langsames, im Uebrigen dem auf Agarplatten durchaus ähnliches. Die oberflächlichen Colonieen erreichen nur eine mässige Grösse, erheben sich etwas mehr über das Niveau des Nährbodens. Nur bei dem *Bac. pneumon. Friedländer II* (aus Nasensecret) zeigten sie eine so starke Prominenz, dass sie in ausgesprochenster Weise die Form eines porzellanenen Tapeziernagelkopfes wiedergaben.

Das Wachsthum auf schräg erstarrter Gelatine ähnelt dem im Agarstich; doch ist der Belag weniger üppig, nicht so ausgesprochen schleimig-zerfliessend und haftet fester an der Oberfläche des Nährbodens. Nach einigen Tagen bildet sich zuweilen um die ca. 1^{cm} breite Wachsthumzone herum ein zarter, grauer, irisirender Saum, dessen Rand entweder unregelmässig gezackt oder mit kolbigen Fortsätzen versehen ist.

In Stichculturen auf Gelatine entsteht nach 24 Stunden bei 22° C. im Verlaufe des ganzen Stichcanales eine bandförmige, weissgraue bezw. weissgelbliche Vegetation mit glatten oder unregelmässig gezackten Rändern. Der Impfstich zeigt sich zusammengesetzt aus dichtgedrängten, perlschnurartig aneinander gereihten, punkt- bis stecknadelknopfgrossen Kügelchen, welche in mehreren Reihen nebeneinander stehen und theilweise oder grösstentheils zu einem homogenen Streifen verschmolzen sind. An Stellen, wo sie weniger dicht gesät sind, können die Colonieen des Stichcanales nach einigen Tagen bis zu Linsengrösse erreichen.

Auf der Oberfläche der Gelatine bildet sich nach 24 Stunden eine etwa linsengrosse, rundliche, mattweissliche oder grauweisslich-glasige Colonie von feucht-schleimig-zerfliesslicher bezw. zähschleimig-fadenziehender Consistenz und mit scharfem, glattem oder etwas gezacktem Rande. Im Centrum wird zuweilen eine kleine Delle beobachtet.

Ein eigentlicher „Nagelkopf“ fand sich nur bei dem aus Nasensecret gezüchteten *Bac. pneumon. Friedländer (II)*, bei allen übrigen Kapselbacillen hatte die oberflächliche Colonie eine flachgewölbte, nagelkopfförmliche Form.

Bei weiterem Wachsthum flacht sich die Anfangs gewölbte Kuppe mehr und mehr ab — behält ihre gleichmässige Beschaffenheit bei oder zeigt die Andeutung mehrerer concentrisch geschichteter Ringe — und breitet sich allmählich über den grössten Theil bezw. über die ganze Oberfläche aus. Nach längeren Uebertragungen bietet die oberflächliche Colonie zeitweise ein weniger ausgesprochen schleimiges, sondern mehr trockenes, wachsartig glänzend oder mattgeschliffenem Glase ähnliches Aussehen dar; die Oberfläche zeigt leichte Unebenheiten, und im Um-

kreise der Colonie tritt nach mehreren Tagen ein schmaler, zarter, grauer, blattartig gezackter oder feingezählelter Saum auf. Central findet sich manchmal — entweder schon nach 24 Stunden oder erst später — eine kleine, knopfförmige Verdickung.

Nur beim Mucos. XIII und beim Bac. pneumon. Friedländer (II) war das Oberflächenwachsthum ausnahmslos ein exquisit feuchtschleimiges und gleichmässiges.

Bei sämtlichen Mucosusarten trat nach ca. drei Wochen — mitunter auch schon früher — eine leichte Bräunung der obersten Gelatine-schicht auf. Am deutlichsten zeigte sich diese Färbung bei den zur Gruppe I gehörigen Kapselbacillen; bei den übrigen war sie ganz gering oder es fand sich an ihrer Stelle nur eine leichte weissliche Trübung des Nährbodens.

Die Entwicklung von Gasblasen kam in gewöhnlicher Gelatine niemals zur Beobachtung. In älteren Culturen bildeten sich infolge Austrocknung Luftblasen und Spalträume, die, wenn sie in der Nähe der Oberfläche gelegen waren, durch abwärts gerutschte Culturmassen ausgefüllt wurden.

In Gelatine mit Zusatz von Trauben- oder Milhzucker war das Oberflächenwachsthum ein etwas üppigeres; auch kam es hier bei den meisten Arten zu einer mehr oder weniger lebhaften Gasbildung (s. später).

Wachsthum auf Kartoffeln (im Reagensglase).

Die zur Gruppe I gehörigen Arten bildeten auf Kartoffeln nach 24 Stunden bei 37° C. einen üppigen, prominenten, gleichmässig erhabenen, hellgelbweisslichen oder mehr gelbbraunlichen Belag mit steil abfallenden, gekerbten Rändern. Consistenz einer dünnen Salbe. Oberfläche feuchtglänzend, glatt oder in toto bzw. an einzelnen Stellen trocken, uneben. Nach wenigen Tagen breitet sich die Culturmasse über den grössten Theil der Kartoffeloberfläche aus, wird feuchter, rahmartig, zerfliesslich und bildet schliesslich einen graugelblichen bzw. mattweisslichen, dünnschmierigen, zum Theil in die Reagensglaskuppe hinabgefloßenen, flachen Belag.

In anderen Culturen bleibt derselbe längere Zeit prominent. Zumeist treten schon nach 24 Stunden, besonders dann, wenn die Züchtung bei Bruttemperatur geschah, in den oberflächlichen Auflagerungen zahlreiche kleinste Gasblasen auf, die nach zwei bis drei Tagen bis Linsen- und Erbsengrösse erreichen und die ganze Masse gleichmässig durchsetzen. Zeitweise stellt sich die Gasentwicklung erst nach 2 bis 3 × 24 Stunden ein und ist überhaupt eine wenig lebhafte; doch wird sie niemals voll-

ständig vermisst. Das Kartoffelfleisch zeigt gewöhnlich schon nach 24 Stunden, ausnahmsweise erst später, eine graugelbbraunliche bezw. bleigraue Verfärbung.

Geruch der Culturen stets angenehm frisch, aromatisch.

Die zur Gruppe II gehörigen, sowie die in der Mitte zwischen beiden Gruppen stehenden Arten wuchern auf den Kartoffeln in Gestalt von reichlichen, schleimigen, fadenziehenden, in der Farbe von dem des Nährbodens nicht zu unterscheidenden Ueberzügen,¹ die sich immer mehr auf der Oberfläche der Kartoffel ausdehnen und stets dieselben Merkmale beibehalten. Die Kartoffel zeigt feuchten Glanz, keine Farbenveränderung. Gasbildung kam auf Kartoffeln niemals zur Beobachtung.

Der von den Culturen ausgehende Geruch war stets ein aromatischer (nach Caramel oder nach Bierwürze).

Wachsthum in Bouillon.

Die mit den verschiedenen Kapselbacillen inficirte Nährbouillon lässt nach 24stündiger Züchtung bei 37° C. eine diffuse, mehr oder weniger dichte, grauweissliche Trübung erkennen. Bei den auf Agar als schleimig-fadenziehender Belag wachsenden Arten entsteht an der Oberfläche der Flüssigkeit eine Kahlhaut, welche meist ringförmig und ziemlich fest an der Innenfläche des Reagensglases adhärent ist. Am Boden findet sich eine geringe Menge eines grauweisslich-glasigen, schleimigen Niederschlages, der beim Schütteln langsam in Form von Fäden oder als zopfartige Masse aufsteigt und sich erst allmählich in der Bouillon gleichmässig vertheilt. Bei den übrigen Bacillen tritt an der Oberfläche ausser einem ringförmigen, weniger fest haftenden Beschlage gewöhnlich nach einigen Tagen ein zarter, grauweisslicher oder ein dicker, mattweisslicher, leicht zerfallender, nicht zusammenhängender Belag, ganz ausnahmsweise eine resistente Haut auf. Das am Boden des Glases befindliche, mehr oder weniger reichliche, grauweissliche oder hellgelbliche Sediment, welches von schleimig-albuminöser Beschaffenheit ist, erhebt sich beim Schütteln in Gestalt von Fäden und Flocken und vertheilt sich ziemlich schnell in der überstehenden Flüssigkeit.

Die Bouillonculturen verbreiteten entweder gar keinen oder einen angenehm aromatischen Geruch (nach süsser Milch).

¹ Der M. VIII und XIV, sowie der M. aus *Ozaenasecret* (II) bildeten zuweilen auf jungen Kartoffeln einen grauweissen, gelegentlich auch in's Gelbliche spielenden Rasen.

Gasbildung fehlte für gewöhnlich; nur in vereinzelt Culturgläsern traten beim Schütteln reichliche kleinste Gasbläschen auf.

Indolreaction negativ.

Wachsthum in steriler Milch.

(Die Keimfreiheit der in Reagensgläsern befindlichen Milch, welche discontinuirlich an drei aufeinanderfolgenden Tagen (jedesmal 20 Minuten lang) sterilisirt war, wurde durch mehrtägigen Aufenthalt im Brutschrank geprüft. In die auf diese Weise als keimfrei constatirte Nährflüssigkeit wurde eine Platinöse 24stündiger Agarcultur übertragen. Die Züchtung fand bei Körpertemperatur statt. Das Verhalten der Kapselbacillen in Milch wurde zu wiederholten Malen untersucht, theils bei jeder Art für sich, theils bei sämmtlichen Arten gleichzeitig nebeneinander. Im letzteren Falle wurde stets Milch von ein und derselben Abkochung benutzt. Die an ungeimpften Controlröhrchen geprüfte Reaction war eine amphotere.)

Die mit M. I, II, III, IV, VI inficirte Milch zeigte meistens nach 24 Stunden flockige und klumpige Gerinnung, Abscheidung eines Anfangs klaren, später trüben Serums und stark saure Reaction. In mehreren Fällen fand sich nach 24 Stunden ausser reichlichen, kleinsten Gasbläschen und deutlich saurer Reaction keine sichtbare Veränderung, und erst nach 2 bis 3×24 Stunden stellte sich Gerinnung bei ausgesprochen saurer Reaction ein. In anderen Culturgläsern blieb die Milch dauernd unverändert, doch reagirte sie nach 24 Stunden stets sauer.

Der M. V, sowie der Bac. pneumon. Friedländer (I, II, III) und der Bac. capsul. Pfeiffer brachten die Milch meistens nach zwei bis drei Tagen, zuweilen auch schon nach 24 Stunden, zur Gerinnung. Hier und da blieb selbst nach acht Tagen jede sichtbare Veränderung aus. Nach 24 Stunden war die Reaction, auch der unverändert gebliebenen Milch, stets eine deutlich saure.

Der M. 69 und die aus Ozaenasesecret gezüchteten Kapselbacillen¹ (I, II und III) bewirkten zuweilen nach zwei Tagen eine flockige bzw. klumpige Gerinnung der Milch, zumeist liessen sie dieselbe jedoch unverändert. Reaction nach 24 Stunden stets deutlich sauer.

Der M. XIII führte niemals eine sichtbare Veränderung der Milch herbei. Die Reaction war nach 24 bzw. 48 Stunden theils amphoter,

¹ Während nach Abel (a. a. O.) der „Ozaenabacillus“ die Milch nicht verändert, bringt er sie nach Paltauf (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1891, Bd. VII, S. 266) — ebenso wie das Bacterium Friedländer — zur Gerinnung.

Gasentwicklung in Stichculturen.

	a) Gelatine (22° C.)		b) Agar (37° C.)						
	mit 2 Proc. Milchzucker (Übersättigung mit gew. Gelatine)	mit 2 Proc. Trauben- zucker	mit 2 Proc. Milchzucker (anaërob) ¹ nach 24 Std.	mit 2 Proc. Trauben- zucker nach 24 Std.	mit 2 Proc. Rohrzucker nach 24 Std.	mit 6 Proc. Glycerin nach 24 Std.	mit 0.5 Proc. Ameisensäur. Natron nach 24 Std.		
M. I	lebhaft	lebhaft	lebhaft	lebhaft	lebhaft	meist lebhaft	lebhaft		
M. II	"	"	"	"	"	"	"		
M. III	"	deutlich	"	"	"	"	"		
M. IV	"	lebhaft	"	"	"	"	"		
M. V	ø	ø	ø (nach 48 Std. zieml. lebhaft)	gering	ø oder gering	zeitweise lebhaft	zeitweise lebhaft		
M. VI	lebhaft	gering	lebhaft	gering	lebhaft	meist lebhaft	lebhaft		
M. VII	zieml. lebhaft	zieml. lebhaft	"	lebhaft	"	"	"		
M. VIII	"	deutlich	"	bezw. lebhaft	bezw. lebhaft	"	"		
M. IX	"	deutlich	"	deutlich	deutlich	"	"		
M. X	lebhaft	lebhaft	"	zieml. lebhaft	zieml. lebhaft	"	"		
M. XI	"	zieml. lebhaft	"	"	"	"	"		
M. XII	zieml. lebhaft	gering	"	"	"	"	"		
M. XIII	ø	ø	ø (nach 48 Std. zieml. lebhaft)	ø	ø oder gering	ø oder gering, zuweilen lebhaft	ø oder gering, zuweilen lebhaft		
M. XIV	gering	zieml. lebhaft	gering (nach 48 Std. lebhaft)	lebhaft	gering	zumeist ø oder gering	zumeist ø oder gering		
M. 69	ø	ø	ø	ø	ø	ø oder gering	ø oder gering		
M. aus Ozonascr.	ø	ø	gering (nach 48 Std. lebhaft)	ziemlich lebhaft	gering	gering oder lebhaft	gering oder lebhaft		
B. pn. Frdl.	zieml. lebhaft	gering	zieml. lebhaft	lebhaft	mässig lebhaft	zieml. lebhaft	zieml. lebhaft		

¹ In den mit Agar überschichteten Culturen war die Gasbildung bei M. I–IV, VII, IX–XII nach 24 Stunden eine ausserordentlich lebhafte; der Agarcylinder war in mehrere Theile zersprengt und der Wappetropf aus dem Reagensglase herausgeschleudert. Desgleichen beim Bac. pneum. Friedländer. Sehr lebhaft Gasentwicklung fand sich bei M. VIII, IX, XIV; lebhaft bei M. V und bei den aus Ozaenasecret gezüchteten Arten; ziemlich lebhaft bei M. XIII; ø bei M. 69.

theils deutlich sauer, später schwach sauer. Dies Verhalten wurde bei zahlreichen Culturen beobachtet.

Der M. XIV brachte die Milch gewöhnlich nach 24 bis 48 Stunden zur Gerinnung; zeitweise war dieselbe nach 24 Stunden weniger dünnflüssig, sonst unverändert. Reaction stets ausgesprochen sauer.

Die Mucosusarten VII bis XII coagulirten die Milch zumeist nach 24 Stunden, seltener nach 48 Stunden, ausnahmsweise erst nach 3×24 Stunden bei stark saurer Reaction. Die mit M. VII inficirte Milch war nach 24 Stunden zuweilen schwerer flüsslich, sonst unverändert.

Die verschiedenen Milkculturen entwickelten keinen oder einen angenehmen aromatischen Geruch. In älteren Culturen konnten die eingekapselten Kapselbacillen nur in spärlicher Menge nachgewiesen werden, während nach 24stündiger Züchtung bei 37° C. ein gutes Wachsthum zu constatiren war.

Thierversuche.

