[Aus dem pathologisch-anatomischen Institut des allgem. Krankenhauses
Hamburg-Eppendorf.]

(Prosektor: Prof. Dr. Eugen Fraenkel.)

Über bakteriologische Leichenblutuntersuchungen.

Von

Dr. Friedrich Wilhelm Strauch.

Auf den Wert der bakteriologischen Blutuntersuchung am Lebenden und an der Leiche hat neben anderen Autoren in neuerer Zeit besonders nachdrücklich Lenhartz¹ hingewiesen.

Das Mißtrauen, das man dem Studium der Bakteriologie des Leichenblutes früher fast allgemein entgegenbrachte, war in mancher Beziehung erklärlich. Zunächst lagen bis vor kurzem nur vereinzelte diesbezügliche Befunde vor, die oft noch mit einer für bakteriologische Zwecke unzulänglichen Technik der Blutentnahme erhoben waren, andererseits wurde gern der Einwand gemacht, es handle sich um eine postmortale oder wenigstens agonale Bakterieninvasion aus den Organen in das Blut der Leiche, bzw. um eine im Blute nach dem Tode stattfindende Vermehrung der Mikroben.

Wie zwecklos daher solche Untersuchungen, geschweige denn die aus dem Leichenblut gezüchteten Mikroorganismen in eine Beziehung zu den im lebenden Blute nachweisbaren Bakterien bringen zu wollen!

Der erste Einwurf ist indessen unbegründet. Aus den mittels einwandsfreier Methodik gewonnenen Ergebnissen der grundlegenden, in den

¹ H. Lenhartz, I. Die septischen Erkrankungen, in Nothnagels *Sammelwerk*. Derselbe, II. Über den diagnostischen Wert der bakteriolog. Blutuntersuchung. *Internationale Beiträge zur inneren Medizin*. v. Leyden gewidmet. 1902.

letzten Jahren publizierten Arbeiten von Simmonds¹, Eug. Fraenkel², Otten³ und Canon⁴ geht hervor, daß wir berechtigt sind, vorausgesetzt, daß es sich um eine gut konservierte Leiche handelt, die 36 bis 48 Stunden nach dem Tode im Blut ermittelten Krankheitserreger nicht erst als post-mortal eingewanderte, sondern bereits als während des Lebens ins Blut gelangte Keime anzusprechen.

Ob im frühen Kindesalter agonal ein Übertritt von, wie man annimmt, aus der Lunge stammenden Bakterien ins Herzblut⁵ vorkommt, hat bei der Schwierigkeit und der bislang geübten, unzureichenden Technik der Blutuntersuchung noch nicht sichergestellt werden können.

Eine Vermehrung der Mikroorganismen nach dem Tode ist unzweifelhaft mehrfach von verschiedenen Autoren, besonders häufig im Blute von Säuglingen, beobachtet worden; aber dieser Befund beeinträchtigt keineswegs die Bewertung der bakteriologischen Blutuntersuchung als solcher. Der springende Punkt besteht eben in dem Nachweis, daß überhaupt eine Bakteriämie vorliegt.

Stehen nun die im Leichenblut gefundenen Bakterien in einem kausalen Zusammenhange mit dem Tode des Infizierten? Diese Frage ist in bejahendem Sinne zu beantworten, allerdings mit der Einschränkung, daß nicht jede Bakteriämie tödlich verlaufen muß. So sah Lenhartz⁶, der über das umfangreichste Untersuchungsmaterial verfügt, 17 Prozent seiner Fälle mit positivem Blutbefund in Genesung übergehen. Bertelsmann⁷, der namentlich bei chirurgischen Erkrankungen (Phlegmonen und Osteomyelitis) das Blut bakteriologisch untersuchte, beobachtete sogar unter 47 Fällen mit keimhaltigem Blute 21 mal Heilung.

Neben der Art, Menge, Virulenz und Eintrittspforte der Krankheitserreger bei Berücksichtigung des allgemeinen Körperzustandes, sowie des Alters und der Empfänglichkeit des Infizierten, kommen auf der anderen Seite die Schutzmaßregeln in Betracht, über die der Organismus physio-

¹ M. Simmonds, I. Über bakteriologische Blutuntersuchungen an der Leiche. Virchows *Archiv für pathol. Anatomie*. 1904. Bd. CLXXV.

² Eug. Fraenkel, I. Über menschenpathogene Streptokokken. *Münchener med. Wochenschrift*. 1905. Nr. 12.

³ M. Otten, I. Über bakteriolog. Blutuntersuchungen an der Leiche. Virchows *Archiv für pathol. Anatomie*. 1906. Bd. CLXXXIV.

⁴ Canon, *Die Bakteriologie des Blutes bei Infektionskrankheiten*. 1905.

⁵ Canon, a. a. O. S. 44.

⁶ H. Lenhartz, I., a. a. O. S. 95 ff.

⁷ Bertelsmann, Über bakteriologische Blutuntersuchungen bei chirurgischen Eiterungen mit besonderer Berücksichtigung des Beginns der Allgemeininfektion. *Archiv für klin. Chirurgie*. Bd. LXVII. S. 945.

logischerweise im Kampf gegen eingedrungene Bakterien verfügt. Es sei nur an die Phagozytose, die Antitoxine und Bakteriolyse erinnert, kurz an alle diejenigen Stoffe, welche die Fähigkeit besitzen, im Blute zirkulierende Bakterien sowie deren Gifte zu paralysieren!

Jedenfalls bedeutet die Feststellung der im Blute vorhandenen Krankheitserreger eine wichtige Ergänzung des pathologisch-anatomischen Befundes — öfters war erst daraufhin die Eruiierung der Todesursache möglich, weshalb auch Simmonds¹ bei allen forensischen Sektionen dieser Untersuchung das Wort redet. — Aber auch die am Lebenden ausgeführte bakteriologische Blutuntersuchung kann von wesentlicher Bedeutung sein, zumal bei allen unklaren, mit Fieber einhergehenden Erkrankungen hinsichtlich der Diagnose, Prognose und Therapie des Krankheitsfalles.

Zum ersten Male hat in systematischer Weise Simmonds die an der Hand eines Sektionsmaterials von 1200 Fällen ermittelten bakteriologischen Blutbefunde bearbeitet.

Auf Anregung von Eug. Fraenkel veröffentlichte dann Otten die Ergebnisse von 200, W. H. Schultze² von 300 bakteriologisch untersuchten Leichenblutentnahmen. Letztere Arbeit nimmt insbesondere zu den über die Differenzierung der einzelnen Streptokokkenarten schwebenden Fragen Stellung, ohne auf die übrigen Bakterienbefunde des näheren einzugehen.

Ein sehr umfangreiches, alle Untersuchungen bis zum Jahre 1904 berücksichtigendes Sammelreferat: „Über die Bedeutung des intravitalen und postmortalen Nachweises von Bakterien im menschlichen Blute“ gab dann G. Jochmann.³

Endlich publizierte jüngst Dibbelt⁴ die an 204 Leichen gewonnenen bakteriologischen Blutuntersuchungsergebnisse aus dem Tübinger pathologischen Institut.

Im folgenden soll über 2000 Fälle berichtet werden, die vom Oktober 1904 bis 1906 auf der pathologischen Anatomie des Eppendorfer Krankenhauses zur Sektion kamen, und deren Blut bakteriologisch erforscht wurde.

¹ M. Simmonds, II., *Münchener med. Wochenschrift*. 1902. Nr. 15. S. 634.

² Walter H. Schultze, Zur Differenzierung der menschenpathogenen Streptokokken. *Ebenda*. 1907. Nr. 24. S. 1167.

³ Vgl. Ergebnisse der Pathologie und pathologischen Anatomie des Menschen und der Tiere, in Lubarsch-Ostertag. 1904/05. X. Jahrg.

⁴ W. Dibbelt, Bakteriologische Blutuntersuchungen an dem Leichenmaterial des pathologischen Instituts in Tübingen. *Arbeiten aus dem patholog. Institute zu Tübingen*, herausgegeben von P. v. Baumgarten. 1907. Bd. VI. S. 158.

Was die Untersuchungstechnik anlangt, so verfahren wir analog wie Simmonds und Otten, d. h. wir bedienen uns der von Schottmüller zuerst angegebenen, vielfach erprobten Methodik der Blutentnahme, sowie der von ihm empfohlenen Blutagarmischkulturen zur Züchtung der Bakterien; im einzelnen verweise ich auf Schottmüllers¹ Originalarbeiten.

Ottens Untersuchungen haben gelehrt, daß die Blutentnahme aus dem Herzen bei bequemerer Technik durchaus brauchbare, wenn nicht noch zuverlässigere Resultate gibt wie die aus der Vena femoralis, wenn auch, wie Simmonds² gezeigt hat, infolge der verschiedenen Temperatur des Herzblutes und der der peripheren Vene die Anzahl der Keime im ersteren eine weit größere zu sein pflegt. Fast ausschließlich entnahmen wir eine durchschnittlich 10^{ccm} betragende Blutmenge dem Herzen, und zwar dem rechten Ventrikel, ganz vereinzelt, dann meist bei verweigerter Sektion, der Femoralvene, einmal dem oberen sagittalen Blutleiter.

Die Sektion bzw. die Blutentnahme der bis dahin im kühlen Keller aufbewahrten Leichen wurde im Durchschnitt 15 bis 16 Stunden nach dem Tode vorgenommen. Einige Male erwies sich das Leichenblut nach mehr als 100 Stunden nach dem Tode noch steril; ein beredtes Zeugnis für die Brauchbarkeit unserer Untersuchungsmethode. Die Annahme einer Bakterieninvasion nach dem Tode ist nicht berechtigt. Selbstverständlich ist die bakteriologische Untersuchung des Blutes von bereits in Fäulnis begriffenen Leichen völlig wertlos.

Außer dem Blut wurde häufig das Organ, das den wesentlichen Sitz der Erkrankung darbot, ferner das Mark der Wirbel und Röhrenknochen der bakteriologischen Untersuchung unterzogen. Fand doch Eug. Fraenkel³ neben den wichtigen pathologisch-anatomischen Beziehungen, welche das von der Forschung bisher nicht genügend beachtete Knochenmark zu den Infektionskrankheiten aufweist, als weiteres Ergebnis seiner interessanten Studien die bemerkenswerte Tatsache, daß oft auch bei negativem Blutbefunde, Krankheitserreger, die als vitale Eindringlinge aufzufassen sind, im Knochenmarke angetroffen werden.

¹ H. Schottmüller, I., Die Artunterscheidung der für den Menschen pathogenen Streptokokken durch Blutagar. *Münchener med. Wochenschrift*. 1903. Nr. 20 und 21.

² M. Simmonds, I., a. a. O. S. 422.

³ Eug. Fraenkel, II., Über Erkrankungen des roten Knochenmarks, besonders der Wirbel bei Abdominaltyphus. *Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie*. 1903. Bd. XI. — III. Über Erkrankungen des roten Knochenmarks, besonders der Wirbel und Rippen bei akuten Infektionskrankheiten. *Ebenda*. 1903. Bd. XII.

Während wir, wie bereits betont, das mit gewöhnlichem auf 40° abgekühltem Agar (nach Schottmüller) vermischte Leichenblut in sterilen Petrischalen zur Erstarrung brachten und im Durchschnitt 2mal 24 Stunden im Brütofen bei 37° zur Kultur ansetzten, wird neuerdings auf der Eppendorfer pathologischen Anatomie mit verschiedenen Nährböden, Traubenzucker-, Gallen-, sowie Drigalski-Agar gearbeitet.

Und zwar soll sich besonders der letztere Nährboden hinsichtlich der Differenzierung der verschiedenen Staphylokokken-Stämme bewährt haben. So wachsen z. B. die menschenpathogenen Staphylokokken sehr kümmerlich oder überhaupt nicht auf Drigalski-Agar, dagegen zeigen andere Staphylokokken ein üppiges Wachstum auf diesem Substrate.

Diejenigen unserer Fälle, bei denen durch fehlerhaft ausgeführte Blutentnahme oder durch sonstiges Mißgeschick bei der weiteren Erforschung der Kulturen Verunreinigungen auf den Blutplatten resultierten, — wie es bei solch großem Untersuchungsmaterial hie und da unvermeidbar ist — blieben unberücksichtigt. Ebenso verfuhr die früheren Untersucher mit Ausnahme von Dibbelt, der in der tabellarischen Zusammenstellung seines Materiales 20 mal „Luftverunreinigungen“ angibt. Wir schalteten 137 = 6.9 Prozent verschmutzter Blutagarplatten (meist handelte es sich um gewöhnliche Proteusarten) bei Durchsicht unseres gesamten Materiales aus. Einen auffallend hohen Prozentsatz von Proteus befunden hat Dibbelt zu verzeichnen; 16mal fand er den *Proteus vulgaris* allein, 13mal mit anderen Mikroorganismen (meist Streptokokken, Staphylokokken und *Bacterium coli*) vergesellschaftet. Die große Mehrzahl seiner Fälle betraf Peritonitiden, die meist nach Laparotomien oder nach Perforation eitererfüllter Organe in die Bauchhöhle entstanden waren. Unter 18 derartigen Fällen konstatierte er 10 mal den Proteus allein, 8 mal in Kombination mit anderen Keimen. Analoge Befunde konnten wir nicht erheben.

Die zum Teil verschiedenen Resultate über die Häufigkeit der Bakterienbefunde erklären sich aus der jeweiligen Art des Untersuchungsmateriales.

Während Simmonds anfangs nur solche Fälle, deren klinische Diagnose Schwierigkeiten bot, dann aber auch nicht komplizierte Fälle berücksichtigte, zog Otten nur komplizierte Fälle in den Bereich seiner Untersuchung.

Weil jedoch die Heranziehung eines möglichst großen Materials ohne bestimmte Auswahl am ehesten unsere Kenntnisse über das bakteriologische Verhalten des Blutes bei den einzelnen Erkrankungen zu fördern versprach, wurde auf Veranlassung von Eug. Fraenkel das Blut jeder Leiche bakteriologisch untersucht. Aus äußeren Gründen war es mir

leider nicht möglich, die einschlägigen Krankengeschichten einzusehen. Es wurde deshalb das Hauptgewicht auf die postmortalen Bakterienbefunde gelegt; das Ergebnis der vitalen Blutuntersuchung ist nur in Rücksicht gezogen, soweit ich eine solche in den Aufzeichnungen vermerkt fand.

In diesem Punkte dürfen wir uns aber auf die Ergebnisse der Vorarbeiten berufen, nach denen sich die vital diagnostizierte Bakteriämie postmortal meist bestätigt fand.

Von prinzipieller Wichtigkeit ist natürlich der Zeitpunkt, wie lange vor dem Tode Bakterien im Blute nachgewiesen werden können. Die Untersuchung in vivo wurde meist Wochen und Tage vor dem letalen Ausgange angestellt. In der Regel wurden die positiven Blutbefunde kurz vor dem Tode häufiger.

Es verlohnte sich der Mühe, in Zukunft in ausgedehnterem Maße die bakteriologische Untersuchung des lebenden Blutes vorzunehmen, um zu erforschen, ob bei bestimmten Krankheiten immer bestimmte Bakterien und zu welcher Zeit aus dem Blut gezüchtet werden können, ob und wann dieselben wieder verschwinden und in welcher Beziehung die gefundenen Resultate zu dem klinischen Symptomenkomplex und Verlauf der Erkrankung stehen.

Darüber liegen bisher noch zu wenig zahlreiche, eigentlich nur beim Wochenbettfieber, Abdominaltyphus, Scharlach und der Lungenentzündung erhobene Daten vor, als daß wir schon zu Schlußfolgerungen berechtigt wären.

Bei Durchsicht unserer Blutbefunde beobachteten wir ein ziemlich konstantes Verhalten, was Vorkommen oder Fehlen von Bakterien anbetrifft, und zwar namentlich bei im Alter von etwa 5 bis 60 Jahren Verstorbenen ließ sich mit großer Wahrscheinlichkeit nach Kenntnis der klinischen Diagnose vorhersagen, ob keimhaltiges oder steriles Blut zu erwarten stand. Sehr variabel war dagegen der Befund bei Kindern, die in den ersten Lebenswochen und -monaten bis etwa zum ersten Jahre auf den Sektionstisch kamen.