A. Weisse Mäuse, subcutan an der Schwanzwurzel geimpft (das Impfmateriel wird mit der Platinöse in eine auf dem Rücken angelegte Hauttasche eingeführt).¹

Bac. mucos. capsulat. VIII:

Maus 1, grosse Oese, am 21./III. 1896, nach 8 Tagen durchaus munter; gleiche Menge am 29./III. inoculirt: Thier dauernd gesund.

Maus 2, drei Theilstriche einer Pravaz-Spritze vom Peritonealexsudat eines nach intraperitonealer Impfung todtten Meerschweinchens injicirt, 7./IV., dauernd munter.

Maus 3, der grösste Theil einer 24stündigen Cultur auf schräg erstarrtem Glycerinagar = II. Uebertragung vom Peritonealexsudat eines intraperitoneal geimpften Meerschweinchens, 8./IV., keinerlei Krankheitserscheinungen.

Maus 4, drei Viertel der Milz einer nach intraperitonealer Infection todtten weissen Maus in die Hauttasche gebracht, 11./IV., Thier dauernd munter.

¹ Die Menge der verimpften Culturmasse ist nach der Grösse der Platinösen berechnet worden (grosse Oese = 6 mm lang und 3 mm breit; mittelgrosse Oese = 4 mm lang und 2 mm breit; kleine Oese = 3 mm lang und 2 mm breit). Dort, wo das Impfmateriel nicht besonders bezeichnet ist, wurden stets 24 Stunden alte Glycerinagarculturen benutzt.

Maus 5, [24 Stunden bei 37° C., 2 × 24 Stunden bei Zimmertemperatur gezüchtete], Cultur auf schräg erstarrtem Agar, mit etwas Bouillon verrieben = eine Pravaz'sche Spritze voll, an der Schwanzwurzel injicirt, 15./IV., Tod nach ca. 18 Stunden. Die Section ergiebt ausser Milztumor und hochgradiger Schwellung der Nieren, die gut doppelt so gross als in der Norm sind, nichts Besonderes. Im Herzblut ziemlich reichliche, im Milzsaft sehr zahlreiche, charakteristische Bacillen mit sehr schöner, breiter Kapsel. Ausstrich auf Agarplatten ergiebt gleichfalls Reinculturen. — Paraffinschnitte der Niere, mit Unna's polychromem Methylenblau gefärbt, lassen sehr reichliche Bacillen (nur hier und da ist eine Kapsel sichtbar) in den Gefässen und den Malpighi'schen Körperchen erkennen; die Capillaren sind zum Theil durch längsliegende Bacillen verstopft. In den Harncanälchen sind keine Mikroorganismen nachweisbar; doch finden sich hier entzündliche Veränderungen (hyaline Cylinder).

Maus 6, die halbe Milz von Maus 5, 16./IV., ohne Erfolg: es treten bei 3 Wochen langer Beobachtungsdauer nicht die geringsten Krankheitserscheinungen auf.

Maus 7, die ganze 24 stündige Culturmasse von schräg erstarrtem Agar = II. Uebertragung vom Peritonealexsudat eines der intraperitonealen Infection erlegenen Meerschweinchens, 27./IV., Thier dauernd gesund.

Maus 8, grosse Oese, 5./VI., dauernd munter.

Bac. mucos. capsulat. I:

Maus 1, grosse Oese, 21./III., bleibt gesund; am 29./III. zum zweiten Male die gleiche Dosis, dauernd munter.

Maus 2, mehrere grosse Oesen, 15./IV. — es stellen sich nicht die geringsten Krankheitserscheinungen ein.

Bac. mucos. capsulat. III:

Maus 1, grosse Oese, 6./IV;

Bac. mucos. capsulat. IV:

Maus 1, grosse Oese, 6./IV. — dauernd gesund.

Bac. muc. capsulat. VII:

Maus 1, grosse Oese, 6./IV., bleibt gesund.

Bac. mucos. capsulat. II:

Maus 1, grosse Oese, 7./IV., Tod nach 4 Tagen (sass längere Zeit vor dem Tode mit gesträubtem Fell und zusammengekniffenen Augenlidern da, reagirte nicht, Athmung beschleunigt). Sectionsbefund: An der Impfstelle unter der Haut klares Exsudat; ausgedehnter fibrinöser Belag; gelatinös-sulzige Veränderung der Weichtheile. Schwellung der Inguinal- und Axillardrüsen; zwischen ihnen dilatirte Gefässe. Sonst ausser sehr grossem Milztumor nichts Auffallendes. Mikroskopisch im Exsudat an der Impfstelle sehr zahlreiche pleomorphe Bacillen, häufig zu zwei liegend, ohne deutliche Kapsel; desgleichen im Milzsaft und Herzblut — hier mit schöner, breiter Kapsel. Auf Agarplatten (Ausstrich) überall Reincultur von *Mucosus* (üppiges, feuchtgänzendes, nicht sehr ausgesprochen schleimig-zerfliessliches Wachsthum; mattweissliche Farbe).

Maus 2, mittelgrosse Oese, 28./IV., Tod nach 3 Tagen. Section: Befund wie vorher. Die Veränderung an der Impfstelle greift weit in die Tiefe (im klaren Exsudat reichlich Leukocyten und sehr zahlreiche Bacillen mit deutlicher Kapsel). Hydrops vesicae felleae. Grosser Milztumor.

Maus 3, kleine Oese, 3./V., andauernd gesund.

Maus 4, mittelgrosse Oese, 5./VI., desgleichen.

Bac. mucos. capsulat. V:

Maus 1, kleine Oese, 27./V., Tod nach 2½ Tagen. An der Impfstelle sehr ausgedehnter, dicker, derber, fibrinös-eitriger Belag, in der Umgebung sulzig-glasige Beschaffenheit des Gewebes, die sich tief in die Musculatur hinein erstreckt. Reichlich glasiger, schleimig-fadenziehender Beschlag. Sehr starke Schwellung der Inguinal- und Axillardrüsen, zwischen diesen und der Impfstelle stark gefüllte Gefässe. Ganz colossaler Milztumor. Sehr grosse Nieren. Leber geschwollen, auf der Oberfläche kleine grauweissliche Pünktchen sichtbar. Im Darm zähschleimiger, fadenziehender, hellgelblicher Inhalt. Ueberall (mikroskopisch und culturell) die charakteristischen Bacillen in Reincultur (nur im Darminhalt mit anderen Bakterien vergesellschaftet) — sehr reichlich, mit sehr schöner, breiter Kapsel: vorwiegend grosse plumpe Stäbchen, zum Theil leicht gebogen, oft paarig angeordnet, doch auch rundliche und ovale, kleinere und grössere Gebilde.

Bac. mucos. capsulat. XIII:

Maus 1, mittelgrosse Oese, 14./V., Tod nach 3 Tagen. Befund genau wie bei Mucos. V.

Bac. mucos. capsulat. XIV:

Maus 1, mittelgrosse Oese, 30./V.;

Maus 2, grosse Oese, 5./VI.;

Maus 3, grosse Oese, 17./VI. — bei keinem Thiere irgend welche Krankheitserscheinungen.

Bac. mucos. capsulat. VI:

Maus 1, mittelgrosse Oese, 26./VI. — dauernd gesund.

Bac. mucos. capsulat. IX:

Maus 1, kleine Oese, 14./VI., Tod nach ca. 38 Stunden. Sectionsbefund: Hochgradige Veränderungen an der Impfstelle (tief in die Musculatur hineingreifend), feuchtschleimig-fadenziehender, glasiger Beschlag auf dem fibrinös-nekrotischen Gewebe. Starke Röthung und Schwellung der Lymphdrüsen in Leistenbeuge und Achselhöhle; stark gefüllte Gefässe. Peritoneum glatt, spiegelnd; kein Peritonealexsudat. Organe der Bauchhöhle gross, blutreich. Milz enorm geschwollen (Länge 2.3 cm; Breite 6 mm). Im Darm gelblicher, zähschleimiger Inhalt. Lungen gebläht, blutreich, ohne Herdaffectio. Pleurahöhlen ohne abnormen Inhalt. Mikroskopisch im Exsudat an der Impfstelle enorm reichliche Stäbchen, nur selten mit schöner, breiter Kapsel umkleidet, und mässig zahlreiche, zum Theil Bacillen ent-

haltende Leukocyten. Im Milzsaft und Herzblute reichlich Bacillen mit sehr schöner, breiter Hülle. Auf Agarplatten Reincultur (ausgesprochen feucht-schleimig-zerfliessliches, etwas fadenziehendes, grauweisslich-glasiges Wachsthum).

Bac. mucos. capsulat. X:

Maus 1, mittelgrosse Oese, 18./VI.;

Maus 2, mittelgrosse Oese (von II. Uebertragung auf schräg erstarrtem Agar aus Herzblut eines intraperitoneal geimpften Meerschweinchens), 28./VI. — dauernd gesund.

Bac. mucos. capsulat. XI:

Maus 1, mittelgrosse Oese, 24./VI., Tod nach 3 Tagen. (In den letzten 24 Stunden schwerkrank, sitzt regungslos mit gesträubtem Felle da. Athmung beschleunigt. Augenlider verklebt, im Bindehautsack reichliches, wässeriges Secret [mikroskopisch keine Bacillen nachweisbar]. Dünne, zäh-schleimige Fäces, in denen mikroskopisch ausser mannigfachen Formen zahlreiche charakteristische Bacillen, zum Theil mit sehr schöner Kapsel, nachweisbar sind. Kothausstrich auf Agarplatte: üppiger, grauweisslicher, ausgesprochen feucht-schleimig-zerfliessender, grösstentheils confluirter Belag. Mikroskopisch fast nur *Bac. mucos.*, theilweise mit deutlicher Kapsel versehen).

Section: Ausserordentlich starkes, fast über den ganzen Rücken ausgedehntes Infiltrat; lebhaftes Röthung der Haut. Die ganze Gegend ist in eine sulzig-gallertige, feucht-glasige Masse verwandelt; der Process erstreckt sich tief in die Musculatur hinein. Mikroskopisch ausser mässig reichlichen, zum Theil mit Bacillen angefüllten Leukocyten enorm zahlreiche pleomorphe Gebilde, theilweise mit schöner, breiter Kapsel. Milz 2^{cm} lang, 8^{mm} breit. Im Milzsaft sehr reichliche charakteristische Bacillen, grösstentheils gekapselt. Herzhöhlen mit dunkelrothem, flüssigem Blute strotzend gefüllt (mikroskopisch sehr zahlreiche pleomorphe Bacillen mit schöner Kapsel). Därme mit gelblichem, zähschleimig-fadenziehendem Inhalt gefüllt (ziemlich reichliche Luftblasen enthaltend); mikroskopisch enorm reichliche charakteristische Gebilde mit deutlicher Kapsel. Auf Agarplatten (Ausstrich) überall Reincultur.

Bac. mucos. capsulat. XII:

Maus 1, mittelgrosse Oese, 24./VI.;

Maus 2, grosse Oese von frisch aus Meerschweinchenkörper gewonnener Agarcultur, 28./VI. — dauernd gesund.

Der Mucosus 69 ist für weisse Mäuse hochgradig pathogen; nach zahlreichen, von E. Fraenkel (und Verfasser) angestellten Versuchen gingen die Thiere nach subcutaner Inoculation kleiner Dosen 24stündiger

Agarcultur ausnahmslos, meist im Laufe von zwei bis vier Tagen, zu Grunde. In vereinzeltten Fällen trat der Tod später, in einem Falle erst nach 17 Tagen ein (E. Fraenkel). Die Section ergab stets die beschriebenen Veränderungen an der Impfstelle, welche jedoch unter äusserlich gleichen Infectionsbedingungen bei den einzelnen Versuchsthieren in Bezug auf Intensität wie Extensität beträchtlich variirten. Die Milz war ausnahmslos enorm stark vergrössert. Im Uebrigen glich der Befund vollständig dem beim Mucos. V. Auch hier fanden sich stets, in mehr oder weniger reichlicher Zahl, die oben erwähnten, rundlichen, punkt- bis stecknadelkopfgrossen, grauweisslichen Herde auf der Leberoberfläche. An der Impfstelle, im Herzblute und im Saft der Milz liessen sich die Bacillen sowohl in gefärbten Deckglaspräparaten, als auch durch das Culturverfahren stets in Reincultur nachweisen. Am reichlichsten wurden sie in den Ausstrichpräparaten des Exsudates an der Impfstelle (hier nur zum Theil mit einer deutlichen Kapsel versehen) und der Milz (hier, ebenso wie im Herzblute, von einer schönen, breiten Hülle umgeben) angetroffen.

In genau der gleichen Weise, wie auf den Mucos. 69, reagirten weisse Mäuse auf die subcutane Impfung mit den aus Ozaenasecret gezüchteten schleimbildenden Kapselbacillen. In mehreren Versuchen, in welchen kein auffallender Unterschied bezüglich der Infectiosität zwischen älteren und jungen, zwischen üppig wuchernden und spärlicher wachsenden Culturen constatirt werden konnte, gingen die geimpften Thiere nach Einverleibung kleiner Culturmengen ohne Ausnahme innerhalb zwei bis fünf Tagen an Septicämie zu Grunde. Die Section ergab die gleichen Veränderungen, wie sie bei der Infection mit dem Mucos. 69 gefunden wurden; besonders bemerkenswerth war auch hier die progrediente Gewebse Nekrose an der Impfstelle und die hochgradige Vergrösserung der Milz. Dagegen wurden die Herde auf der Leberoberfläche nicht in allen Fällen constatirt.

Anm. Die subcutane Impfung mit einer mittelgrossen Dosis 24stündiger Agarcultur des Bac. pneum. Friedländer und des Bac. capsulatus Pfeiffer, welche bei je einer weissen Maus ausgeführt wurde, blieb ohne jede schädliche Einwirkung auf diese Thiere.

Weisse Mäuse, intraperitoneal geimpft (eine mittelgrosse Oese von 24stünd. Agarcultur, mit $\frac{1}{2}$ ccm Bouillon verrieben).

Mucosus VIII:

Maus 1, $\frac{1}{2}$ ccm Peritonealexsudat eines intraperitoneal geimpften Meerschweinchens, 10./IV., Tod nach ca. 15 Stunden. Enormer Milztumor. Im Milzsaft und Herzblute mikroskopisch und culturell sehr reichliche charakteristische Bacillen mit sehr deutlicher Kapsel in Reincultur nachweisbar. Kein Exsudat in Brust- und Bauchhöhle.

Maus 2, 31./V., Tod nach 6 Stunden; sitzt bald nach der Impfung regungslos mit halbgeschlossenen Augen da; beschleunigte Athmung, reichliche Thränensecretion. — Peritoneum feuchtglänzend, lebhaft injicirt. Spur grauröthlichen, fadenziehenden Exsudates. Milz enorm vergrössert, Nieren stark geschwollen. Leber gross, blutreich. Im Darme gelblich-glasiger, zähschleimiger Inhalt. Keine stärkeren Drüsenschwellungen. Pleurahöhlen leer; Lungen gebläht, ohne Herderkrankung. Mikroskopisch im Peritonealexsudate enorm reichliche, sehr pleomorphe Gebilde (vorwiegend rundlich und oval, häufig zu zweien liegend; hier und da längere Stäbchen. Kapsel nur selten anzutreffen) und ziemlich spärliche Leukocyten; im Darminhalte sehr reichliche Bacillen mit schöner Kapsel, ausserdem dichtgedrängte Formelemente; im Milzsaft und Herzblute ebenfalls sehr zahlreiche, deutlich gekapselte Bakterien. Ueberall, mikroskopisch und culturell, Reinculturen.

Mucosus XIV:

Maus 1, 31./V., Tod nach 6 $\frac{1}{2}$ Stunden. Befund wie vorher bei Maus 2. Milz nicht ganz so enorm vergrössert.

Mucosus XIII:

Maus 1, 31./V., Tod nach 7 Stunden. Kein Peritonealexsudat. Im Uebrigen genau wie bei Maus 2, Mucos. VIII.

Mucosus V:

Maus 1, 31./V., Tod nach 9 $\frac{1}{2}$ Stunden. Etwas fadenziehender Beschlag auf den Darmschlingen; Milz stark vergrössert. Im Darme hellgelblich-glasiger, zähschleimiger Inhalt. Röthung und Schwellung der Axillar- und Inguinaldrüsen, zwischen welchen sich erweiterte und stark gefüllte Gefässe ausbreiten. Sonst Befund wie vorher.

Mucosus 69:

Maus 1, 31./V., Tod nach 8 Stunden. Ergebniss der Section, des mikroskopischen und culturellen Befundes genau wie bei Mucosus V.

Mucosus I:

Maus 1, 1./VII., Tod nach 10 Stunden. Peritoneum glatt, spiegelnd, etwas injicirt, feuchtglänzend durch geringen, zähschleimigen Beschlag. — Milz dunkelblauroth; 2^{cm} lang, 7^{mm} breit. Leber und Nieren geschwollen, blutreich. Auf der Leberoberfläche vereinzelte rundliche, grauweissliche, bis stecknadelkopfgrosse Knötchen sichtbar. Gallenblase durch wasserhelle Flüssigkeit stark dilatirt (mikroskopisch und culturell darin Reincultur der charakteristischen Kapselbacillen). Lungen gebläht, blutreich. Herzhöhlen strotzend gefüllt mit dunkelrothem, flüssigem Blute. Bauch- und Brusthöhle frei von Exsudat. Im Darme gelblicher, zähschleimiger Inhalt.

Mucosus II:

Maus 1, 1./VII., Tod nach 14 Stunden. Milz 1.9^{cm} lang, 8^{mm} breit. Hydrops vesicae felleae (dünne wasserhelle Flüssigkeit).

Mucosus VI:

Maus 1, 1./VII., Tod nach 16 Stunden. Milz 1.4^{cm} lang, 4^{mm} breit. Organe nur mässig geschwollen, nicht sehr blutreich.

Mucosus XII:

Maus 1, 1./VII., Tod nach 10 Stunden. Milz 1.5^{cm} lang, 6^{mm} breit. Hydrops der Gallenblase. Schwellung und Blutreichthum der inneren Organe etwas weniger hochgradig, sonst Befund genau wie bei Mucosus I, ebenso bei Mucosus II und VI.

Mucosus VII:

Maus 1, 6./VII., Tod nach 10 Stunden. Milz sehr blutreich; 1.8^{cm} lang, 5^{mm} breit. Hyperämie und Schwellung der inneren Organe. Lungen gebläht, blutreich. Starke Schwellung und Röthung der inguinalen und axillaren Lymphdrüsen, zwischen denen sich ein Netz von erweiterten Gefässen ausbreitet. Gallenblase ohne Besonderheit. Im Milzsaft und Herzblute die injicirten Bacillen mikroskopisch und culturell in Reincultur nachweisbar.

Mucosus X:

Maus 1, 6./VII., Tod nach 10 Stunden. Milz 2.2^{cm} lang, 6^{mm} breit. Im Uebrigen genau wie vorher. — In jeder Uterushälfte fanden sich drei wohlausgebildete Föten mit Placenten vor. Mit Unna's polychromem Methylenblau gefärbte Paraffinschnitte, welche aus einem Fötus und der zugehörigen Placenta hergestellt wurden, liessen im mütterlichen Theile der Placenta sehr zahlreiche Bacillen erkennen. Dagegen wurden dieselben im fötalen Theile und im Fötus selbst völlig vermisst.

B. Meerschweinchen, intraperitoneal geimpft (eine grosse Oese 24stündiger Agarcultur, mit 1^{cem} Bouillon verrieben).

Mucosus VIII:

Meerschweinchen 1, 6./IV., Tod nach ca. 18 Stunden. — Bauchfell etwas geröthet. In den abhängigen Theilen der Peritonealhöhle mässig reichliches, trüb gelbbraunliches, stark fadenziehendes Exsudat (mikroskopisch fast nur Bacillen, theils frei, theils in einer feinfädigen bzw. feinkörnigen Grundsubstanz liegend; grosse pleomorphe, meistentheils mit deutlicher Kapsel versehene Gebilde. Ausserdem spärliche Leukocyten). Etwas schleimig-eitriger Belag auf der Leber- und Milzoberfläche. Innere Organe geschwollen, blutreich. In den Pleurahöhlen spärliches, klares, stark fadenziehendes Exsudat (mikroskopisch sehr zahlreiche, zum Theil mit Bacillen angefüllte und Protoplasmaveränderungen zeigende Leukocyten. Bacillen hier bedeutend spärlicher wie im Peritonealexsudat).

Meerschweinchen 2, 9./IV., Tod nach ca. 18 Stunden. Befund genau wie vorher. Milz auch hier nicht auffallend stark vergrössert.

Meerschweinchen 3, eine grosse Oese 24stündiger Agarcultur mit 1^{cem} Bouillon verrieben, davon 2 Theilstriche einer Pravaz'schen Spritze am 11./IV. injicirt. Thier darnach durchaus munter. Am 13./IV. 1/2 Oese, in 1^{cem} Bouillon aufgeschwemmt, intraperitoneal injicirt. Am 14./IV. schwerkrank,

sitzt mit gestäubtem Felle und zusammengekniffenen Augenlidern da, reagirt nicht. Am 15./IV. desgleichen. Temperatur 33.7° C. Am 16./IV. ist es etwas munterer. Temperatur 34.5° C. 17./IV. leidlich munter, geringe Steifigkeit des gekrümmten Rückens. Fell gestäubt. Augen geschlossen. Temperatur 34.3° C. 18./IV. desgl. Temperatur 34.5° C. 19./IV. Morgens Tod (= Tod nach 8 Tagen).

Sectionsbefund: Ausser Milztumor und zahlreichen hämorrhagischen Erosionen der Magenschleimhaut keinerlei Veränderungen. Im Herzblute und Milzsaft konnten weder im mikroskopischen Präparate noch durch das Culturverfahren Bacillen nachgewiesen werden; ebensowenig gelang der Nachweis von Bakterien in Nierenschnitten. Die hämorrhagische Erosionen enthaltenden Stücke der Magenwandung wurden in Paraffin eingebettet; die Schnitte mit Unna's polychromem Methylenblau gefärbt. Mikroskopisch fand sich an diesen Stellen ein umschriebener Epithelverlust und diesem entsprechend in der Submucosa herdförmige Anhäufung von Hämatoidinkrystallen. Bacillen waren nirgends vorhanden.

Mucosus I:

Meerschweinchen 1, 6./IV., Tod nach ca. 16 Stunden. — Bauchfell geröthet. Reichliches, trüb gelbbraunliches, stark fadenziehendes Peritonealexsudat (mikroskopisch sehr spärliche Leukocyten, vorwiegend Bacillen mit deutlicher Kapsel). Reichlicher, schleimig-eitriger Belag auf der Leberoberfläche, sowie auf der Pleura der rechten Lunge. In der rechten Pleurahöhle reichliches, links spärliches, stark fadenziehendes Exsudat (mikroskopisch zahlreiche Leukocyten, mässig reichliche Kapselbacillen).

Mucosus II:

Meerschweinchen 1, 7./IV., Tod nach 6 Stunden. — Peritoneum lebhaft injicirt, spiegelnd. In der Bauchhöhle reichliches, dünnflüssiges, trübes, stark blutig tingirtes Exsudat (mikroskopisch enorm reichliche Bacillen, Kapsel nur hier und da deutlich; spärliche zum Theil mit Bakterien gefüllte Leukocyten). Milz ziemlich stark vergrössert, blutreich. Pleurahöhlen frei. Lungen stark gebläht, sonst ohne Besonderheit. Rechter Ventrikel mit geronnenem Blute gefüllt.

Mucosus XIII:

Meerschweinchen 1, 1./VI., keinerlei Krankheitserscheinungen; am 7./VI. die gleiche Dosis zum zweiten Male injicirt; Tod nach 8 Stunden. — Lebhaftige Injection des Peritoneums und der Darmserosa. In der Bauchhöhle eine grosse Menge ziemlich klaren, hellgelbbraunlichen, etwas fadenziehenden Exsudates. Milz nicht deutlich vergrössert. In beiden Pleurahöhlen eine Spur Flüssigkeit von der gleichen Beschaffenheit wie in der Peritonealhöhle. Herz gross, rechter Ventrikel mit theilweise geronnenem Blute gefüllt. Lungen gebläht, blut- und saftreich, ohne Herdaffectation; Oberfläche spiegelnd, mit dünnem, fadenziehendem Belag bedeckt. Leber, Nieren blutreich, ohne sonstige Veränderungen. Mikroskopisch und culturell Reincultur von charakteristischen Kapselbacillen im Blute und in den Organsäften. Auf Nierenschnitten finden sich in den Capillaren, welche zum Theil stark erweitert

und mit Blut angefüllt sind, sehr zahlreiche Bacillen, hier und da sind sie in spärlicher Menge auch in den Harncanälchen anzutreffen. Keine Parenchymveränderung.

Meerschweinchen 2, 5./VII., schon 3 Stunden nach der Injection nicht mehr so munter wie vorher. 6./VII., deutliches Kranksein. Temperatur 39.2° . 7./VII., desgl. Temperatur 38.8° . 8./VII., wieder ziemlich munter. 9./VII., gesund.

Mucosus V:

Meerschweinchen 1, 1./VI., nur vorübergehend krank; am 7./VI. zum zweiten Male mit der gleichen Dosis inficirt; Tod nach 11 Stunden. Befund wie vorher, nur etwas hochgradiger. Peritoneum parietale getrübt; auf der Leberoberfläche fibrinös-eitriger Belag. Reichliches, etwas fadenziehendes Exsudat. Milz deutlich vergrößert, blutreich. Pleurahöhlen leer. Auf den Lungen etwas stark fadenziehender Beschlag. Im Dünndarm reichliche, trübgelbliche, nicht fadenziehende Flüssigkeit. Leber und Nieren blutreich, sonst ohne Besonderheit.

Mucosus XIV:

Meerschweinchen 1, 1./VI., Tod nach ca. 16 Stunden. — Reichliches, trüb gelbbraunliches Peritonealexsudat von schleimiger, nicht fadenziehender Beschaffenheit; lebhaft Injection des Peritoneums; fibrinös-eitriger Belag auf Darm- und Leberoberfläche. Organe ohne Besonderheit.

Meerschweinchen 2, 7./VI., nur vorübergehend krank.

Mucosus XII:

Meerschweinchen 1, 24./VI., Tod nach ca. 18 Stunden. — Lebhaft Injection des Peritoneums; das parietale Blatt mattglänzend. Mässig reichliche Menge trübhellgelbbraunlichen, fadenziehenden Exsudates; fibrinös-eitriger Beschlag auf Leber- und Milzoberfläche. Leber, Milz, Nieren blutreich. Pleurahöhlen leer; Lungen gebläht, blut- und saftreich. Herzhöhlen mit theilweise geronnenem Blute angefüllt.

Meerschweinchen 2, 26./VI., Tod nach ca. 6 Stunden. Milz vergrößert, sehr blutreich. Ziemlich reichliches, nicht fadenziehendes Exsudat in der Bauchhöhle. Dünndarmschleimhaut lebhaft geröthet; zähschleimiger, hellgelblicher Darminhalt. Magenschleimhaut etwas injicirt. Herzhöhlen mit flüssigem Blute prall gefüllt. Im Uebrigen wie vorher.

Mucosus X:

Meerschweinchen 1, 26./VI., Tod nach ca. 8 Stunden. Sectionsbefund genau wie bei Muc. XII, Meerschweinchen 2.

Mucosus IX:

Meerschweinchen 1, 24./VI., dauernd gesund.

Mucosus XI:

Meerschweinchen 1, 26./VI., desgleichen.

Mucosus 69:

Meerschweinchen 1, 1./VI.;

Meerschweinchen 2, 26./VI., zeigen dauernd nicht die geringsten Krankheitserscheinungen.

Mucosus aus Ozaenasecret:

Meerschweinchen 1, 1./VI.,

Meerschweinchen 2, 26./VI., bleiben dauernd völlig gesund.

Mucosus VI:

Meerschweinchen 1, 5./VII., schon 3 Stunden nach der Impfung weniger munter, sitzt ruhig in einer Ecke des Käfigs da, ächzt beim Anrühren, Tod nach 12 Stunden, nachdem es schon stundenlang vorher Seitenlage eingenommen hatte. In der Bauchhöhle mässig reichliches, stark blutig tingirtes, flüssiges Exsudat von etwas fadenziehender Beschaffenheit. Peritoneum parietale und Darmserosa lebhaft injicirt, feuchtglänzend. Geringer fibrinös-eitriger Beschlag auf der Oberfläche von Leber, Milz und Därmen. Leberoberfläche dicht besät mit kleinsten, rundlichen, grauweisslichen, punkt- bis stecknadelkopfgrossen Knötchen. Milz, Leber und Nieren gross und blutreich. Dünndarmschleimhaut intensiv geröthet; im Dünndarm hellgelblicher, dünnschleimiger Inhalt. Pleurahöhlen ohne Exsudat; rechter Ventrikel und beide Vorhöfe mit dunkelrothem, flüssigem Blute gefüllt. Linker Ventrikel stark contrahirt, leer. Lungen gebläht, blutreich. — Schwellung und Röthung der inguinalen Lymphdrüsen. Aus Blut und Organsäften wurden mikroskopisch und culturell die charakteristischen Bacillen in Reincultur erhalten.

Mucosus VII:

Meerschweinchen 1, 6./VII., bleibt vollständig munter.

Mucosus III:

Meerschweinchen 1, 8./VII., Tod nach 6 Stunden. In der Peritonealhöhle ziemlich reichliches, trübhellgelbbraunliches, nicht fadenziehendes Exsudat. Etwas fibrinös-eitriger Beschlag auf Leber- und Milzoberfläche. Peritoneum lebhaft injicirt. Innere Organe geschwollen, blutreich. Lungen stark gebläht. Sonst nichts Besonderes. Im Dünndarm, dessen Schleimhaut intensiv geröthet, hellgelblicher, zähschleimiger Inhalt.

Mucosus IV:

Meerschweinchen 1, 8./VII., Tod nach 6 Stunden. In der Bauchhöhle mässig reichliches, trübes, glasiges, stark fadenziehendes Exsudat. Dünndarminhalt von gleicher Beschaffenheit. Im Uebrigen Befund wie vorher.

C. Tauben, intramusculär geimpft (eine grosse Oese 24ständiger Agarcultur, in $\frac{1}{2}$ ccm Bouillon aufgeschwemmt, in den Brustmuskel injicirt):

Die am 31./V. mit Mucosus I, V, VIII, XIII, XIV, 69, am 6./VI. mit Mucosus XII und Mucosus aus Ozaenasecret auf diese Weise geimpften Thiere bleiben vollständig gesund.

Tauben, intraperitoneal inficirt (eine grosse Oese 24stündiger Agarcultur, mit 1^{cem} Bouillon verrührt):

Die mit Mucosus V, VIII, XIII, 69 am 12./VI., mit Mucos. 69 und Mucos. aus Ozaenasecret am 26./VI., mit Mucosus II, III, XII am 7./VII. geimpften Thiere bleiben dauernd munter. Bei den mit Mucosus IX am 24./VI., mit Mucosus VI und XI am 27./VI., mit Mucosus X am 26./VI. und 6./VII. inoculirten Tauben treten nur vorübergehende Krankheitserscheinungen (Mattigkeit, verminderte Fresslust, Speichelfluss) auf.