Die folgende Tabelle (S. 189) unterrichtet über die Beziehungen zwischen dem Alter der Verstorbenen und dem bakteriologischen Verhalten ihres Blutes.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß sich der Prozentsatz positiver Blutbefunde im 1. Lebensjahre, sowie jenseits der achtziger Jahre im Verhältnis zu den dazwischenliegenden Jahren höher stellt (61.4 Prozent), während innerhalb des 15. bis 50. Lebensjahres eher die sterilen Befunde überwiegen. Bei unserem kleinen, nur 44 Fälle

umfassenden Material (80. bis 90. Jahr) ist es nicht angängig, die gewonnenen Resultate zu irgendwelchen Schlußfolgerungen heranzuziehen.

Alter der Verstorbenen	Bakteriologisches Verhalten des Blutes		Fälle in Summa
	steril in Summa 998 mal	keimhaltig in Summa 1002 mal	
Innerhalb des 1. Jahres	126 mal	203 mal	329
1.— 2. Jahr	30 "	31 "	61
2.— 5. "	33 "	31 "	64
5.—15. "	41 "	33 "	74
15.—25. "	98 "	65 "	163
25.—40. "	196 "	163 "	359
40.—50. "	131 "	116 "	247
50.—60. "	145 "	155 "	300
60.—70. "	122 "	121 "	243
70.—80. "	59 "	57 "	116
80.—90. "	17 "	27 "	44

Die zahlreichen positiven Blutbefunde im frühesten Kindesalter dürften auf die so häufigen Gastroenteritiden, Bronchopneumonien und Affektionen der Haut zurückzuführen sein; die schon vorher bemerkte Möglichkeit einer agonalen Bakterieninvasion in das Herzblut der Säuglinge ist dabei keineswegs von der Hand zu weisen. Die meisten keimhaltigen Blutbefunde bis etwa zum 20. Jahre sind wenigstens zum Teil auf die spezifischen auf das Kindesalter entfallenden Krankheiten, wie Scharlach, Masern und Diphtherie mit ihren so häufigen Komplikationen zu schieben. Bei über etwa 60 Jahre alten Verstorbenen war die Zahl bakterienhaltiger Blutbefunde insofern relativ größer, als bereits eine geringe Komplikation, die zu einem sonst indifferenten Leiden hinzutrat, das Auftreten von Bakterien im Blute veranlassen konnte.

Ich widerstehe der Versuchung auf eine Erklärung dieser etwas auffallenden Erscheinung einzugehen und möchte nur der Vermutung Raum geben, daß die im Blute jüngerer, kräftiger Individuen zur Geltung kommenden bakteriziden Kräfte bei Unterjährigen und den dem höheren Greisenalter angehörenden Personen möglicherweise rascher aus dem Blute verschwinden. Durch die herabgesetzte oder aufgehobene bakterizide Kraft des Blutes wären dann die Bedingungen zu einem leichteren Eindringen der Bakterien in die Blutbahn gegeben.¹

¹ Vgl. auch Canon, a. a. O. S. 23ff.

Ungefähr in der Hälfte aller unserer Fälle, 998 mal erwies sich das Blut steril, 1002 mal war es keimhaltig.

Wenden wir uns zuerst zu den Erkrankungen mit sterilem Befunde. In diese Gruppe gehören in erster Linie die dem Kindesalter eigentümlichen Krankheiten: die Pädatrophy und Rachitis, und andererseits diejenigen Erkrankungen, die wir pathologisch-anatomisch unter dem Begriffe des Seniums zusammenfassen: die Altersatrophien, die atheromatösen und arteriosklerotischen Gefäßerkrankungen und die Encephalomalacie.

Handelt es sich bei den ersteren um allgemeine Störungen des Stoffwechsel-Chemismus und dadurch bedingte Intoxikationserscheinungen, so sind die senilen Veränderungen als physiologische Abnutzungserscheinungen aufzufassen, wobei keine wesentlichen Bakterieneinflüsse im Spiele sind.

Daß wir jedoch bei geringen Komplikationen Keime im Blute der Kinder und Greise des öfteren nachweisen konnten, war schon hervorgehoben.

Immer wurde das Blut bei allen durch chronischen Verlauf ausgezeichneten Krankheiten steril befunden. Hier sind zu nennen von Erkrankungen des Nervensystems: die Tumoren des Gehirns und des Rückenmarkes; Tabes dorsalis; Morbus Basedowii; der Brustorgane die des Perikards, Myokards, die auf chronisch-endokarditische Veränderungen zurückzuführenden Insuffizienzen und Stenosen der Herzostien, das Aneurysma; die Affektionen der Pleura und Bronchien, Bronchiektasen, das Lungenemphysem und -ödem, die Embolie der Lungenarterie, sowie die meisten Fälle von Tuberkulose (das Nähere hierüber siehe S. 202 ff.); von Krankheiten der Baueingeweide, die chronischen parenchymatösen und interstitiellen Entzündungen der Nieren einschließlich der Hydronephrose, die Lebereirrhose und chronischen Entzündungen der Gallenblase, die Gallensteine; endlich die puerperale Eklampsie.

An diese Erkrankungen reihen sich die Knochenfrakturen mit bald folgendem tödlichen Ausgang und die malignen Tumoren. Bei letzteren fanden wir das Herzblut steril, solange die Neubildung lokalisiert blieb. Daß bei allen ulzerösen Formen des Karzinoms schließlich im Blute Keime auftreten, ist nicht verwunderlich, besonders häufig war das Blut keimhaltig bei karzinomatösen Neubildungen der Haut, des Gastrointestinaltraktes, der Harnblase und bei den Uteruskarzinomrezidiven.

Wenn ich noch die Anämie, Leukämie und Barlowsche Krankheit (3 Fälle) erwähne, dürfte die Aufzählung der mit sterilem Blutbefund einhergehenden Erkrankungen erschöpft sein.

Über die Häufigkeit unserer positiven Blutbefunde gibt die folgende tabellarische Übersicht Aufschluß.

Danach wurden festgestellt:

	Allein:	In Kombination mit		in Summa
		2 Bakterien- arten	3 Bakterien- arten	
Streptokokken	460 mal	85 mal	3 mal	548 mal
Pneumokokken	155 „	37 „	5 „	197 „
Colibazillen	132 „	51 „	4 „	187 „
Staphylokokken	95 „	39 „	4 „	138 „
Paratyphusbazillen B	14 „	2 „	—	16 „
Pneumobazillen (Friedländer)	10 „	3 „	1 mal	14 „
Typhusbazillen	6 „	2 „	1 „	9 „
Pyocyaneusbazillen	4 „	8 „	3 „	15 „
Anthraxbazillen	3 „	—	—	3 „
Bac. emphysemat. (Eug. Fraenkel)	2 „	—	—	2 „

Streptokokken mit Colibazillen	31 mal
„ „ Staphylokokken	27 „
„ „ Pneumokokken	19 „
„ „ Pyocyaneusbazillen	4 „
„ „ Typhusbazillen	1 „
„ „ Pneumobazillen (Friedländer)	1 „
„ „ Grampositive anaërobe Stäbchen	1 „
Staphylokokken „ Pneumokokken	8 „
„ „ Diphtheriebazillen	1 „
„ „ Meningokokken	1 „
Colibazillen „ Pneumokokken	9 „
„ „ Pyocyaneusbazillen	4 „
„ „ Staphylokokken	2 „
„ „ Typhusbazillen	1 „
„ „ Paratyphusbazillen	1 „
„ „ Pneumobazillen (Friedländer)	2 „
Pneumokokken „ Paratyphusbazillen	1 „

Streptokokken mit Staphylokokken und Pneumokokken	
„ „ „ „ Pyocyaneusbazillen	je 1 mal
„ „ Pneumokokken „ Pneumobazillen	
Colibazillen „ „ „ Pyocyaneusbazillen	
„ „ „ „ Typhusbazillen	
„ „ Staphylokokken „ Pyocyaneusbazillen	
„ „ „ „ Pneumokokken	

Keimhaltig war also das Blut in 50.1 Prozent aller Fälle, und zwar fanden sich eine Bakterienart allein 881 mal, in 87.9 Prozent der positiven Blutbefunde, Mischinfektionen von 2 114 mal, in 11.4 Prozent der positiven Fälle, in 5.7 Prozent des Gesamtmateriales, von 3 verschiedenen Bakterienarten nur 7 mal, somit in 0.4 Prozent aller Fälle.

Den seltenen Nachweis mehrerer Krankheitserreger zugleich im Leichenblute führt Simmonds¹ zum Teil auf Untersuchungsfehler zurück. Bei noch so genauer Durchsicht einer mit Bakterien übersäten Blutplatte könne diese oder jene andersartige Kolonie dem Auge des Beobachters entgehen.

Wenn dies auch in einzelnen Fällen zutreffen mag, bei unseren Untersuchungen war ein Übersehen verschiedener Bakterienarten so gut wie ausgeschlossen, da wir die übersäten Platten meist auch mit der Lupe oder mikroskopisch (schwache Vergrößerung) durchmusterten.

Um nach Möglichkeit Wiederholungen vorzubeugen, soll nun auf die Blutbefunde, soweit sie wesentlich bakteriologisches Interesse bieten, eingegangen werden, um dann das bakterielle Verhalten des Blutes bei einzelnen besonders wichtigen Krankheiten zu betrachten. Im folgenden wird keineswegs eine auch nur im geringsten erschöpfende Darstellung der Bakteriologie des Leichenblutes auf Grund unserer 2000 Fälle beabsichtigt; ich möchte mich auf eine Auslese besonders interessanter Fälle beschränken.

Das Hauptkontingent der im Blute nachgewiesenen Krankheitserreger stellen die Streptokokken, die wir 460 mal, insgesamt 548 mal, somit in mehr als der Hälfte aller positiven Blutbefunde überhaupt antrafen.

Erst durch die im letzten Dezennium, namentlich von gynäkologischer Seite², zahlreiche ausgeführten bakteriologischen Untersuchungen des

¹ Simmonds, I., a. a. O. S. 422 ff.

² Vergleiche:

F. Fromme, Über Diagnose u. Therapie des Puerperalfiebers. *Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Gynäkologie*. 1907. XII. S. 785.

Th. Heynemann, Die Bedeutung der hämolytischen Streptokokken für die puerperale Infektion. *Archiv für Gynäkologie*. Bd. LXXXVI.

Derselbe, Praktische Folgerungen aus bakteriologischen Untersuchungen bei Puerperalfieber. *Münchener med. Wochenschrift*. 1908. Nr. 14.

F. Fromme und Th. Heynemann, Über die Hämolyse der Streptokokken. *Berliner klin. Wochenschrift*. 1908. Nr. 19.

J. Veit, Zur Diagnose u. Therapie des Puerperalfiebers. *Ebenda*. 1908. Nr. 12.

Derselbe, Die Anzeigepflicht beim Kindbettfieber. *Universitätsprogramm*. Halle 1908.

Derselbe, Weiteres zur Diagnose des Puerperalfiebers. 14. Sitzung (25. Nov. 1908). *Verhandlungen des Vereins der Ärzte zu Halle a/S.*

Scheiden- und Lochialsekretes, sowie des Blutes von Schwangeren und Wöchnerinnen ist die Bedeutung der so häufigen und gefährlichen Streptokokkämie ins rechte Licht gerückt worden. Man kann wohl nach Schottmüller¹ von einer Verschiedenheit des Grades der Hämolyse sprechen, indem bei gewissen Streptokokkenstämmen die hämolytische Wirkung makroskopisch nicht so markant in die Erscheinung tritt wie bei anderen; aber aus dem Nachweis der Hämolyse auf eine besonders hochgradige Pathogenität der Streptokokken schließen zu wollen und umgekehrt, ist leider nicht statthaft.²

Hier sei auch auf einen kürzlich von Krüger³ beobachteten Fall von Uteruskarzinom hingewiesen; während eines ganzen Monates bei fast täglich vorgenommenen Blutuntersuchungen konnten hämoly-

F. Fromme, Klinische und bakteriologische Studien zum Puerperalfieber. *Archiv für Gynäkologie*. Bd. LXXXV.

F. Freimuth, Die Unterscheidung der Streptokokken durch Blutnährböden. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie*. Bd. LXI.

König und Pankow, Zur bakteriologischen Diagnose des Puerperalfiebers. *Centralblatt f. Gynäkologie*. 1909. Nr. 5.

F. Fromme, Über die Behandlung der Peritonitis. *Freie Vereinigung mitteldeutscher Gynäkologen*. 17. Januar 1909 in Halle a/S. *Ebenda*. 1909. Nr. 11.

Derselbe, Die Streptokokken in den Genitalsekreten von Schwangeren und Wöchnerinnen. *Münchener med. Wochenschrift*. 1909. S. 507.

E. Sachs, Bakteriologische Untersuchungen beim Kindbettfieber. *Centralblatt für Geburtshilfe und Gynäkologie*. Bd. LXV.

¹ Vgl. H. Schottmüller, I., *Münchener med. Wochenschrift*. 1903. Nr. 20. S. 850.

² Vergleiche:

W. Sigwart: Zur bakteriologischen Diagnose des Puerperalfiebers. *Centralblatt für Gynäkologie*. 1909. Nr. 15.

Derselbe, Zur prognostischen Bedeutung der Hämolyse der Streptokokken. *Münchener med. Wochenschrift*. 1909. S. 1128.

Derselbe, Untersuchungen über die Hämolyse der Streptokokken in der Schwangerschaft und im Wochenbett. *Archiv für Gynäkologie*. Bd. LXXXVII.

B. Zoeppritz, Über Hämolyse der Streptokokken. *XIII. Kongreß d. deutschen Gesellschaft f. Gynäkologie*. 2. bis 5. Juni 1909 in Straßburg. Ref. im *Centralblatt für Gynäkologie*. 1909. Nr. 28.

O. Bondy, Die hämolytischen Streptokokken und die Prognose des Puerperalfiebers. *Monatsschrift f. Geburtshilfe u. Gynäkologie*. Bd. XXIX.

Lüdke und Polano, Über Hämolyse der Streptokokken. *Münchener med. Wochenschrift*. 1909. Nr. 1.

Zangemeister, Streptokokken und Wochenbett. *XIII. Kongreß d. deutschen Gesellschaft f. Geburtshilfe u. Gynäkologie*. Straßburg 1909.

F. Fromme, Neue Ergebnisse der Streptokokkenforschung und ihre Verwendbarkeit für Diagnose und Therapie des Puerperalfiebers. *Ebenda*.

³ Vgl. M. Krüger, *Centralblatt für Gynäkologie*. 1909. Nr. 52.

tische Streptokokken im Blute nachgewiesen werden, ein Befund, der nicht gerade für eine besondere Giftigkeit der hämolytischen Bakterien sprechen dürfte.

Interessante Untersuchungen hinsichtlich der Unterscheidung der hämolytischen von den ahämolytischen Streptokokken veröffentlichte kürzlich Fromme.¹ Außer durch sein „Blutschwammverfahren“ (Siegwart² kam bisher zu analogen Resultaten) will er durch eine bestimmte Mischung von Nährbouillon und Lezithin die virulenten hämolytischen von den saprophytären hämolytischen Streptokokken unterscheiden können. Nachprüfungen dieser Methode stehen bislang noch aus.

Daß die Hämolyse keine bleibende Eigenschaft der Streptokokken darzustellen scheint, lehren Versuche von Zoeppritz³, dem es durch Einbringen von Streptokokkenstämmen in Vaginalsekret, Milch oder Speichel gelang, hämolytische in ahämolytische umzuwandeln und umgekehrt.

Much betont in einem Nachwort zu Zoeppritz' Arbeit, in der vielleicht noch ein zu geringes Material verarbeitet ist, ausdrücklich, daß diese Resultate keine Beeinträchtigung, sondern eine Erweiterung der Schottmüllerschen Untersuchungen, auf die gleich näher eingegangen werden soll, bedeuten.

Übrigens sind unsere Kenntnisse über das eigentliche Wesen der Hämolyse, worunter wir die makroskopisch sichtbare Aufhellung der Blutagarplatte verstehen, die durch Lockerung des Blutfarbstoffes vom Stroma infolge bakterieller Einwirkung zustande kommen soll, noch äußerst lückenhaft.

An dieser Stelle ein Wort über die von Schottmüller zuerst scharf klassifizierten vier Streptokokkenarten:

1. der *Streptococcus longus* seu *erysipelatos*;
2. der *Streptococcus mitis* seu *viridans*;
3. der *Streptococcus mucosus*;
4. der *Streptococcus lanceolatus*.