Mucosus XIV:

Taube 1, 13./VI., Tod nach ca. 17 Stunden. — Ausgedehnte, hochgradige, fibrinös-eitrige Peritonitis. Keine Flüssigkeitsansammlung. Die Organe der Brust- und Bauchhöhle ohne Besonderheit. Im Herzblute spärliche, im Milzsaft sehr reichliche, ausserordentlich pleomorphe Bacillen mit schöner, breiter Kapsel. Ausstriche von Herzblut und Milzsaft ergeben Reinculturen.

Taube 2, 7./VII., nur vorübergehend krank.

Mucosus XII:

Taube 1, 24./VI., nur vorübergehend leicht krank.

Taube 2, 26./VI., Tod nach 36 Stunden. Hochgradige, fibrinös-eitrige Peritonitis mit ausgedehnten Verklebungen der Darmschlingen. Peritoneum lebhaft injicirt. Leber, Milz, Nieren mässig gross und blutreich. Sonst nichts Besonderes. Mikroskopisch finden sich im Herzblute und Milzsaft zahlreiche, mit deutlicher Kapsel versehene, pleomorphe Bacillen; im Peritonealbelag (hier nur zum Theil gekapselt) sind sie in enormer Menge anzutreffen. Der schleimig-glasig-fadenziehende Darminhalt (Darmschleimhaut lebhaft geröthet) besteht aus sehr zahlreichen Epithelien und vielgestaltigen Mikroorganismen, die grösstentheils eine deutliche Hülle zeigen. Auf den mit Blut und Organsäften bestrichenen Glycerinagarplatten wächst der Mucosus überall in Reincultur.

Mucosus I:

Taube 1, 5./VII., Tod nach ca. 12 Stunden. In der Bauchhöhle ziemlich reichliches, trübhellgelbliches, zähschleimiges, fadenziehendes Exsudat. Sonst wie vorher. Schleimhaut des Dünndarmes in ganzer Ausdehnung hämorrhagisch, im Dickdarme diffuse, mässig starke Röthung. Darminhalt von dünnschleimiger Beschaffenheit und hellgelblicher Farbe. Mesenterialdrüsen stark geröthet und geschwollen. Ueberall im Blute und in den Organsäften Mucosus in Reincultur!

Taube 2, 7./VII., bleibt gesund.

Mucosus VII:

Taube 1, 6./VII., Tod nach 9 Stunden. Sectionsbefund wie bei Mucosus I, Taube 1. Am Schnabel und in der Mundhöhle zähschleimiges, glasiges Secret. Im Dünndarme, dessen Schleimhaut intensiv geröthet ist, findet sich reichlicher, theils hellgelblicher, dünnschleimiger, theils glasiger, fadenziehender, zähschleimiger Inhalt.

Mucosus IV:

Taube 1, 7./VII., Tod nach 18 Stunden. Befund wie vorher. Auf der Leberoberfläche kleinste, grauweissliche, dichtstehende Pünktchen, die sich mit der Messerklinge nicht abstreifen lassen. Kein Peritonealexsudat. Darmschleimhaut, besonders die des Dünndarmes, intensiv geröthet. Im Dünndarme glasiger, schleimig-fadenziehender Inhalt, im übrigen Darmcanal hellgelbliche, zähschleimige Massen. In gefärbten Deckglaspräparaten des glasigen Dünndarminhalts sehr zahlreiche, zum Theil dicht gedrängt in Haufen liegende Epithelien und mässig reichliche, charakteristische, gekapselte Bacillen. Hier, wie im Herzblute und Milzsaft, mikroskopisch und culturell Reincultur von *Mucosus*.

D. Kaninchen, intravenös geimpft (der grösste Theil der Culturmasse von schräg erstarrtem Agar, mit etwas Bouillon verrührt, in die Ohrvene injicirt = $1\frac{1}{2}$ Pravaz'sche Spritzen).

Mucosus XIII:

Kaninchen 1, 6./VI. Am 7./VI. Thier etwas matt, frisst nicht. Kein deutliches Kranksein. Temperatur 38.8° . Am 8./VI. sitzt es ganz ruhig da, rührt das Futter nicht an. Tod nach ca. 60 Stunden. — Section: Peritoneum feucht, spiegelnd. Kein Exsudat. Organe der Bauchhöhle ohne Besonderheit. Pleurahöhlen leer. Lungenoberfläche feuchtglänzend. Lungen gebläht; zahlreiche kleinste, subpleurale Hämorrhagieen. Im linken Unterlappen eine haselnussgrosse, hämorrhagisch infiltrirte Partie. Vermehrter Blut- und Saftgehalt. — Rechter Ventrikel mit theilweise geronnenem, dunkelrothem Blute gefüllt. Im oberen Theile des Dünndarmes zahlreiche kleine Blutungen in der Schleimhaut; zähschleimiger, gelbbraunlicher Inhalt. An der der Injectionsstelle entsprechenden Kopfseite Lymphdrüsen geschwollen, Venen etwas stärker gefüllt.

Mikroskopisch im Milzsaft ziemlich reichliche, sehr grosse, häufig zu zweien liegende, mit einem schmalen, lichtbrechenden Hofe und einer breiten Kapsel versehene Bacillen; seltener finden sich rundliche und ovale Formen. Desgleichen im Herzblute, hier nur mässig reichlich vorhanden. Ausstrich auf Glycerinagarplatten ergiebt eine üppig wachsende Reincultur der injicirten Bacillen.

Mikroskopisch im Pleurabeschlag ausser zahlreichen rothen Blutkörperchen mässig reichliche Kapselbakterien (vorwiegend ovale und rundliche Gebilde; deutliche Kapsel).

Mucosus II:

Kaninchen 1, 9./VI., Tod nach 6 Stunden. Befund wie vorher.

Mucosus V:

Kaninchen 1, 9./VI., Tod nach 6 Stunden. Befund wie vorher.

E. Fütterungsversuche mit Hunden.

Mucosus XI:

Junger (ca. 6 Monate alter), kräftiger, gesunder Hund erhält am 30./VI. den Belag von einer 24stündigen Cultur auf schräg erstarrtem Agar, in 100^{cem} süsser Milch verrührt. Die ganze Menge wird schnell verzehrt. Am Abend macht das Thier einen weniger munteren Eindruck, zeigt grosse Unruhe, zittert heftig, nimmt keine Nahrung zu sich. Es erfolgen sehr häufige, schleimig-wässerige Stuhlentleerungen. — Mehrere Kothösen werden in Bouillonröhrchen aufgeschwemmt; aus letzteren wird auf Glycerinagarplatten ausgestrichen, auf welchen der Mucosus ausserordentlich üppig und fast in Reincultur wächst.

Am 1./VII. Status idem. Die Diarrhöe dauert fort. In den Fäces Mucosus mikroskopisch und culturell in Reincultur nachweisbar.

Am 2./VII. Stuhl dünnbreiig. Thier ziemlich munter.

Am 3./VII. Stuhl geformt. Völliges Wohlbefinden.

Desgleichen am 4., 5., 6./VII.

Am 6./VII. wird die Hälfte der vorher verabreichten Culturmenge, mit etwas süsser Milch vermischt, verzehrt. 3 Stunden danach erfolgt ein reichlicher, geformter Stuhlgang, und $\frac{1}{2}$ Stunde später werden dünnbreiige Fäces entleert; in letzteren konnten durch das Culturverfahren reichliche Kapselbacillen nachgewiesen werden. Befinden ungestört.

Am 7./VII. Darreichung der gleichen Dosis wie am 6./VII. Stuhlgang geformt.

Am 8./VII. wird die gleiche Menge wie am 30./VI. verzehrt. Es tritt keine Wirkung ein.

N.B. Der Hund war während des ganzen Versuches eingesperrt und erhielt als Nahrung nur Milch.

Mucosus XIII:

Ein zweiter Hund verzehrt am 2./VII. die mit etwas süsser Milch vermischte Culturmasse von einem Agarröhrchen. Bei sonstigem Wohlbefinden erfolgen mehrere Stunden nach der Mahlzeit einige dünne Stuhlentleerungen, aus denen der Mucosus nahezu in Reincultur gezüchtet wird. — Am 3./VII. Stuhl geformt. In dem mit sterilem Glasstabe aus dem Rectum entnommenen Koth sind keine Kapselbacillen nachweisbar.

Derselbe Hund verzehrt am 12./VII., ebenso am 13./VII., die gleiche Dosis von Mucosus XI, ohne dass irgend welcher Einfluss auf den Allgemeinzustand zu constatiren ist.

Mucosus aus Ozaenasecret:

Der erstgenannte Hund verzehrt am 11./VIII. den Belag von einer Agarcultur. Es tritt keine Störung der Stuhlentleerung bezw. des Allgemeinzustandes ein; ebensowenig nach Verfütterung der gleichen Dosis am 12./VIII. und der doppelten am 13./VIII. Stuhl geformt bezw. dickbreiig; in denselben sind weder in gefärbten Deckglaspräparaten noch im Ausstrich auf Agarplatten Kapselbacillen nachweisbar.

Ein anderer, ca. 1 Jahr alter, bisher noch nicht gebrauchter Hund verzehrt am 19./VIII. den Belag von einer Agarcultur. Da sich nach 24 Stunden keine Wirkung eingestellt hat, wird am 20./VIII. die Fütterung mit der gleichen Culturmenge wiederholt. Nach mehreren Stunden treten profuse Diarrhöen auf, die jedoch nur kurze Zeit andauern. Der Hund zeigt vorübergehend Mattigkeit und verminderte Fresslust. Die reichlichen, dünnflüssigen, mit dicken Schleimklumpen vermischten, sehr übelriechenden Fäces enthalten zahlreiche Kapselbacillen, wie sowohl im mikroskopischen Präparate als auch im Ausstrich auf Agarplatten zu constatiren ist.

Ein kleiner, 4 Wochen alter, gut entwickelter Hund verzehrt am 21./VIII. die Hälfte des Belages von einer Agarcultur. Schon nach wenigen Stunden grosse Hinfälligkeit, zeitweise Krämpfe, die Nahrungsaufnahme wird verweigert. Erst nach ca. 20 Stunden erfolgen reichliche, dünnflüssige, mit Schleimklumpen vermischte, übelriechende Entleerungen. Allgemeinzustand kaum gestört; Fresslust noch gering. Die eingeführten Kapselbacillen werden im Ausstrich auf Agarplatten in reichlicher Menge erhalten.

Am 22./VIII. Hund durchaus munter; verzehrt die gleiche Dosis wie vorher. Es stellt sich keine bemerkbare Wirkung ein. Desgleichen am 23./VIII. nach Verfütterung der doppelten Dosis. Im normalen Stuhlgange sind keine Kapselbacillen nachweisbar.

Nach dem Ergebniss der bakteriologischen und anatomischen Untersuchung kennzeichnet sich die Infectiouskrankheit, welcher die geimpften Mäuse erlagen, als eine typische Septicämie im bakteriologischen Sinne. In den Fällen, wo in die Bauchhöhle geimpft war, fand sich eine Complication mit Peritonitis. — Ueberall, sowohl in den, dem Orte der Infection entsprechenden Krankheitsherden, als auch im Blute und in den Organsäften, wurden die inoculirten Bacillen mikroskopisch wie culturell stets in Reinculturen nachgewiesen. Das hier und da constatirte, meist spärliche, wässrige Conjunctivalsecret erwies sich als bakterienfrei. In dem, in der Mehrzahl der Fälle vorhandenen, zähschleimigen Darminhalt, sowie in den diarrhöischen Fäces von ähnlicher Beschaffenheit, welche einmal mehrere Stunden vor dem Tode beobachtet wurden, konnten die Bacillen theils rein, theils im Verein mit anderen Arten, im letzteren Falle stets in überwiegender Mehrzahl, angetroffen werden. In dem wiederholt erhobenen Befunde von Hydrops der Gallenblase ergab die mikroskopische und culturelle Untersuchung der wasserhellen Flüssigkeit ausnahmslos das alleinige und reichliche Vorhandensein der charakteristischen Kapselbacillen.

Der anatomische Befund war in allen Fällen, sowohl bei den nach subcutaner, wie bei den nach intraperitonealer Impfung zu Grunde gegangenen Mäusen, im Grossen und Ganzen ein gleichartiger. Abgesehen von den durch den Impfmodus bedingten Verschiedenheiten und den, allem Anschein nach, ohne bestimmte Regel auftretenden Einzelheiten,

zeigten sich die Organe stets in einer, wenn auch verschiedenen hochgradigen, so doch im Wesentlichen durchaus identischen Weise verändert.

Aus den Organen der inficirten Thiere wurden vermittelt der Paraffineinbettungsmethode Schnitte angefertigt und diese theils mit Unna's polychromem Methylenblau, theils mit Eosin-Hämatoxylin oder nach der van Gieson'schen Methode gefärbt. Die histologische Untersuchung liess in den verschiedensten Organen, welche sich sehr häufig durch starke Hyperämie auszeichneten, keine Gewebsveränderungen, indess constant Bacillen erkennen, deren Menge in den einzelnen Fällen oft sehr verschieden war. Am zahlreichsten wurden sie in der Milz gefunden, wo sie, zumeist in dichtgedrängten Haufen liegend, zwischen den Zellen, in Lymphräumen und in Gefässen, angetroffen wurden. Auch in den Schnitten der Lunge, der Herzmusculatur, der Leber und Niere sah man sie überall den Blutbahnen folgen und in diesen sich gleichmässig vertheilen. In der Leber wurden sie meistentheils auch in den Gallengängen vorgefunden. Dagegen zeigten sie sich niemals im Inneren von Zellen. Die Capillaren, in denen die Bacillen lagen, das Lumen derselben oft vollkommen ausfüllend, waren vielfach dilatirt. In den Nieren sah man die Bacillen am häufigsten in den zum Theil stark erweiterten und gefüllten Capillaren zwischen den Harncanälchen, nicht nur in der Rinde, sondern auch im Mark, seltener und spärlicher in den Glomerulusgefässen und ganz ausnahmsweise im Lumen der Harncanälchen selbst. Dagegen wurden sie bei den der intraperitonealen Infection erlegenen Mäusen häufiger und zahlreicher an den letztgenannten Localitäten angetroffen. Hier konnten sie sowohl in den Gefässschlingen, als auch zwischen diesen und unter dem Epithel der Malpighi'schen Körperchen constatirt werden. Die mit Bacillen erfüllten Harncanälchen waren theilweise dilatirt.

In den Fällen, wo in der Leber grauweisse Herde beobachtet wurden, ergab die mikroskopische Untersuchung dicht unter der Kapsel mehr oder weniger zahlreiche, grössere und kleinere, meist rundliche Inseln von zu Grunde gegangenen Lebergewebe. An diesen Stellen, die sich inmitten vollständig unveränderten Parenchyms befanden, war die Structur des Lebergewebes geschwunden und durch ein spongiöses Gerüst von hyaliner Beschaffenheit ersetzt, durch welches sich hier und da noch einzelne Stränge von erhaltenem Parenchym und ganz blass tingirte protoplasmalose Epithelkerne und Kernschollen hinzogen. Dieser Process schien sich hauptsächlich an der Oberfläche abzuspielen, wenigstens fand er sich an anderen Orten nicht. In den nekrotischen Partien waren keine Bacillen nachweisbar, nur an der Grenze zwischen todttem und lebendigem Gewebe waren sie augenscheinlich etwas reichlicher als an anderen Stellen vertreten. Irgendwelche entzündlichen Erscheinungen in

den Herden selbst oder in deren Umgebung wurden in keinem Falle beobachtet.