Was das morphologische, kulturelle und biologische Verhalten, sowie die Färbungsverhältnisse und die Tierpathogenität der drei letzteren vom *Streptococcus erysipelatos* wohl unterscheidbaren Arten anlangt, so verweise ich auf Schottmüllers⁴ einschlägige Arbeiten.

¹ F. Fromme, Neue Untersuchungen über die Differenzierung der hämolytischen Streptokokken. *Centralblatt für Gynäkologie*. 1909. Nr. 35.

² W. Siegwart, *Centralblatt für Bakteriologie*. 1909. Nr. 15. S. 524.

³ B. Zoeppritz, Über Streptokokkenversuche. *Medizin. Klinik*. 1909. Nr. 30.

⁴ H. Schottmüller, L. *Münchener med. Wochenschrift*. 1903. Nr. 20/21. — 1905. Nr. 30 und Eug. Fraenkel, I., *Ebenda*. 1905. Nr. 12 u. 39.

Auf das Vorkommen des *Streptococcus erysipelatos* komme ich gelegentlich seines Auftretens bei den einzelnen Krankheiten zu sprechen.

Der durch seine geringe Virulenz für Tier und Mensch, sowie durch Bildung eines grünen Farbstoffes auf der Blutagarplatte charakterisierte *Streptococcus mitis* wurde 9 mal im Leichenblute angetroffen, 3 mal bei sich in den Lungen abspielenden eitrigen Prozessen: bei mit Kehlkopftuberkulose kombinierter Lungenphthise, bei Lungengangrän und bei Perforation einer Bronchiektase des linken Unterlappens in die Pleurahöhle bei gleichzeitig vorhandenem, beiderseitigem Empyem, ferner 2 mal bei Endokarditis (vgl. S. 206, beidemale auch vital festgestellt) und 1 mal bei Konjunktivalblennorrhoe eines 10 Monate alten Mädchens, also bei Erkrankungen, bei denen auch Schottmüller diesen Erreger nachzuweisen Gelegenheit hatte.

Außerdem wuchs der *Streptococcus viridans* aus dem Blut eines an eitriger Pyelitis Verstorbenen und in je einem Fall von Karzinom des Magens und des Darmes.

Im Gegensatz zu der geringen Pathogenität des *Streptococcus viridans* gibt der *Streptococcus mucosus*, im lebenden Blute nachgewiesen, nach Schottmüller eine infauste Prognose. 16 mal ließ er sich im Leichenblute unserer Fälle ermitteln: 6 mal bei Erkrankungen der Lunge und zwar 3 mal bei krupöser Pneumonie (1 mal mit fibrinöser Perikarditis kompliziert), bei einer abszedierenden zentralen Lungenentzündung, in 2 Fällen, die ausgedehnte bronchopneumonische Herde in beiden Lungen (1 mal bestand gleichzeitig purulente Otitis media) aufwiesen.

Außerdem trafen wir den *Streptococcus* im Blute bei eitriger otitischer Meningitis¹, bei beiderseitiger Otitis media purulenta eines $\frac{1}{4}$ jährigen Kindes, bei syphilitischer Proctitis und Periproctitis, bei einem 78 Jahre alten Mann, der neben großen dekubitalen Geschwüren einen Psoasabszeß besaß, und endlich bei einem schweren Diphtheriefall einer im 3. Monat Schwangeren.

Die bisher aufgeführten Fälle zeigen eine weitgehende Analogie mit den von Schottmüller und Otten², sowie von Schumacher³ und Wittmaak⁴ veröffentlichten.

¹ Vgl. auch R. Rube, Traumatische Meningitis infolge *Streptococcus mucosus*. *Medizin. Klinik*. 1909. Nr. 29. S. 1074.

² M. Otten, II., Beitrag zur Pathogenese des *Streptococcus mucosus*. *Deutsches Archiv für klin. Medizin*. 1906. Bd. LXXXVI. S. 434.

³ Schumacher, Über den *Streptococcus mucosus* und seine Unterscheidung von anderen Streptokokkenarten. *Centralblatt für Bakteriologie*. 1906. Abtlg. I. Orig.-Bd. XLI.

⁴ Wittmaak, Zur Kenntnis des *Streptococcus mucosus* als Erreger der akuten Otitis media. *Deutsche med. Wochenschrift*. 1906. Nr. 31. S. 1271.

Letzterer untersuchte nicht das Blut, sondern otitischen Eiter auf seinen Bakteriengehalt und kam zu dem Ergebnis, daß die durch den *Streptococcus mucosus* hervorgerufene Otitis media durch sehr langwierigen Verlauf und häufige Komplikationen (primäre Mastoiditis) ausgezeichnet ist im Gegensatz zu der Pneumokokken- oder der durch den *Streptococcus erysipelatos* hervorgerufenen Otitis.

Hier lasse ich die übrigen Befunde von *Streptococcus mucosus*-Infektion folgen.

Wir fanden denselben in einem Falle mit der klinischen Diagnose Eklampsie; die Sektion ergab neben einem Milztumor der Puerpera Hämorrhagien in der Medulla oblongata; 2 mal bei metastatischen Karzinomen, einmal der Harnblase, im anderen Falle der Leber, mit geschwürigen Prozessen im Duodenum und Magen kompliziert. Endlich stellten wir den *Streptococcus mucosus* bei einer mit schweren Darmulzerationen verbundenen Lungentuberkulose und einmal in Gemeinschaft mit dem *Streptococcus erysipelatos* bei Scharlach eines 20jährigen Mannes im Blute fest.

Stets ließen sich die Erreger auch im Ausstrich von den erkrankten Organen (Lunge, Herzbeutel, Mittelohr, Gehirnhäute, Abszesseiter) nachweisen; alle Fälle betrafen klinisch sehr schwere, meist mit Komplikationen verlaufende Erkrankungen.

Unsere Befunde über das Vorkommen der Streptokokkenarten sind im wesentlichen eine Bestätigung der Schottmüllerschen Angaben, aber erst an der Hand eines größeren Materials werden wir in der Lage sein, die für das Auftreten der einzelnen Varietäten ausschlaggebenden Faktoren zu übersehen.

Die zweite Stelle, was Häufigkeit seines Nachweises im Leichenblut anbelangt, nimmt der ebenfalls in die Gruppe der Streptokokken gehörige *Diplococcus lanceolatus* seu *Pneumococcus* ein.

Auf die differentialdiagnostisch in Frage kommenden Gesichtspunkte, die Wachstumseigentümlichkeiten und Verschiedenheiten in morphologischer Hinsicht zwischen dem Pneumokokkus und *Streptococcus mucosus* machte bereits Schottmüller¹ in seiner ersten Publikation aufmerksam.

Wenn auch die meisten Nachuntersucher die Sonderstellung des *Streptococcus mucosus* zugeben, so bezweifelten dennoch nach dem Vorbild einiger englischer Autoren namentlich Beitzke - Rosenthal²,

¹ H. Schottmüller, I., *Münchener med. Wochenschrift*. 1903. Nr. 21. S. 911.

² Beitzke und Rosenthal, Zur Unterscheidung der Streptokokken mittels Blutnährböden. *Arbeiten aus dem patholog. Institut*. Berlin 1906.

R. Levy¹ und Mandelbaum² die Richtigkeit der Schottmüllerschen Streptokokkenklassifikation. Die beiden letztgenannten Forscher betonten die enge Verwandtschaft des Streptococcus mucosus zum Pneumokokkus. W. H. Schultze³, der die vier Streptokokkenarten eingehend auf ihre einzelnen Unterscheidungsmerkmale studierte, konnte die geäußerten Bedenken zerstreuen; die Verwandtschaft der beiden in Rede stehenden Bakterien sei nicht unmöglich, aber keineswegs erwiesen.

Neuerdings weist wiederum Scherschewsky⁴ auf die auffallende Ähnlichkeit des Streptococcus pyogenes (nicht mucosus) mit dem Pneumokokkus in kultureller, biologischer und morphologischer Hinsicht hin und will z. B. durch Übertragung des Streptococcus pyogenes in steriles Menschen- oder Tierblut oder auf festen oder auch flüssigen Nährböden mit Zugabe von einigen Tropfen Blut bei Untersuchung des gefärbten und ungefärbten Präparates immer nur den Diplococcus lanceolatus, sehr oft sogar in Kapselform gefunden, also eine Verwandlung des Streptokokkus in einen Pneumokokkus beobachtet haben.

Wenn aber W. H. Schultze in der oben zitierten Arbeit sagt, „daß noch niemals jemand einen Lanceolatus hat in einen Mucosus übergehen sehen“, so dürfte auch der Befund des Übergehens eines Streptococcus erysipelatos in einen Lanceolatus mit größter Skepsis aufzunehmen sein.

Den Diplococcus lanceolatus fanden wir 155 mal, in 15.4 Proz. der bakterienhaltigen Befunde. Als hauptsächlicher, wenn auch nicht ausschließlicher Erreger der krupösen Pneumonie steht er obenan; ein weiterer Fundort dieses in der Mundhöhle Gesunder in $\frac{1}{3}$ der untersuchten Fälle⁵ vorkommenden Mikroorganismus ist der Rachen, die Nase nebst ihren Nebenhöhlen, Mittelohr, Kehlkopf und Bronchien.

So konnten wir den Pneumokokkus im Herzblute eines einen Monat alten, an luischer Rhinitis leidenden Kindes nachweisen, in einem Falle von klinisch diagnostiziertem Laryngospasmus (pathologisch-anatomisch kein Befund; es ließ sich lediglich eine Pneumokokkämie feststellen), je einmal bei Angina Ludowici, Mediastinalkarzinom mit Metastasen in den Halslymphdrüsen, Pharynxkarzinom, 2 mal bei Ösophaguskarzinom, einige Male bei Tuberkulose der Lungen, Lymphdrüsen und des Darmes, bei

¹ R. Levy, Differentialdiagnostische Studien über Pneumokokken und Streptokokken. *Virchows Archiv für pathol. Anatomie*. 1907. Bd. CLXXXVII. S. 327.

² M. Mandelbaum, *Münchener med. Wochenschrift*. 1907. Nr. 29. S. 1431.

³ W. H. Schultze, *Ebenda*. 1907. Nr. 24. S. 1167.

⁴ L. Scherschewsky, Streptokokken und Pneumokokken in ihrem gegenseitigen Verhältnis. *Centralblatt für Bakteriologie*. 1909. Abtlg. I. Orig.-Bd. II. S. 66.

⁵ C. Flügge, *Grundriß der Hygiene*. 1908. S. 618.

eitrigen Bronchitiden, Bronchopneumonien, serösen Pleuritiden, bei Otitis media der kleinen Kinder und bei akuten Endokarditiden. Außerdem trafen wir Pneumokokken in zwei Fällen von Erysipel des Schlundes, das eine Mal mit eitriger Mediastinitis und Pleuritis kompliziert (auch im peripharyngealen Gewebe *Lanceolatus* nachweisbar), der andere Fall betraf eine 34-jährige Frau, deren Sektion neben dem Rachen- und Larynx-Erysipel, Glottis- und Mediastinalödem, eitrige Perikarditis, doppelseitige Pyosalpinx, eine Corpus luteum-Zyste und zirkumskripte Pelveoperitonitis aufdeckte. In diesem Falle lag eine allgemeine Pneumokokkeninfektion vor. Nicht nur aus dem Blute, sondern auch dem Abstrich der Glottis, des Perikardialeiters, der Pyosalpinx und der Eierstockszyste konnte der *Diplococcus lanceolatus* in Reinkultur gezüchtet werden.

Während in den bisher genannten Fällen die oberen Luftwege als Bakterien-Eintrittspforte anzusehen sind — kürzlich haben Reiche und Schomerus¹ auf Grund einer großen Zahl von Eigenbeobachtungen auf die hervorragende ätiologische Bedeutung der Pneumokokken bei Rachen- und Kehlkopferkrankungen hingewiesen — so bleibt eine Reihe von Fällen übrig, wo auch ohne Veränderungen des Respirationstraktus der *Diplococcus lanceolatus* im Blute nachweisbar war, ich meine die später zu besprechenden Fälle von Peritonitis und Meningitis.

Hier sei noch zwei weiterer Befunde gedacht, eines in der rechten Kleinhirnhemisphäre lokalisierten Tumors mit konsekutivem Hydrocephalus internus bei einem 58-jährigen Manne, sowie eines $\frac{3}{4}$ Jahre alten Kindes, bei dem klinisch Poliomyelitis anterior diagnostiziert war; die Sektion ergab neben Enteritis follicularis subpleurale Blutungen, ferner Hämorrhagien im linken Schläfenlappen (beides wohl auf Geburtstraumen zurückzuführen). Beide Male fanden sich zahlreiche Pneumokokken, deren Eingangspforte unbekannt blieb, im Herzblute.

Häufiger wiesen Erwachsene den *Diplococcus lanceolatus* im Blute auf als Kinder; bei letzteren wurde er namentlich bei purulenter Otitis media und Bronchopneumonie angetroffen.

Das seltene Einbrechen des *Bacterium coli commune* in den Blutstrom war schon Simmonds und Otten aufgefallen. Auch wir konnten nur 132 mal (in 13.2 Prozent der positiven Blutbefunde) diesen Erreger nachweisen.

Wie schon von verschiedenen Seiten mit Recht bemerkt wurde, spricht der seltene Nachweis von Colibazillen für die Zuverlässigkeit der bakteriologischen Methodik der Blutuntersuchung und steht in schroffem

¹ F. Reiche und Schomerus, *Über die durch den *Diplococcus lanceolatus* hervorgerufenen Rachen- und Kehlkopferkrankungen*. Hamburg 1909.

Gegensatz zu den früher allgemein verbreiteten Anschauungen, nach denen *Bacterium coli* fast bei jeder zweiten Leiche im Herzblute gefunden sein soll.

Am häufigsten fanden wir Colibazillen bei allen, sich insbesondere in der Bauchhöhle abspielenden Erkrankungen, und da wieder in erster Linie bei der Peritonitis (vgl. S. 213 ff.) und den mannigfaltigen Affektionen des Magen-Darmkanales, dann bei den Krankheiten der Leber und Gallenblase — bei letzteren spielen nach Lenhartz¹ Coliinfektionen eine besondere Rolle — sowie des Urogenitalapparates.

Die relativ große Häufigkeit der Anwesenheit von Coli im Blute von Kindern und älteren Erwachsenen dürfte auf die in diesem Lebensalter so oft vorkommenden Gastrointestinalstörungen bzw. auf maligne Neubildungen der Unterleibsorgane zurückzuführen sein.

Vereinzelte Male fanden wir Colibazillen bei Otitis media, einmal bei eitriger Endophlebitis des rechten Sinus transversus nach Mittelohrentzündung und Mastoiditis eines einige Tage alten Kindes, ohne daß der Darmtrakt pathologische Veränderungen darbot. Meist waren die Ohraffektionen mit metastatischen Abszessen in den Lungen (bzw. Nieren) kombiniert. Auf einen Colibefund bei Meningitis komme ich später zurück (vgl. S. 210).

Staphylokokken trafen wir 95 mal (in 9.5 Prozent der positiven Befunde) im Leichenblute an und zwar den *Staphylococcus aureus* 65 mal, *albus* 25 mal, *citreus* 1 mal; *aureus plus albus* 3 mal, *aureus plus citreus* 1 mal.

Der hohe Prozentsatz von Staphylokokkenbefunden früherer Untersuchungen ist wohl namentlich der mangelhaften Technik der Blutentnahme zur Last zu legen. Oft mag es sich um ins Blut geimpfte Hautkeime gehandelt haben; sind ja nach zahlreichen Beobachtungen staphylokokkenartige Mikroben oft in den Hautporen Gesunder zu konstatieren.

Bei der von uns geübten Methodik war die Gefahr, man könnte es mit Hautkeimen zu tun haben, ausgeschaltet.

40 mal wurden Staphylokokken im Blute von atrophischen Kindern, die hochgradige gastroenteritische Erscheinungen aufwiesen, ermittelt. Besonders häufig fanden sich Staphylokokken bei eitrigen Prozessen jeglicher Art, Furunkulose, Abszessen wie Phlegmonen, einige Male bei Pleuraempyemen kleiner Kinder.

Die Krankheitserreger ließen sich stets auch in dem lokalen Herde sowie den bei der Staphylokokkämie so häufig vorkommenden Metastasen nachweisen.