Das Infiltrat an der Impfstelle bei den subcutan infectirten Mäusen bestand mikroskopisch aus einer dichten Anhäufung von Rundzellen und aus enorm reichlichen Bacillen, die in eine feinfädige, nach der Weigert'schen Fibrinfärbungsmethode sich tingirende Grundsubstanz eingelagert waren. Auch zwischen den Muskelbündeln liess sich an einzelnen Stellen ein feines Fibrinnetz nachweisen. Mikroorganismen und Zellen konnten bis tief in die Musculatur hinein verfolgt werden. Sie lagen hier überall, den Lymphbahnen folgend, zwischen den Muskelfasern, welche theils nur verdrängt waren, theils beginnenden Zerfall, Quellung und undeutliche Querstreifung, zeigten. Unter den zelligen Elementen fielen die zahlreich vorhandenen Mastzellen durch ihre Grösse und durch die Eigenart ihrer Färbung mit Unna's polychromem Methylenblau auf. In den grösseren Gefässen, die erweitert und strotzend mit Blut gefüllt waren, wurden keine Bacillen gesehen.

In den mit Unna's Methylenblau tingirten Schnitten erschienen die Bacillen durchweg kleiner, als in den direct aus Blut und Organsäften hergestellten, gefärbten Ausstrichpräparaten; auch war hier, im Gegensatz zu letzteren, nur ausnahmsweise die Gegenwart einer Kapsel zu constatiren. Wo eine solche vorhanden war, zeigte sie eine schwach blau-röthliche Färbung und hob sich gut von den intensiv dunkelblau gefärbten Bakterienleibern ab.

Auch bei den nach intraperitonealer Infection zu Grunde gegangenen Meerschweinchen und Tauben war der bakteriologische und anatomische Befund in allen Fällen der einer allgemeinen Sepsis. Während bei den intraperitoneal geimpften Mäusen die entzündliche Erscheinung seitens des Peritoneums nur mässig hochgradig, die Menge des Exsudates sehr gering war — zumeist fand sich nur eine Spur farblosen, fadenziehenden Beschlages auf den Darmschlingen — und Flüssigkeitsansammlung in der Pleurahöhle stets vermisst wurde, führten die Injectionen bei Meerschweinchen ausnahmslos zu einer hochgradigen Entzündung des Peritoneums mit reichlichem, schleimigem Erguss, der sich in geringer Menge auch in der Brusthöhle vorfand, hier meistentheils in Form eines schleimartigen, lediglich aus Kapselbacillen bestehenden Belages auf der Lungenoberfläche auftretend. Bei Tauben war die Peritonitis gleichfalls eine sehr ausgedehnte; sie zeigte hier einen fibrinös-eitrigen Charakter und ging mit oder ohne Ansammlung von Exsudat einher. Die Pleurahöhlen wurden stets leer befunden. Die eingeführten Bacillen fanden sich bei den infectirten Meerschweinchen und Tauben in den verschiedenen Organen, welche ausser mässiger Schwellung und Hyperämie keinerlei Veränderungen

zeigten, stets in Reincultur, wie sowohl in den aus Blut und Organsäften hergestellten Deckglaspräparaten und Agarausstrichen, als auch in den, nach verschiedenen Methoden gefärbten Organschnitten nachgewiesen wurde. Auch hier sah man die Bacillen ausschliesslich in den Lymph- und Blutbahnen. Doch waren sie bei beiden Thierclassen lange nicht so massenhaft vorhanden, wie bei den geimpften Mäusen, und wiederholt konnte ihre Anwesenheit im Herzblute nur durch das Culturverfahren constatirt werden. Demnach scheint der Meerschweinchen- und Taubenkörper keinen sonderlich günstigen Boden für eine Vermehrung der Kapselbacillen abzugeben. — In den Fällen, wo grauweissliche Herde in der Leber gefunden wurden, ergab die histologische Untersuchung die gleichen Veränderungen, wie sie sich bei Mäusen zeigten.

Bezüglich des morphologischen Verhaltens der Kapselbacillen im Thierkörper ist zu erwähnen, dass sie in den Gewebssäften der Mäuse am grössten, in den der übrigen Thiere am kleinsten erscheinen.

Der bei allen Versuchsthieren im Darne angetroffene Schleimstoff enthielt ausser reichlichen Formelementen, grossen Epithelien und Leukocyten, stets massenhafte Kapselbacillen, welche häufig in Reinculturen vorhanden waren. Im oberen Abschnitte des Dünndarmes hatten diese Schleimmassen eine zähe, fadenziehende Beschaffenheit und ein glasiges Aussehen, während sie im übrigen Darmcanal mehr dünnflüssig und hellgelblich waren. Die Darmschleimhaut zeigte meistentheils eine diffuse Röthung, die am intensivsten und häufigsten im oberen Dünndarm anzutreffen war; hier hatte die Entzündung zuweilen einen hämorrhagischen Charakter angenommen. In Schnittpräparaten fand sich eine starke Füllung und Erweiterung der Gefässe, sowie hier und da, vorwiegend in der Umgebung der Drüsen, kleine Blutherde; bacilläre Embolien oder auch nur Anhäufungen von Bacillen in den hämorrhagisch afficirten Theilen wurden niemals gesehen.

Zwecks Darstellung der im Peritoneal- und Pleuraexsudate vorhandenen zelligen Elemente wurden aus diesen Flüssigkeiten nach Art der Bluttrockenpräparate Deckglasausstriche hergestellt, mit concentrirtem Eosincarbolglycerin gefärbt und mit verdünnter wässriger Methylenblaulösung nachgefärbt. Bei den geimpften Thieren bestanden die im Peritonealexsudat überhaupt sehr spärlich, im Pleuraexsudat ziemlich reichlich vertretenen Leukocyten zum grössten Theile aus ein-, mehr- und vielgestaltkernigen, mit feinen oder gröberen Granulis erfüllten eosinophilen Zellen, welche sonst bekanntlich nur spärlich im Organismus der Thiere anzutreffen sind, und aus den sogen. Mastzellen, welche im Gegensatz zu den ersteren in der Lymphe einiger Säugethiere sehr oft vorkommen. Im Inneren dieser Gebilde wurden niemals Bacillen constatirt, dagegen fanden

sie sich häufig in der unmittelbaren Umgebung der isolirt liegenden Zellen, den Rändern dicht angelagert; wiederholt wurden sie auch den hier und da vorhandenen rothen Blutkörperchen an und aufliegend vorgefunden. Der Rest der Leukocyten bestand aus grossen und kleinen ein- und mehrkernigen Elementen, die grösstentheils mit Bacillen vollgestopft waren. — Die bei allen Versuchsthieren beobachteten Leukocyten, welche am spärlichsten bei Mäusen vertreten waren, konnten den Kapselbacillen gegenüber ihrer Aufgabe, als Schutzkräfte des Organismus zu dienen, nicht gerecht werden. Die Bacillen vermehrten sich an den Impfstellen schnell und ungestört wie in einem Culturglase, so dass es zu einer erfolgreichen Leukocytose nicht kommen konnte, und führten schliesslich, in die Säftemasse des Körpers gelangend, eine Verallgemeinerung der Infection, eine typische Septicämie herbei.

Nach dem Resultate der Thierexperimente lassen sich die in Frage stehenden Bacillen in zwei Gruppen eintheilen, welche die auf Grund ihres Verhaltens den verschiedenen Thierclassen gegenüber zusammengehörigen Arten umfassen. Die Trennung der Arten wird vor Allem ermöglicht durch die differente, in ihrer Constanz bemerkenswerthe Wirkung, welche sich bei der subcutanen Impfung von weissen Mäusen kundgiebt. Doch auch in ihrem Verhalten den übrigen Versuchsthieren gegenüber lassen die beiden Gruppen in die Augen fallende Verschiedenheiten erkennen.

Gruppe I vereinigt die Mucosusarten, welche weisse Mäuse nach subcutaner Inoculation kleiner Dosen ausnahmslos tödten (M. V, IX, XI, XIII, M. 69, M. aus Ozaenasecret). Dieselben haben auf Meerschweinchen und Tauben bei intraperitonealer Infection gar keine oder nur vorübergehende pathogene Wirkung. Meerschweinchen, welche die einmalige intraperitoneale Impfung mit M. V und XIII überstanden hatten, gingen nach der zweiten Injection der gleichen Dosis in beiden Fällen zu Grunde. Darnach wird also das für diese Arten an sich nicht oder nur wenig empfängliche Meerschweinchen durch eine einmalige Einverleibung von Bakterienmaterial nicht immunisirt, sondern es wird dadurch anscheinend für diese Thiere eine erhöhte Disposition für eine wiederholte Infection mit dem gleichen Virus geschaffen.

Gruppe II umfasst diejenigen Arten, welche bei subcutaner Impfung keinerlei krankmachende Wirkung auf weisse Mäuse ausüben (M. I—IV, VI—VIII, X, XII, XIV). Bei Meerschweinchen führten sie nach intraperitonealer Infection in den meisten Fällen den Tod herbei; nur ausnahmsweise blieben die geimpften Thiere gesund oder erkrankten nur vorübergehend. Diese für Mäuse bei subcutaner Impfung nicht wirksame Gruppe ist also für Meerschweinchen stark pathogen. Eine gleiche Pathogenität zeigte sich bei Mäusen nach intraperitonealer Injection; bei

diesem Impfmodus gingen die Thiere ausnahmslos zu Grunde. Ein etwas anderes Verhalten war bei den intraperitoneal infectirten Tauben zu constatiren. Diese blieben in etwas mehr als der Hälfte der Fälle gesund oder erkrankten vorübergehend. Der Rest ging an den Folgen der Injection zu Grunde.

Der zeitweise für weisse Mäuse bei subcutaner Inoculation nicht zu kleiner Mengen pathogene Mucosus II wirkt auf Meerschweinchen und Tauben in gleicher Weise wie die zur zweiten Gruppe gehörigen Arten, ist also aller Wahrscheinlichkeit nach diesen zuzurechnen.

Die einmal bei einer mit enormen Culturmengen des Mucosus VIII subcutan geimpften Maus constatirte tödtliche Wirkung ist naturgemäss nicht als eigentliche Infection, sondern als Giftwirkung in Folge der plötzlichen Ueberschwemmung der Körpersäfte mit Bakterienmaterial zu betrachten.

Intravenöse Injectionen bei Kaninchen wurden nur mit einem Bacillus der Gruppe I und mit zweien der Gruppe II ausgeführt. Von ausgedehnten Experimenten nach dieser Richtung hin wurde Abstand genommen, nachdem das Resultat der übrigen Thierversuche die Differenzirung der Arten ermöglicht hatte. Das bei den spärlichen Impfungen mit gewaltigen Culturmengen erzielte Ergebniss macht keinen Anspruch auf Verwerthbarkeit. Der Tod der drei intravenös geimpften Kaninchen ist jedenfalls auf Rechnung einer Infectiosität der verwendeten Culturen für diese Thiere zu setzen; denn durch die mikroskopische und culturelle Untersuchung konnte eine Vermehrung der Bacillen im Kaninchenkörper nicht nachgewiesen werden, und auch der Sectionsbefund gab für eine solche Annahme keinerlei Anhaltspunkte. Vielmehr handelte es sich auch in diesen Fällen um eine acute Intoxication des mit Bakterien überschwemmten Organismus.

Die Veränderungen an der Impfstelle, welche in Bezug auf Intensität wie Extensität beträchtlichen Schwankungen auch bei den mit gleichwerthigem Bakterienmaterial geimpften Mäusen unterliegen können — im Gegensatz zu den stets viel gleichartiger veränderten Organen —, sind keineswegs charakteristisch für die in Frage stehenden Bakterienarten. Progremente Gewebnekrosen können auch durch andere Mikroorganismen verursacht werden, welche mit dem „Bac. mucos. capsulat.“ nicht identisch sind. So züchtete E. Fraenkel¹ einmal aus der Highmorshöhle einen auf der Platte von dem Pneumoniococcus kaum zu unterscheidenden Kapseldiplococcus, welcher bei Mäusen nach subcutaner Einverleibung zu einer von der Impfstelle aus fortschreitenden nekrobiotischen Erweichung

Vgl. Virchow's *Archiv*. 1896. Bd. CXLIII. S. 48.

	M. I	M. II	M. III	M. IV	M. V.	M. VI	M. VII	M. VIII
Mäuse subcutan	refractär	in der einen Hälfte d. Fälle (bei nicht zu klein. Dosen) +, in den anderen refractär	refractär	refractär	+	refractär	refractär	refractär
Mäuse intraperiton. Meerschweinchen intraperitoneal	+ +	+ +	— +	— +	+ nur vorübergehend krank (II. Injection wirkt tödtlich)	+ +	+ refractär	+ +
Tauben subcutan Tauben intraperitoneal Kaninchen intravenös	refractär einmal + einmal refract., —	— refractär nach Injection einer grossen Dosis +	— refractär —	— + —	refractär refractär wie II	— nur vorübergehend krank —	— + —	refractär refractär —
	M. IX	M. X	M. XI	M. XII	M. XIII	M. XIV	M. 69	M. aus Ozaenasecret
Mäuse subcutan	+	refractär	+	refractär	+	refractär	+	+
Mäuse intraperiton. Meerschweinchen intraperitoneal	— refractär	+ +	— refractär	+ +	+ einmal vorübergehend krank; einmal gesund (II. Injection wirkt tödtl.)	+ einmal nur vorübergehend krank, einmal +	+ refractär	+ refractär
Tauben subcutan Tauben intraperitoneal	— nur vorübergehend krank	— nur vorübergehend krank	— nur vorübergehend krank	refractär einmal nur vorübergehend krank, einmal +	refractär refractär wie II	refractär einmal +, einmal nur vorübergehend krank	refractär refractär	refractär refractär
Kaninchen intravenös	—	—	—	—	—	—	—	—

des Unterhautgewebes führte, der die Thiere schliesslich erlagen. Die inoculirten Kapseldiplokokken fanden sich im ganzen Bereiche des Krankheitsherdes vor, während sie in den inneren Organen nur spärlich vertreten waren. Ebenso ruft der „Nekrosebacillus“ von Bang,¹ auf Mäuse subcutan verimpft, progressive Nekrose hervor. Auch für die Entstehung der Herderkrankung der Leber ist keineswegs eine „specifische“ Eigenschaft einer Bakterienart bzw. -Gruppe verantwortlich zu machen. Denn erstens ist diese Erscheinung nicht constanter Natur, sie findet sich in anscheinend regelloser Weise bald bei dem einen, bald bei dem anderen Vertreter der Mucosusgruppe, sowohl bei verschiedenartigem Infektionsmodus, als auch bei verschiedenen Thierarten, und wird dann wieder unter gleichen Bedingungen vermisst. Zweitens aber werden die gleichen Effecte gelegentlich auch durch andere, nicht nur unter sich, sondern auch von unserer Gruppe verschiedene Mikroorganismen bewirkt. Nach den Mittheilungen der Litteratur, sowie nach unseren eigenen Erfahrungen können nekrotische Processe in der Leber² einerseits durch verschiedene Bakterien-species bei verschiedenen Thierspecies (durch den Bacillus der Darmdiphtherie von Ribbert³ beim Kaninchen; durch den „Nekrosebacillus“ von Bang beim Rinde; durch die Eberth'schen Bacillen⁴ beim Dachs und Meerschweinchen; durch den „Phlegmonebacillus“ von Ricker⁵ bei Mäusen), andererseits aber auch durch verschiedene Bakterien-species bei der gleichen Thierspecies (durch Ricker's Bacillus, durch den „Bacillus mucosus capsulatus“ bei Mäusen), und vice versa durch ein und dieselbe Bakterien-species bzw. durch Varietäten dieser bei verschiedenen Thierspecies und -Classen (durch die Gruppe „Bacillus mucosus capsul.“ bei Mäusen, Meerschweinchen und Tauben) hervorgerufen werden. Und schliesslich vermögen Angehörige einer Bakteriengruppe die gleichen Veränderungen wie in der Leber, auch in anderen Organen zu verursachen (Nicolai's Kapselbacillus in Nieren, Leber und Milz von Mäusen; Pfeiffer's Kapselbacillus in der Milz; Kockel's Kapselbacillus in der Niere von Mäusen).