¹ H. Lenhartz, I. S. 302.

Der *Staphylococcus citreus* allein oder mit *albus* oder *aureus* vergesellschaftet, kam nur im kindlichen Blute zur Beobachtung.

Was das Vorkommen der übrigen Bakterien anbetrifft, beschränke ich mich auf die Angabe einiger bemerkenswerter Befunde.

Der gewissermaßen zwischen dem *Bacterium coli* und *Typhusbacillus* stehende, von Schottmüller¹ zuerst beschriebene *Bac. Paratyphus B* fand sich 14 mal, 8 mal im Blute von an Enteritiden und Bronchopneumonien verstorbenen Pädatrophen; in den übrigen Fällen handelte es sich um Abdominalerkrankungen Erwachsener. So konnte der *Bacillus Paratyphus B* sowohl im Blute wie aus Milz, Leber und Gallenblaseninhalte eines 24jährigen Mannes gezüchtet werden, der im Anschluß an eine Dysenterie (*amoeba coli*?) zahlreiche metastatische Leber- und Milzabszesse nebst zirkumskripter fibrinöser Peritonitis akquirierte, ferner im Blute eines 74 Jahre alten Mannes, der nach ausgeführter Prostataktomie an nekrotisierender Cystitis zugrunde ging; in einem Falle von chronischer ätiologisch unaufgeklärter Polyserositis (Pleuritis, Peritonitis), bei Pfortaderthrombose mit Cholangitis und Mesenterialdrüsenvereiterung, sowie in je einem Falle von Enteritis follicularis und Amyloidose bei Lungen- und Nierentuberkulose.

Der in die Gruppe der Kapselbakterien gehörende *Pneumobacillus* (Friedländer) wurde 10 mal im Herzblut der Leiche nachgewiesen. Nur 3 mal trat er ohne Kombination mit Lungenaffektionen auf: bei purulenter Meningitis, 2 mal bei Kranken, die nach wegen Pyloruskarzinom ausgeführter Gastroenterostomie verstorben waren. In den übrigen Fällen handelte es sich um krupöse Pneumonie, 3 mal lag diese Erkrankung allein vor, 3 mal war sie im Anschluß an Laparotomien entstanden. Es war also in der Hälfte der Fälle ein operativer Eingriff, 2 mal wegen Karzinom des Magens, je einmal der Harnblase, des Eierstockes, der Gallenblase vorgenommen worden. Ein auffallender Befund. Ob jedoch ein Zusammenhang zwischen Laparotomie und Infektion mit *Pneumobazillen* besteht, dürfte schwierig festzustellen sein.

Pyocyaneus-Infektionen beobachteten wir 4 mal, je 2 mal bei Kindern und Erwachsenen. Bei der Sektion eines 3 Monate alten Mädchens fanden sich (neben multiplen Oberschenkelinzisionen) Abszesse im linken Oberlappen, Empyem der Himmelskammer, sowie einseitige eitrige Otitis media. Aus dem Mittelohrabstrich wuchs *Diplococcus lanceolatus* und *Pyocyaneus*. Auf die Beziehungen der *Pyocyaneus*-Allgemeininfektion zur

¹ H. Schottmüller, Zur Ätiologie der akuten Gastroenteritis (Cholera nostras) *B. paratyphosus alkalifac.* = *Paratyphus B.* *Münchener med. Wochenschrift.* 1904. Nr. 7. S. 294.

Otitis im Kindesalter wies bereits Voss¹ hin. Der andere Fall betraf ein 14 Tage altes, sehr anämisches Kind, das einen Milztumor und subpleurale Blutungen zeigte. Aus seinem Blute wuchs *Pyocyaneus* in Reinkultur.

Lenhartz u. a. bezeichnen das Vorkommen von *Pyocyaneus*bazillen zumal im Blute Erwachsener als selten. Unsere beiden Fälle betrafen einmal eine Armphlegmone, das andere Mal einen Fall von Erythema bullosum bei gleichzeitig bestehender Colitis. Letzterer paßt gut zu den Ausführungen Eug. Fraenkels², der z. B. bei hämorrhagisch oder pustulös-hämorrhagisch verlaufenden Hauterkrankungen den *Pyocyaneus* in den Effloreszenzen nachweisen konnte. Diese Beobachtungen sind insofern von Wichtigkeit, als uns bisweilen, wenn auch die Blutuntersuchung vielleicht negativ ausfällt, erst durch die bakteriologische Erforschung des erkrankten Organes, wie hier der Haut, die Stellung der Diagnose bzw. die Ermittlung der Todesursache ermöglicht werden kann.

Der *Bacillus emphysematosus* (Eugen Fraenkel) war zweimal nachweisbar; in dem einen Fall handelte es sich um beiderseits vorhandene konfluierende Bronchopneumonien, die nach Gastroenterostomie auftraten; der andere Fall betraf einen 68 jährigen Mann, der an Lungengangrän zum Exitus kam.

Über das Vorkommen der Milzbrand- und Typhusbazillen im Leichenblute vergleiche S. 205.

Was das Auftreten von Mischinfektionen im Blute anbelangt, so trafen wir am häufigsten die Streptokokken mit Colibazillen (31 mal), Staphylokokken (27 mal) und Pneumokokken (19 mal) gleichzeitig an, während die anderen Bakterienarten, wie aus der Tabelle (S. 191) ersichtlich ist, äußerst selten in Kombination untereinander vorkommen. Fast in der Hälfte der Fälle (55 mal) waren es Kinder, aus deren Blut zwei verschiedene Bakterienarten gezüchtet werden konnten. Stets erklärte die jeweilige Erkrankung den Bakterienbefund.

Besondere Vorliebe mit anderen Keimen zugleich aufzutreten zeigte der *Pyocyaneus*, der sich 8 mal bei Mischinfektionen fand. Von besonderem Interesse dürfte der folgende Fall sein. Aus dem Blute eines $\frac{1}{2}$ Jahr alten Knaben, dessen Obduktion außer Peribronchitis und Otitis media multiple Nekrosen der Magenschleimhaut ergab, ließen sich Streptokokken und *Pyocyaneus*bazillen nachweisen, aus dem Ohrabstrich konnte

¹ O. Voss, Der *Bacillus pyocyaneus* im Ohr. Klinisch-experimenteller Beitrag zur Frage der Pathogenität des *Bacillus pyocyaneus*. *Veröffentl. a. d. Gebiete des Militär-Sanitätswesens*. Hft. 33.

² Eug. Fraenkel, IV. Über Allgemeininfektion durch den *Bacillus pyocyaneus*. *Virchows Archiv für pathol. Anatomie*. Bd. CLXXXIII. S. 405.

Pyocyaneus und Lanceolatus, aus dem Wirbelmark Pyocyaneus in Reinkultur gezüchtet werden. (Das Blut war dem Sinus transversus entnommen.)

Bei den 7 aus 3 Bakteriensorten resultierenden Mischinfektionen handelte es sich 5 mal um Kinder.

Meist bei schweren, langdauernden, eitrigen, oft kombinierten Organerkrankungen konnten mehrere Bakteriensorten im Blute nachgewiesen werden.

Das Mengenverhältnis der einzelnen Bakterien war sehr variabel, oft war die eine Bakterienart in der Überhand vorhanden.

Im folgenden sollen nun die einzelnen Krankheiten hinsichtlich ihrer bakteriologischen Blutbefunde, soweit sie nicht bereits bei Aufzählung der Erkrankungen mit sterilem Blute Erwähnung gefunden haben, ins Auge gefaßt werden. Der Einfachheit und bequemeren Übersicht halber führe ich die Resultate größerer Krankheitsgruppen in Tabellenform an.

Ich beginne mit der Tuberkulose. Über die tuberkulöse Meningitis und Peritonitis vergleiche S. 210 und 214.

Da wir bei unserem großen Sektionsmaterial die Blutplatten nie länger als 3 Tage im Brutschrank belassen konnten, verzichteten wir analog wie Simmonds (S. 423) und Dibbelt (S. 207, Anmerk.) auf den Tuberkelbazillennachweis im Leichenblut.