Während somit die Erkrankung, welche die fraglichen Kapselbacillen bei den Versuchsthiern, Mäusen, Meerschweinchen und Tauben, erzeugen, nichts für diese Mikroorganismen Charakteristisches darbietet, kommt den

¹ Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1892. Bd. VIII. S. 313.

² Zellnekrosen in der Leber wurden bei Thieren auch nach Unterbindung des Ductus choledochus, nach Einführung von *B. coli* in diesen, sowie nach Injection von *Pyocyaneusculturen* in die Pfortader beobachtet.

³ *Deutsche med. Wochenschrift*. 1887. S. 141.

⁴ Virchow's *Archiv*. 1885. Bd. C. S. 23.

⁵ Vgl. *Fortschritte der Medicin*. 1896. Bd. XIV. S. 449.

Resultaten, welche durch die bei Hunden angestellten Fütterungsversuche erzielt wurden, eine ganz andere Bedeutung zu. Dieselben nehmen schon deshalb ein besonderes Interesse in Anspruch, weil bekanntlich Hunde sich bei Fütterung mit pathogenen Bakterien für eine grosse Anzahl derselben unempfindlich zeigen, die, per os genommen, bei anderen Thieren, speciell auch beim Menschen, pathogene Wirkung entfalten. Nur gegen den Einfluss der Proteusarten, welche ja auch für den Menschen pathogen sind und bei diesem unter Umständen Gastroenteritis verursachen können, sind diese Thiere sehr empfindlich. Auf eine Infection mit Proteusculturen reagiren Hunde mit einem Krankheitsbilde, welches dem beim Menschen gefundenen ähnelt.

Einen gleichen Befund haben wir auch bei dem, in einem Falle von Gastroenteritis acuta gezüchteten *Mucosus* XI zu verzeichnen. Durch das mit diesem angestellte Fütterungsexperiment wird die Thatsache bewiesen, dass die Infection mit einem Vertreter der Gruppe „*Mucosus*“ vermittelt der Verdauungswege erfolgen kann, und zugleich wird es wahrscheinlich gemacht, dass ein Gleiches beim Menschen stattfindet. Das Resultat der Fütterung mit dem aus den tieferen Luftwegen bzw. aus Endocard. ulcer. cultivirten *Mucosus* XIII, sowie mit dem aus Ozaenasecret gezüchteten Kapselbacillus beweist auch für diese Arten ein ähnliches, wenngleich bedeutend schwächeres Wirkungsvermögen. Nur bei dem ganz jungen Thiere hatte die Infection mit dem „*Ozaenabacillus*“ eine zwar schnell vorübergehende, so doch ausserordentlich heftige Erkrankung zur Folge. Im Uebrigen scheint aus unseren Versuchen an Hunden hervorzugehen, dass diese Thiere bei wiederholten Fütterungen mit der gleichen Bakterienart allmählich gegen den schädlichen Einfluss derselben unempfindlich werden, und dass diese durch „Gewöhnung“ an eine Art erzeugte Immunität auch gegenüber der Einwirkung anderer, verwandter Arten Stand hält.

Aller Wahrscheinlichkeit nach lassen sich auch die bei den mit den verschiedenen *Mucosus*arten inficirten Mäusen, Meerschweinchen und Tauben stets beobachteten Veränderungen am Darmtractus nach der Richtung hin verwerthen, dass der „*Bacillus mucosus capsulatus*“, gleich wie er bei Thieren durch seine Gegenwart im Darmcanale, sei er vom Magen oder von der Blutbahn aus dorthin gelangt, eine Entzündung der Darmschleimhaut hervorruft, so auch beim Menschen Diarrhöen erzeugen kann.

Nach den Aufzeichnungen der Litteratur wurde ein gleicher Erfolg auch von anderen Autoren bei den mit Kapselbacillen der Gruppe „*Mucosus*“ inficirten Thieren constatirt. So konnte u. A. Bordoni-Uffreduzzi mit seinem „*Proteus hominis capsulatus*“ bei Mäusen, Meerschweinchen, Kaninchen und Hunden auf verschiedenartige Infectionsweise schleimige bzw. blutige Diarrhöen erzeugen; bei Hunden trat ausserdem

Brechreiz und Erbrechen auf. Durch die Section wurde in allen Fällen in dem katarrhalisch afficirten Dünndarm ein schleimartiger Inhalt gefunden, in dem die inoculirten Kapselbacillen stets in grosser Menge nachzuweisen waren.

Demnach können Angehörige der Gruppe „*Bacillus mucosus capsulatus*“ mit grösster Wahrscheinlichkeit als ätiologisch bedeutsam für die acuten Durchfälle bezw. Brechdurchfälle des Menschen betrachtet werden. Bei dieser Annahme sind wir uns wohl bewusst, dass den Mucosusarten für diese Erkrankungen keinerlei „specifische“ Bedeutung beigemessen werden darf. Die katarrhalischen Darmaffectionen zeigen, wie bekannt, eine derartige ätiologische Vielgestaltigkeit, dass für ihre Entstehung nicht constante Infectionserreger verantwortlich gemacht werden dürfen, sondern dass es vielmehr den Anschein hat, als ob verschiedene Darmbakterien, sowohl obligate wie facultative, gelegentlich im Stande sind, die genannten Processe hervorzurufen, während sie unter gewöhnlichen Verhältnissen unschädliche Bewohner des Darmcanales sind. Dieser Wechsel der Virulenz, welcher unter bisher noch unbekannten Bedingungen eintritt, ist z. B. für das *Bacterium coli commune* hinlänglich sichergestellt worden. Zu den pathogenen Bakterien, welche gelegentlich entzündliche Darmkrankheiten verursachen können, gehören u. A. die *Proteus*-arten, die ja in normalen Stuhlgängen nicht vorzukommen pflegen, dagegen in diarrhöischen Entleerungen, besonders bei Fällen von Cholera nostras der Erwachsenen und der Säuglinge, sehr häufig anzutreffen sind. Das Gleiche wie für die *Proteus*-gruppe gilt für die Mucosusarten. Dieselben sind in mehreren Fällen von Enteritis bezw. Gastroenteritis acuta (s. auch den Nachtrag) im Stuhlgang gefunden worden, während sie nach Sistirung der Diarrhöen aus demselben verschwanden. Bei der mikroskopischen und culturellen Untersuchung von zahlreichen normalen Fäces konnten sie niemals nachgewiesen werden; ebensowenig im normalen Darminhalt kindlicher und erwachsener Leichen. Ob die fraglichen Kapselbacillen die Fähigkeit haben, für sich eine Entzündung der Darmschleimhaut zu erzeugen, lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Wahrscheinlich ist der ätiologische Zusammenhang so zu deuten, dass die in den oberen Luftwegen vorhandenen oder mit der Nahrung eingeführten Bakterien in einen bereits entzündlich afficirten Darm gelangten und hier in dem durch Transsudation vermehrten und chemisch veränderten Darminhalt in Wucherung

NB. In dem einen der Fälle, bei welchem Bordoni-Uffreduzzi seinen Kapselbacillus beobachtete — es handelte sich um ein achtjähriges Kind — fand sich hauptsächlich eine Erkrankung des Gastro-intestinaltractus (Erbrechen und Diarrhöe; bei der Section wurde ein sehr intensiver Darmkatarrh constatirt).

geriethen und zu Zersetzungen bezw. zur Bildung von Toxinen Anlass gaben. Die Folge davon war dann die Auslösung eines Brechdurchfalles oder einer einfachen Diarrhöe.

In allerletzter Zeit haben wir unsere Aufmerksamkeit darauf gerichtet, das in den Fäces des Säuglings vorkommende, dem *Pneumobacillus Friedländer* sehr nahe stehende *Bact. lactis aërogenes* zu cultiviren, um es mit unseren, aus diarrhöischen Stuhlgängen gezüchteten Bacillen zu vergleichen. In zwei Fällen gelang es uns einmal, dasselbe im normalen Milchkothe nachzuweisen, und zwar fand es sich hier neben dem sehr reichlich vertretenen *Bact. coli* nur in äusserst spärlicher Menge. In mikroskopischer und cultureller Beziehung zeigte es ein durchaus gleiches Verhalten, wie unsere Bacillen.¹ — Nach Escherich (23) ist dieses Bacterium „constant, wenngleich in geringer Anzahl im Milchkothe, dagegen in grosser Zahl in den oberen Theilen des Dünndarmes“² bei Milchnahrung vorhanden,

¹ Auf schräg erstarrtem Glycerinagar bildete sich schon nach 6 Stunden bei 37° C. ein üppiger Belag, der nach 24 Stunden sich über den grössten Theil der Oberfläche ausgebreitet hatte und eine ausgesprochen feucht-schleimig-zerfliessliche, grauweisslich-glasige, exquisit fadenziehende Beschaffenheit und eine stark saure Reaction zeigte. Nach etwa 2 Tagen hatte der Belag eine derartig zähe Consistenz angenommen, dass er mit der Platinöse zu langen Fäden ausgezogen werden konnte; ein Theil der Culturmasse war in die Reagensglaskuppe hinabgerutscht und bildete hier mit dem Condenswasser eine starre, unbewegliche Masse. In Agarplatten erschienen nach 24 Stunden auf der Oberfläche linsengrosse, flachgewölbte, rundliche Colonieen, welche unter dem Mikroskope ein graugelbliches, undurchsichtiges Centrum und einen durchscheinenden, aus glänzenden Kügelchen zusammengesetzten Saum erkennen liessen. Im Gelatinessch war das Wachsthum ein annähernd nagelförmiges; die oberflächliche Ausbreitung beschränkte sich auf die Umgebung der Einstichöffnung. Gasbildung wurde in gewöhnlicher Gelatine nicht oder nur spärlich beobachtet; dagegen war sie eine lebhafte in Milchwuckergelatine, desgleichen im Agarstich mit Zusatz von Milchwucker, Rohrzucker, Glycerin oder ameisensaurem Natron. Zuweilen wurden reichliche Gasbläschen auch in Milch, welche nach ca. 24 Stunden unter Säurebildung zum Gerinnen gebracht wurde, und in Bouillon bemerkt (hier fand sich an der Oberfläche der Flüssigkeit ein am Reagensglase haftender, aus Bacillen bestehender Ring; die Reaction war alkalisch). In traubenzuckerhaltigen Nährböden traten gewöhnlich nur vereinzelte Gasblasen auf. Auf Kartoffeln bildete sich der für den *Bac. Friedländer* charakteristische Belag, der nach 24 Stunden oder erst später von mehr oder weniger reichlichen Gasblasen durchsetzt wurde. Die verschiedenen Culturen verbreiteten einen angenehm frischen, aromatischen Geruch. Morphologisch zeigte das Bacterium eine buchstäbliche Uebereinstimmung mit dem von Abel für den „*Ozaenabacillus*“ angegebenen Verhalten. Doch fiel uns zuweilen am Ende oder mehr in der Mitte der Bacillen eine rundliche, ungefärbte Stelle auf. Das Vorhandensein einer Kapsel war nur bei der ersten und zweiten Generation, später nicht mehr zu constatiren.

² Gessner (24) fand im menschlichen Duodenum das Bacterium *tholoeideum*, welches mit dem *Bacterium lactis aërogenes* identisch ist (vgl. Mannaberg, Die

während es im Meconium und, wie es scheint, auch im Fleischkothie fehlt“; einmal konnte es von Escherich auch in roher Milch nachgewiesen werden. Escherich fand bei der Cultivirung desselben ein mit dem des Pneumobacillus identisches Wachsthum, das sich vor Allem auch in dem für den letzteren so charakteristischen Verhalten auf Kartoffel und im Gelatinestich aussprach. Auch Denys und Martin (25) konnten zwischen dem Bact. lactis aërogenes und dem Bact. Friedländer keine constanten Unterschiede, weder in Culturen noch im Thierexperiment, constatiren, weshalb sie beide Bakterienarten als Varietäten derselben Species betrachten. Acceptiren wir diese Annahme als eine berechnigte, so stellt das Bact. lactis aërogenes nichts anderes dar, als den Pneumobacillus des Darmcanals, und das Vorkommen von pneumobacillenartigen Organismen im Dünndarminhalte des Säuglings hat nichts Auffallendes. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet erscheint auch das Vorhandensein der gleichen Mikroben im diarrhöischen Stuhle der Erwachsenen erklärlich. Für beide Altersclassen muss als Ausgangspunkt der Infection die Mundhöhle, möglicherweise auch die Nahrung in Betracht gezogen werden, zumal in einigen unserer Fälle die Darmkrankheit nach dem Genuss von roher Milch aufgetreten ist.

Bei dieser Gelegenheit wollen wir unserer Ueberzeugung Ausdruck geben, dass den pneumobacillenartigen Mikroorganismen des Darmes, sc. dem Bact. lactis aërogenes, ebenso wie für die infectiöse Gastroenteritis der Erwachsenen, auch für den gleichen Krankheitsprocess der Säuglinge, die Cholera infantum, eine gewisse ätiologische Bedeutung zukommen kann. Wird diese auch vorwiegend als eine secundäre,¹ in der Verschlimmerung einer an sich leichten und schnell vorübergehenden Störung der Darmfunctionen bestehende sein, so ist es doch auf der anderen Seite nicht

Bakterien des Darmes. *Specielle Pathologie und Therapie* von Nothnagel, 1895, Bd. XVII, S. 38). Dieser Autor konnte gleichfalls constatiren, dass das genannte Bacterium im Dünndarm gegenüber dem Bacterium coli weitaus vorwiegt, und dass im Dickdarm das Umgekehrte der Fall ist. — van Puteren (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1888, Bd. IV, S. 465) fand das Bacterium lactis aërogenes im Mageninhalt bei Säuglingen (bei Ammennahrung in 37.6 Proc.; bei Kuhmilchnahrung in 45.4 Proc.). — Nach Booker (Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*, 1888, Bd. IV, S. 467) nimmt das Bacterium coli commune in den diarrhöischen Entleerungen gegenüber den normalen entschieden proportional der Schwere der Erkrankung ab, während im Gegentheil ein dem Bacterium lactis aërogenes überaus ähnliches bzw. mit ihm identisches Bacterium an Menge bedeutend zunimmt.

¹ Baginsky (*Deutsche med. Wochenschrift*, 1888) weist darauf hin, dass das Bacterium lactis aërogenes durch zu starke eigene Vermehrung und damit verbundene Ueberproduction von Säure theils die Darmwandungen reizen, theils sich selbst vernichten könnte.

von der Hand zu weisen, dass die mit den fraglichen Bakterien inficirte und durch deren Thätigkeit veränderte Milch, zumal dies in einer für das Auge unmerklichen Weise möglich ist, die alleinige Ursache für die Entstehung der Darmerkrankung bilden kann. Zu dieser Pathogenität befähigt die Bacillen vor Allem ihre energische Gährwirkung, welche sie auf die im Darminhalte vorhandenen Stoffe, in erster Linie den Milchzucker,¹ auszuüben vermögen, und zwar ganz besonders deshalb, weil sie diese Fähigkeit in intensiver Weise auch bei anaërober Züchtung haben. Im catarrhalisch afficirten Darmcanale, wo ihnen in Folge einer krankhaften Störung der Resorption und Peristaltik, sowie auf Grund einer reichlichen Secretion und Transsudation im ganzen Verlaufe gährfähige Stoffe zur Verfügung stehen, und wo sie zugleich in der Bethätigung ihrer Vitalität durch den reichlicher vorhandenen Sauerstoff begünstigt werden,² werden sie daher ihre Gährthätigkeit in einer für den Organismus schädlichen Weise ausüben können.

Welche Rolle haben nun die Kapselbacillen in den übrigen Fällen, in denen sie gefunden wurden, gespielt? Für die Ohreiterungen, für welche ja Bacillen vom Charakter der Friedländer'schen wohl mit Sicherheit als Infectionsagens angesehen werden dürfen, kommt ihnen in unseren Fällen jedenfalls nur eine secundäre Bedeutung zu; denn stets wurden neben ihnen die „obligaten“ Erreger dieses Processes (*Diplococcus Fraenkel*; *Streptococcus pyogenes*; *Staphylococcus pyogenes aureus*) nachgewiesen. Das Gleiche gilt für den im Kieferhöhlenempyem gefundenen *Bacillus*. Auch für die Erzeugung der Bronchitis und der ulcerösen Endocarditis können die Kapselbacillen aller Wahrscheinlichkeit nach nicht verantwortlich gemacht werden. In dem betreffenden Falle erscheint die Annahme naheliegend, dass die aus der Mundhöhle in die Bronchien eingewanderten Mikroben nur secundäre Eindringlinge waren, welche von da ins Blut gelangten, um schliesslich an den vorher durch Einnistung pyogener Kokken erkrankten Klappen fixirt zu werden.

Ziehen wir den Schluss aus unseren Beobachtungen und Erörterungen, so können wir folgende Sätze aufstellen:

1. Der „*Bacillus mucosus capsulatus*“, dessen Prototyp der *Bacillus pneumoniae* ist, repräsentirt eine Gruppe von Bacillen, welche trotz bemerkenswerther Verschiedenheiten³ als zusammengehörige Varietäten einer Species, des *Bacterium Friedländer*, zu betrachten sind.

¹ Nach Escherich (a. a. O. S. 175) giebt es kaum eine Bakterienart, die auf Milchzucker anaërob eine energischere Gährthätigkeit ausübt als das *Bacterium lactis aërogenes*.

² Vgl. Escherich (a. a. O. S. 176).

³ Wir möchten an dieser Stelle hervorheben, dass wir der Ansicht sind, es sei für die einzelnen Mucosusarten das Bestehen ähnlicher Verschiedenheiten anzunehmen,

2. Die Verschiedenheiten, welche sich in cultureller Beziehung vornehmlich im Wachsthum auf Kartoffel, in thierexperimenteller in der Wirkung auf Mäuse bei subcutaner Infection kundgeben, sind zwar constanter Natur bei den einzelnen Arten, doch keineswegs „specificisch“ für diese; denn selbst die auffallendsten Eigenthümlichkeiten der einen Art können auch bei der anderen beobachtet werden.

3. Die verschiedenen Vertreter der Gruppe lassen sich in zwei Classen einreihen, welche die im culturellen und thierpathogenen Verhalten einander ähnlichsten Arten umfassen. Der Hauptvertreter der einen Classe ist der *Bacillus pneumoniae* Friedländer, der der anderen der bei Ozaena sich findende Kapselbacillus. Dieser stellt jedoch nur eine durch veränderte Lebensbedingungen geschaffene Modification jenes, keine eigentliche Artverschiedenheit dar. In der Mitte zwischen beiden stehen Arten, welche, obgleich ihren sonstigen Eigenschaften nach zu der einen Classe gehörig, doch das eine oder das andere der für die Differenzirung wichtigsten Merkmale der anderen Classe zeigen.

4. Der sogen. „Ozaenabacillus“ ist also identisch mit dem *Bacillus pneumoniae* Friedländer und kann wie dieser an den verschiedensten Localitäten gefunden werden, ohne dass irgend eine „specificische“ Affection zu bestehen braucht, um eine Erklärung für seine Gegenwart abzugeben.

5. Kapselbacillen vom Charakter des Bakterium Friedländer sind in der gesunden Mund- und Nasenrachenhöhle verhältnissmässig selten und zumeist nur spärlich anzutreffen. Dies gilt besonders da, wo die Bacillen durch das Culturverfahren constatirt werden sollen, während ihr mikroskopischer Nachweis (NB. nur der negative Ausfall der Gram'schen Färbung schützt vor einer Verwechslung mit dem *Pneumococcus*!) nach den Angaben der Litteratur weit häufiger zu gelingen scheint. Die normale Beschaffenheit der Schleimhaut und des von ihr gelieferten Secretes, welches zugestandenermassen einen wenig günstigen Nährboden für Bakterien abgibt und möglicher Weise sogar eine baktericide Wirkung ausübt, hindert eine Vermehrung der eventuell vorhandenen pneumobacillenartigen Mikroorganismen. Daher ist es sehr wohl möglich, dass die nur spärlich im normalen Secrete vertretenen Mikroben im mikroskopischen Präparate übersehen, oder selbst wenn sie hier gefunden werden, auf Grund eines verlangsamten und atypischen Wachsthum auf den gebräuchlichen

wie sie z. B. zwischen *Bacterium coli* und *Typhusbacillus*, zwischen choleraähnlichen Vibrionen und *Kommabacillus* existiren. — Möglicher Weise wird es später gelingen, mit Hülfe der von Pfeiffer für die Cholera- und *Typhusbacillen* zur sicheren Erkennung derselben gefundenen Serumreaction die Gruppe der Kapselbacillen noch schärfer zu differenziren.

Nährböden, die Folge des Aufenthaltes unter unvortheilhaften, ja schädlichen Lebensbedingungen, nicht in ihrer Eigenschaft erkannt werden können.

6. Dass ein pathologisch verändertes Secret einen bedeutend passenden Nährboden für die verschiedensten Mikroorganismen darstellt, als ein normales, ist durch Untersuchungen sichergestellt worden. Aus diesem Grunde findet denn auch im chemisch veränderten Inhalt der Körperhöhlen eine üppige Vermehrung der normaler Weise in ihnen vorhandenen oder gelegentlich in sie hineingelangten Mikroben statt, wobei naturgemäss derjenige Organismus prädominirt, welcher die besten Bedingungen für sein Gedeihen vorfindet. So kann z. B. das sonst im normalen Intestinaltractus des Erwachsenen fehlende oder nicht zur Entwicklung gelangende Bacterium Friedländer, sc. *Bacterium lactis aërogenes*, in dem aus anderen Ursachen katarrhalisch afficirten Darmcanale in Wucherung gerathen und die Bewohner des normalen Darminhaltes mehr oder weniger vollständig verdrängen. Später aber, wenn eine Rückkehr zur Norm stattfindet, werden wieder die früheren Verhältnisse Platz greifen. Ein Gleiches gilt auch für andere Bakterien, obligate wie gelegentliche, nicht nur des Darmcanales, sondern der verschiedensten Localitäten des menschlichen Körpers. — Wie nun im Gegensatz zum normalen die Bakterienflora in manchen pathologischen Nasensecreten viel üppiger entwickelt ist, so hat es nichts Auffallendes an sich, dass dies ganz besonders in dem so ausserordentlich zersetzungsfähigen Secrete bei Ozaena der Fall ist. Und dass hier ausser den mannigfachsten sonstigen Keimen vorwiegend ein *Bacillus* gedeiht, welcher durch sein plumpes und die denkbar geringsten Anforderungen an den Nährboden stellendes Wachsthum vor allen anderen Bakterienarten ausgezeichnet ist, kann als nichts Wunderbares gelten. Sein vorwiegendes Vorkommen in den der Schleimhaut direct aufliegenden, von Borken bedeckten Schleimmassen wird durch sein Vermögen, auch bei Luftabschluss gut zu gedeihen, und durch sein besseres Fortkommen in feuchten Medien hinreichend erklärt. In dem oberflächlichen, zu festen Krusten eingetrockneten Secrete wird er weniger reichlich anzutreffen sein, einerseits weil er hier mit zahlreichen anderen Mikroben, welche zu einem gedeihlichen Fortkommen der Luftzufuhr bedürfen, concurren muss, und andererseits, weil ihn hier eine gewisse Empfindlichkeit gegen Eintrocknung an einer üppigen Entfaltung hindert. Dass aber der bei Ozaena nachgewiesene Kapselbacillus nicht ausschliesslich an die Ozaenanase gebunden ist, dafür spricht das Vorkommen von „Ozaenabacillen“ an den verschiedensten Localitäten des Körpers ohne das gleichzeitige Bestehen eines ozaenartigen Processes [normale Nebenhöhlen (E. Fraenkel); Mittelohr, Bronchialschleim, Endocarditis (vgl. Text)].

Nachtrag.

Nach Abschluss der vorliegenden Untersuchungen wurden noch in drei Fällen Mucosusarten gefunden, und zwar:

a) Bei Gastroenteritis acuta.

Fall 15, Wendt, 58 Jahre alt, Wärterin, erkrankte am 3./VII. Morgens plötzlich unter heftigem Erbrechen, Durchfall, Wadenkrämpfen und Ohnmachtsgefühl. Nach einigen Stunden liessen Durchfall und Erbrechen etwas nach. Am 3./VII. Nachm. Stuhl dünnflüssig, wie rahmartiger Eiter aussehend, sehr reichlich Schleim enthaltend, übelriechend. Reaction alkalisch. Im gefärbten Deckglaspräparat sehr reichliche Mikroorganismen; wenig mannigfache Formen (kokkenähnliche Gebilde und kurze, sowie längere, plumpe Stäbchen, die zum grossen Theile mit einer deutlichen, breiten Kapsel versehen waren); ausserdem sehr zahlreiche Rundzellen. Auf Glycerinagarplatten (Ausstrich aus Peptonwasser nach einfacher Aufschwemmung bezw. mehrstündiger „Anreicherung“) vorwiegend *Bact. coli*, vereinzelte Colonieen von *Bacillus mucosus capsulatus* (XV). Desgleichen in Gelatineplatten. — Am 4., 5. und 6./VII. Stuhl angehalten, vom 7./VII. ab dauernd geformt.

Fall 16, Klose, 16jähr. Arbeiterin, erkrankte am 4./VIII. plötzlich ohne nachweisbare Ursache an krampfartigen Magenschmerzen, Erbrechen und Durchfall. Am 8./VIII. Stuhl sehr reichlich, dünnflüssig, mit gröberen Kothpartikeln und mit Kothballen untermischt, von dunkelbrauner Farbe, fäculentem Geruch und alkalischer Reaction. Im mikroskopischen Präparat enorm zahlreiche Mikroben; sehr mannigfache Formen (vorwiegend pleomorphe Bacillen, z. Th. von einer deutlichen Kapsel umgeben). Auf Glycerinagarplatten (Ausstrich aus einer Kothaufschwemmung in Peptonwasser) vorwiegend *Bact. coli*, vereinzelte Colonieen von *Bacillus mucosus capsulatus* (XVI). Desgleichen in Gelatineplatten. Am 9./VIII. Stuhl geformt; Wohlbefinden.

NB. In beiden Fällen handelte es sich um kräftige, früher stets gesunde Personen, bei denen keine sonstige Erkrankung constatirt, insbesondere das Bestehen einer Ozaena ausgeschlossen werden konnte.

b) Bei Endocarditis ulcerosa.

Fall 17, Völcker, 37 Jahre alter Mann. Section am 24./VII. Anatomische Diagnose: Septicopyämie (Endocarditis ulcerosa der Aortaklappen; multiple Abscesse in den Nieren; Infectionsmilz). Die culturelle Untersuchung (Ausstrich auf Glycerinagarplatten) ergab aus der Milz Reincultur von *Streptococcus pyogenes*, aus der ulcerirten Aortaklappe sehr zahlreiche Colonieen von *Streptococcus pyogenes* und ebenso reichliche eines pleomorphen Kapselbacillus, der in Gestalt von üppigen, grauweisslichen, schleimigen Auflagerungen wuchs. In letzteren war hier und da eine Gasblase oder eine centrale Delle nachweisbar (*Bacillus mucosus capsulatus* XVII).

Bei der Cultivirung auf den verschiedenen Nährböden zeigten die in diesen drei Fällen gezüchteten Kapselbacillen¹ ein durchaus identisches Verhalten.

In dem in Petrischälchen ausgegossenen Glycerinagar erschienen nach 24 Stunden in der Tiefe theils stechnadelkopfgrosse, hellgelbliche, undurchsichtige, rundliche, ovale oder wetzsteinförmige Colonieen (mikroskop. hell- oder dunkelgelb-bräunlich, feingranulirt oder homogen; Rand scharf, glatt oder unregelmässig gekerbt), theils etwas grössere, grauweissliche, durchscheinende, kreisrunde Colonieen, die sich mikroskopisch ähnlich wie die oberflächlichen verhielten. Letztere waren auf der weniger dicht bewachsenen Platte bis linsengross, flach gewölbt, kreisrund, scharf- und glattrandig (mikroskopisch zarter, scharfer, etwas gezackter Rand; fein granulirt, aus kleinsten, dichtstehenden, glänzenden Kügelchen zusammengesetztes Gefüge. Durchscheinendes graugelbliches Centrum; durchsichtiger wasserheller Saum. Central oder excentrisch zuweilen eine kleine, dunkel gefärbte, undurchsichtige Colonie. Bei den grossen Colonieen erstreckten sich häufig vom dunkleren Centrum aus strahlige Fortsätze von gleicher Färbung in den helleren Saum). Geruch der Platte angenehm frisch, aromatisch.

Auf schräg erstarrtem Glycerinagar (schon nach 6 Stunden üppiges Wachsthum) nach 24 Stunden bei 37° dicker, über den grössten Theil der Oberfläche ausgebreiteter, gleichmässig erhabener, ausgesprochen feuchtschleimiger (nicht fadenziehender) Belag mit unregelmässig gebuchteten Rändern. Farbe im auffallenden Lichte grauweisslich-glasig, im durchfallenden hellgelblich. Condenswasser intensiv getrübt, dünnflüssig (wird allmählich dünn- bzw. dickschleimig); Reaction desselben, ebenso des Belages, stark sauer. Geruch der Cultur aromatisch, zuweilen etwas fétide. Bei Zimmertemperatur gleiches, nur nicht ganz so üppiges Wachsthum.

Im Ameisenagarstich oberflächlich dünner, grauweisslicher, feuchtglänzender Beschlag; breiter, bis in die Tiefe reichender Impfstich, Ränder glatt oder mit regelmässigen, kleinen, kolbenartigen Fortsätzen versehen.

Im Traubenzuckeragarstich auf der Oberfläche eine linsengrosse, rundliche, flachgewölbte, scharfrandige, grauweissliche Colonie. In Bouillon diffuse Trübung; an der Oberfläche der Flüssigkeit zuweilen ein ringförmiger Beschlag des Glases; etwas grauweisslich-gelblicher Bodensatz, der beim Schütteln in Form von Fäden und Flocken aufsteigt und sich

¹ In morphologischer Beziehung haben die früher gemachten Angaben auch für diese Bacillen Geltung. Nur schien es, als ob bei ihnen gerade auf künstlichem Nährboden (sowohl bei 37° als auch bei Zimmertemperatur) die Kapsel häufiger und in schönerer Ausbildung als im Thierkörper zu finden sei.

schnell in der Flüssigkeit gleichmässig vertheilt. Reaction alkalisch. Keine Indolreaction.

Milch wird nach 1 bis 2×24 Stunden zur feinflockigen Gerinnung gebracht. Reaction stark sauer, auch bei der nach 24 stünd. Aufenthalt im Brutschrank unverändert gebliebenen Nährflüssigkeit. Kein specifischer Geruch.

Im Gelatinestich nach 24 Stunden oberflächlich eine linsengrosse, flachgewölbte, rundliche, mattweissliche Colonie, die sich nach weiteren 24 Stunden vollständig abflacht; im ganzen Bereiche des Impfstiches bandartiges Wachstum. Keine Gasbildung.

Auf Kartoffel üppiger, gleichmässig erhabener, hellgelblicher, theils feuchtschleimiger, theils wachsartig glänzender Belag mit gezackten Rändern. Farbe der Kartoffel unverändert oder graugelblich. Nach einiger Zeit wird der Belag ausgesprochen rahmartig-zerfliesslich.

Bei Mucosus XV und XVII lebhafte Gasbildung auf Kartoffel, in Glycerinagar (Strich und Stich), desgleichen in Ameisenagar; geringe in Traubenzuckeragar und in den bei Zimmertemperatur gehaltenen Culturen. Bei Mucosus XVI nur geringe Gasbildung in den verschiedenen Medien; dieselbe stellt sich bei den Culturen auf Kartoffeln gewöhnlich erst nach 48 stündiger Züchtung bei 37° ein.

Thierexperimente.

Weisse Mäuse, subcutan an der Schwanzwurzel geimpft.

Mucosus XV:

Maus 1, grosse Oese einer 24 std. Agarcultur, 6./VII. dauernd gesund.

Mucosus XVI:

Maus 1, mittelgrosse Oese, 12./VIII. desgl.

Mucosus XVII:

Maus 1, mittelgrosse Oese, 11./VIII. desgl.

Am 12./VIII. wird eine Maus mit einer kleinen Oese einer 24 stünd. Agarcultur von Mucosus XVII intraperitoneal inficirt. Mehrere Stunden darauf macht das Thier einen schwerkranken Eindruck, sitzt mit gesträubtem Fell und zusammengekniffenen Augenlidern da, zeigt beschleunigte Athmung. Am 13./VIII. ist es etwas munterer, läuft zuweilen im Käfig umher; Athmung ruhiger; Fell gesträubt; Augen anhaltend geschlossen. Am After zeigt sich eine hellgelbliche, ausserordentlich zähschleimige Masse, aus welcher nach Ausstrich auf Agarplatte der eingepfote Kapselbacillus nahezu in Reincultur gezüchtet wird. — Am 15./VIII. hat das Thier sich vollständig erholt und bleibt dauernd gesund.

Am 14./VIII. wird einer zweiten Maus eine kleine Oese einer 24 stünd. Agarcultur des Mucosus XVII (I. Uebertragung des aus den schleimigen

Fäces gezüchteten Materials) intraperitoneal einverleibt, † nach 12 Stunden. Sectionsbefund: Geringe Injection des Peritoneums; kein Peritonealexsudat. Organe der Bauchhöhle geschwollen, blutreich. Milz stark vergrössert; auf der Oberfläche zahlreiche, punkt- bis stecknadelkopfgrosse, rundliche, grau-weiße Herde. Pleurahöhlen leer; Lungen gebläht. Herzhöhlen mit dunkelrothem, dünnflüssigem Blute strotzend gefüllt. Etwas fadenziehender Beschlag auf Därmen und Lungen. Schwellung und Hyperämie der Inguinaldrüsen. Am After, sowie im ganzen Bereiche des Darmcanales zäh-schleimige, stark fadenziehende, hellgelbliche Massen. NB. In jeder Uterushälfte fanden sich zwei nahezu ausgetragene Föten vor. In Paraffinschnitten, welche durch Fötus und Placenta zugleich gelegt waren, konnten Bacillen nur im mütterlichen Theile der Placenta constatirt werden.

Im Herzblut (hier keine Kapselbildung) und Milzsaft (hier nur z. Th. deutliche Kapsel) waren die injicirten Bacillen mikroskopisch und culturell in Reincultur nachweisbar.

Meerschweinchen, mit einer grossen, in 1^{cm} Bouillon aufgeschwemmten Oese einer 24stündigen Agarcultur intraperitoneal inficirt.

Mucosus XVII:

Meerschweinchen 1, 11./VIII. — bleibt vollständig munter.

Meerschweinchen 2, eine grosse Oese der aus Fäces gezüchteten Cultur, 14./VIII., † nach ca. 12 Stunden. Ziemlich reichliches, trüb-gelbbraunliches, etwas fadenziehendes Exsudat (enorm zahlreiche Bacillen ohne Kapsel; ganz spärliche Leukocyten). Lebhaftige Injection des Peritoneums und der Darmserosa. Organe der Bauchhöhle, besonders die Milz, gross, blutreich. Leberoberfläche dicht besät mit kleinen, bis stecknadelkopfgrossen, rundlichen, grauweisslichen bezw. gelbbraunlichen Knötchen. Pleurahöhlen leer; etwas fadenziehender Beschlag auf den stark geblähten Lungen, die theilweise frische Infarktbildungen erkennen lassen. Beide Herzhöhlen mit flüssigem, dunkelrothem Blute prall gefüllt. Im Dünndarm zäh-schleimiger Inhalt.

Mikroskopisch im Herzblut vereinzelter Bacillen ohne Kapsel, im Milzsaft (hier grösstentheils breite Kapsel) und Pleurabeschlag (hier ohne Kapsel) sehr zahlreiche Bacillen, desgleichen im spärlichen, schleimigen Inhalt der Gallenblase (hier bei der Mehrzahl deutliche Kapsel). Ueberall finden sich die Bacillen, sowohl in gefärbten Deckglaspräparaten, als auch im Ausstrich auf Agarplatten, in Reincultur.

Mucosus XV:

Meerschweinchen 1, 13./VIII., † nach 18 Stunden. Sectionsbefund: Lebhaftige Injection des Peritoneums; mässig reichliches, trüb-hellgelbliches, dünnflüssiges, etwas fadenziehendes Exsudat [mikroskopisch enorm reichliche, z. Th. mit deutlicher Kapsel versehene Bacillen; sehr zahlreiche, kürzere und längere, gerade und gekrümmte (einfach oder in Zickzackform mit abgerundeten Ecken gebogene) Fäden. Spärliche Leukocyten]. Etwas schleimig-eitrigter Belag auf der Leberoberfläche. Milz vergrössert, sehr blutreich (mikroskopisch im Milzsaft sehr reichliche Bacillen, z. Th. von einer schönen, breiten Kapsel umgeben). Spärliches, ziemlich klares, dünnflüssiges Exsudat in beiden Pleurahöhlen (mikroskopisch reichliche Bacillen ohne Kapsel; zahl-

reiche grosse Epithelien und spärliche Leukocyten). Lungen stark gebläht, blutreich. Im rechten Ventrikel frisch geronnenes Blut, in dem mikroskopisch wenig reichliche Bacillen ohne deutliche Kapsel nachweisbar sind. — Ausstrich des Peritonealexsudates auf Agarplatte ergibt schon nach 6 Stunden einen üppigen, confluirten, grauweisslich-glasigen, ausgesprochen schleimigen (nicht fadenziehenden) Belag von angenehmem Geruch. Auch auf der mit Herzblut beschickten Agarplatte ist bereits nach 6 Stunden ein deutliches Wachsthum zu constatiren (Belag hier zarter, nur z. Th. confluirte, im Uebrigen aus punkt- bis stecknadelkopfgrossen, glasigen Colonieen bestehend). Nach 24 Stunden üppiger Belag wie vorher. Auf beiden Platten Mucosus in Reincultur. Im Duodenum, dessen Schleimhaut intensiv geröthet ist, dünnschleimiger, hellgelblicher, mit reichlichen Gasblasen vermischter Inhalt. Magenschleimhaut mässig stark injicirt; der im Magen befindliche Speisebrei ist von einer dicken, zähen Schleimmasse eingehüllt. Im Darminhalt, sowie im Magenschleim mikroskopisch reichliche, z. Th. gekapselte Stäbchen.

Mucosus XVI.

Meerschweinchen 1, 13./VIII, † nach ca. 18 Stunden. Reichliches, trüb-gelbbraunliches, dünnflüssiges, nicht fadenziehendes Exsudat. Auf der Leberoberfläche vereinzelte stecknadelkopfgrosse, rundliche Herde von graugelblicher Farbe. Lungen gebläht, ohne vermehrten Blutgehalt. Dünndarminhalt frei von Gasblasen. Im Uebrigen Befund wie vorher.

Die aus Meerschweinchenkörper gezüchteten Culturen des Muc. XVI zeigen auf Agarplatten theils geringe (Herzblut), theils lebhaft Gasbildung (Peritonealexsudat); letztere findet sich auch bei weiteren Uebertragungen auf schräg erstarrtem Agar.

In den direct aus Thierkörper gewonnenen Agarculturen lassen die Bacillen beim Mucosus XV und XVI nur theilweise deutliche Kapselbildung erkennen; beim Mucosus XVII (Ausstrich der schleimigen Fäces der intraperitoneal geimpften Maus) sind sie zum grössten Theile mit einer schönen, breiten Kapsel versehen; in gefärbten Deckglaspräparaten zeigt sich ein feines, regelmässiges, wohlausgebildetes Netzwerk mit rundlichen oder ovalen Maschen, die theils leer, theils mit Bacillen gefüllt sind; eine ähnliche schöne Ausbildung der Kapseln findet sich bei der weiteren Uebertragung auf Agar, doch ist das Netzwerk hier nicht ganz so gleichmässig und deutlich. In der zweiten Generation zeigen Mucosus XV und XVI durchweg deutliche Kapseln, deren Contouren in gefärbten Deckglaspräparaten grösstentheils zu einem bienenwabenartigen Gerüstwerk verschmolzen sind. Die zwischen den theils leeren, theils von je einem Bacillus eingenommenen Hohlräumen befindlichen Balken sind von zarter, homogener oder von breiterer, feinkörniger Beschaffenheit.

Mucosus XV, XVI und XVII gehören zu den mit dem Bacillus Friedländer identificirten Kapselbacillen der Gruppe „Bacillus mucosus

capsulatus“. Der Mucosus XVII, welcher zu Anfang eine weniger virulente Varietät der übrigen darzustellen schien, ist den letzteren nach Passage durch den Thierkörper auch im pathogenen Verhalten gleichwerthig geworden. Während diesem wohl kaum irgend ein Einfluss auf die Entstehung oder den Verlauf des Krankheitsprocesses, bei welchem er constatirt wurde, beigemessen werden kann, kommt dem Mucosus XV und XVI für die Gastroenteritis acuta die ätiologische Bedeutung zu, welche für die anderen, bei dieser Affection gefundenen Kapselbacillen in Anspruch genommen wird.

Litteratur.

1. Friedländer, Die Mikrokokken der Pneumonie. *Fortschritte der Medicin.* 1883. Bd. I. S. 715.
2. Weichselbaum, Ueber die Aetiologie der acuten Lungen- und Rippenfell-entzündungen. *Wiener med. Jahrbücher.* 1886. S. 483. (S. auch Baumgarten. *Pathol. Mykologie.* 1890. Bd. I. S. 243.)
3. Baumgarten. *Lehrbuch der pathol. Mykologie.* 1890. Bd. I. S. 244.
4. Pfeiffer, Ueber einen neuen Kapselbacillus. *Diese Zeitschrift.* 1889. Bd. VI. S. 145.
5. Mandry, Zur Kenntniss des Friedländer'schen Bacillus und einer Abart desselben. *Fortschritte der Medicin.* 1890. Bd. VIII. S. 205.
6. Passet. *Untersuchungen über die Aetiologie der eitrigen Phlegmone des Menschen.* Berlin 1885.
7. Baumgarten. *Lehrbuch der pathol. Mykologie.* 1890. Bd. II. S. 686.
8. Mori, Ueber pathogene Bakterien im Canalwasser. *Diese Zeitschrift.* 1888. Bd. IV. S. 47.
9. Bordoni-Uffreduzzi, Ueber den *Proteus hominis capsulatus* und über eine neue durch ihn erzeugte Infectiouskrankheit des Menschen. *Ebenda.* 1888. Bd. III. S. 333.
10. Kockel, Ueber einen dem Friedländer'schen verwandten Kapselbacillus. *Fortschritte der Medicin.* 1891. Bd. IX. S. 331.
11. Loeb, Ueber einen bei Keratomalacia infantum beobachteten Kapselbacillus. *Centralblatt für Bakteriologie.* 1891. Bd. X. S. 369.
12. Fasching, Ueber einen neuen Kapselbacillus. *Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Classe.* 1891. Bd. C. Abth. 3. — Ref. im *Centralblatt für Bakteriologie.* 1892. Bd. XII. S. 304.
13. Paulsen, Mikroorganismen in der gesunden Nasenhöhle und beim acuten Schnupfen. *Centralblatt für Bakteriologie.* 1890. Bd. VIII. S. 344. — Derselbe, Ueber einen schleimbildenden Kapselbacillus bei atrophirenden Rhinitiden. *Mittheil. für den Verein Schleswig-Holsteiner Aerzte.* N. F. II. Jahrg. Nr. 1.
14. Abel, Bakteriologische Studien über Ozaena simplex. *Centralblatt für Bakteriologie.* 1893. Bd. XIII. S. 161. — Derselbe, Die Aetiologie der Ozaena. *Diese Zeitschrift.* 1896. Bd. XXI. S. 89.
15. v. Dungern, Ein Fall von hämorrhagischer Sepsis beim Neugeborenen. *Centralblatt für Bakteriologie.* 1893. Bd. XIV. S. 541.
16. Marchand, Ueber einen noch nicht näher bekannten Kapselbacillus. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaft zu Marburg.* 1893. Nr. 3. — Ref. im *Centralblatt für Bakteriologie.* 1894. Bd. XV. S. 428.

17. Nicolaier, Ueber einen neuen pathogenen Kapselbacillus bei eitriger Nephritis. *Centralblatt für Bakteriologie*. 1894. Bd. XVI. S. 601.
18. Wicklein, Chron. Leberabscess, verursacht durch einen Kapselbacillus (*Bacillus capsulatus* Pfeiffer?). *Ebenda*. 1895. Bd. XVIII. S. 425.
19. Wright u. Mallory, Ueber einen pathogenen Kapselbacillus bei Bronchopneumonie. *Diese Zeitschrift*. 1895. Bd. XX. S. 220.
20. Chiari, Ueber einen als Erreger einer Pyohämie beim Menschen gefundenen Kapselbacillus. *Prager med. Wochenschrift*. 1895. — Ref. im *Centralblatt für Bakteriologie*. 1895. Bd. XVIII. S. 288.
21. Kreibohm, Ueber das Vorkommen pathogener Mikroorganismen im Mundsecret. *Dissertation*. Göttingen 1889. (Cit. nach Flügge. *Die Mikroorganismen*. 1886. S. 260.)
22. Miller. *Die Mikroorganismen der Mundhöhle*. 1892. S. 320—322.
23. Escherich. *Die Darmbakterien des Säuglings*. Stuttgart 1886.
24. Gessner, Ueber die Bakterien im Duodenum des Menschen. *Archiv für Hygiene*. 1888. Bd. IX. S. 128.
25. Denys u. Martin. Ref. in Baumgarten's *Jahresbericht*. 1893. Bd. IX. S. 549.