Folgende Blutbefunde hatten wir (bei unseren an Tuberkulose jeglicher Lokalisation Verstorbenen) zu verzeichnen:

	Steril	Streptokokken	Pneumokokken	Staphylokokken	Colibazillen	Paratyphus B-Bazillen	Staphylokokken + Colibazillen	Streptokokken + Staphylokokken	Streptokokken + Pneumokokken	Staphylokokken + Pneumokokken	Strepto- + Pneumokokken + Pneumobazill (Friedl.)	Fälle in Summa
Miliar-Tuberkulose	26	6	—	2	—	1	—	1	—	1	—	37
Kehlkopf-Tuberkulose	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Lungen-Tuberkulose	76	31	7	5	—	1	1	—	—	—	—	121
Lymphdrüsen-Tuberkulose	2	—	3	1	—	—	—	1	—	—	—	7
Kehlkopf-Lungen-Tuberkulose	25	5	2	—	—	—	—	2	1	—	—	35
Lungen-Darm-Tuberkulose	44	25	3	2	4	—	2	—	1	—	1	82
Kehlkopf-Lungen-Darm-Tuberkulose	44	24	—	1	—	—	1	1	—	—	—	71
Urogenital-Tuberkulose	11	7	—	—	—	—	1	1	—	—	—	20
Knochen-Tuberkulose	6	8	1	1	—	—	—	—	—	1	—	17

Aus dieser Tabelle ersehen wir, daß alle Kehlkopf-, sowie die meisten Miliar-Tuberkulosen (71.6 Prozent) mit Sterilität des Blutes einhergingen; ferner fiel bei nicht komplizierter Lungentuberkulose in 62.8 Prozent der Fälle die bakteriologische Untersuchung negativ aus.

Während sich der Prozentsatz negativer Blutbefunde bei Beteiligung des Darmes und Urogenitalapparates an der tuberkulösen Erkrankung zwischen 53.7 bis 62.0 Prozent bewegte, also steriles Blut häufiger gefunden wurde als keimhaltiges, beliefen sich die positiven Befunde bei Knochentuberkulose (5 mal handelte es sich um Spondylitis) auf 64.7 Prozent; von 7 Fällen von Lymphdrüsentuberkulose zeigten 5 keimhaltiges, 2 steriles Blut.

Von 27 mal beobachteten im Anschluß an langdauernde tuberkulöse Eiterungen entstandenen amyloiden Degenerationen der großen Unterleibsdrüsen war das Blut 20 mal keimhaltig, und zwar fanden sich Streptokokken 12 mal, Staphylokokken, Pneumokokken je 2 mal, Colibazillen 1 mal, Streptokokken neben Colibazillen 2 mal, neben Staphylokokken 1 mal.

Namentlich bei gleichzeitig bestehender Tuberkulose mehrerer Organe traten Bakteriämien öfters auf. Eine Bakterienart allein wurde 139 mal, 2 16 mal, 3 Bakteriensorten nur 1 mal nachgewiesen.

Daß fast in der Hälfte unserer gesamten Fälle das Leichenblut keimhaltig gefunden wurde, bestätigt die von klinischer wie pathologisch-anatomischer Seite geltend gemachten Anschauungen über das häufige Auftreten von Mischinfektionen bei der Tuberkulose. Die Streptokokken spielen hier eine hervorragende Rolle; nur 15 mal war ihr Vorkommen durch anderweitige komplizierende Erkrankungen erklärt. Pneumokokken fanden sich 16 mal, des öfteren bei gleichzeitig vorhandenen bronchopneumonischen Herden in der Lunge, 1 mal bestand ein Pyopneumothorax. Unter 7 Fällen von Lymphdrüsentuberkulose (Hals- oder Bronchiallymphdrüsen) wurde 3 mal der *Diplococcus lanceolatus* im Blute angetroffen.

Pneumokokken und Staphylokokken (12 mal) wurden namentlich im Blut kindlicher Leichen festgestellt. Colibazillen fanden sich 3 mal bei ausgedehnten tuberkulösen Darmulcerationen, 1 mal bei mit Lungenphthise kombinierten Nierenabszessen.

Die beiden Fälle mit Paratyphus B-Befund betrafen eine Lungentuberkulose eines 59jährigen Mannes, sowie einen Fall von Miliartuberkulose eines 1½ Jahre alten Kindes.

Nach den Untersuchungen der meisten Autoren, wie Reiche¹ und

¹ F. Reiche, Die Infektion der Blutbahn bei fieberhafter kavernöser Lungenphthise. *Medizinische Klinik*. 1909. Nr. 52. S. 1962.

neuerdings auch Benöhr¹ betont, der nur 4 mal bei 241 Blutuntersuchungen an 187 Kranken Bakterien fand, während an der Leiche von 100 Fällen 45 mal ein positiver Befund erhoben werden konnte, sind Bakterien selten im Blute hochfiebernder Phthisiker zu finden, werden jedoch gegen Ende der tuberkulösen Erkrankung häufiger im Blutstrom angetroffen.

Von 16 Typhusleichen erwies sich das Blut stets keimhaltig; 9 mal ließen sich Typhusbazillen, 6 mal allein, je 1 mal in Gemeinschaft mit Colibazillen und Streptokokken nachweisen; einmal trafen wir Typhusbazillen neben Colibazillen und Pneumokokken im Blute der Vena femoralis. In den übrigen Fällen fanden wir 4 mal Streptokokken, Colibazillen, colähnliche Stäbchen, gelbe Staphylokokken je 1 mal.

Die vier Fälle mit Streptokokken-Blutbefund waren durch besonders schwerwiegende Komplikationen (1. und 2. tiefe Larynxnekrose, einmal mit Pneumonie, 3. Perforativperitonitis, 4. Osteomyelitis ossis petros. sin., Otitis media pur. sin., Periostitis costar. et femoris dextr.) ausgezeichnet. Die einmal konstatierte Staphylokokkämie betraf einen Fall von Lungengangrän im Anschluß an Abdominaltyphus.

In Übereinstimmung mit Eug. Fraenkels Befunden, dem des öfteren noch der Nachweis von Typhusbazillen im Knochenmark gelang, wenn das Blut bereits wieder keimfrei war, fanden auch wir unter 13 untersuchten Fällen (8 mal Typhusbazillen im Blute, sonst die bereits oben angeführten Befunde) 11 mal Typhusbazillen im Wirbelmark, 8 mal allein, je einmal mit *Bacterium coli commune*, Streptokokken und Staphylokokken zusammen; die beiden letzten Fälle endlich wiesen im Knochenmark Streptokokken neben Staphylokokken und Colibazillen, sowie im anderen Falle Streptokokken allein auf. Letzterer, bereits oben als Fall 4 aufgeführt, bietet besonderes Interesse, als derselbe eine Streptokokkämie κατ' ἐξοχήν darstellt. Außer im Blute und Wirbelmark ließen sich aus dem Abstrich von Rippenperiost, Milz, Gallenblase, Hoden, den Seitenventrikeln des Gehirns des 18 jährigen jungen Mannes Streptokokken in Reinkultur züchten.

Auch im Abstrich aus Milz und Gallenblase der anderen untersuchten Fälle waren meist Typhusbazillen nachweisbar, einmal aus der Galle (Milz) Coli- neben *Pyocyaneusbazillen* (Typhusbazillen und Staphylokokken).

Mit Recht sagt Királyfi², daß vom Standpunkte der Blutbakterio-

¹ R. Benöhr, Beitrag zur Frage der Bakteriämie der Lungentuberkulose. *Jahrbücher der Hamburger Staatsanstalten*. 1907. Bd. XII.

² G. Királyfi, Die bakteriologische Untersuchung des Blutes bei fieberhaften Erkrankungen. *Zeitschrift für klinische Medizin*. 1909. Bd. LXXX. S. 409.

logie unter den akuten Infektionskrankheiten die Untersuchung des Typhus abdominalis zweifellos das dankbarste Terrain ist.

Um einige aus großen Untersuchungsreihen gewonnene Resultate herauszugreifen, so konnte Schottmüller¹ in 85 bis 90 Prozent, Baumann und Rimpau² in 70 bis 100 Prozent mit Gallenkulturverfahren Typhusbazillen im lebenden Blute nachweisen. Gerade in den ersten Tagen einer unklaren fieberhaften Erkrankung ohne klinisch nachweisbare Symptome, wenn vor allem die Widalsche Agglutinationsprobe noch im Stiche läßt, ist die bakteriologische Blutuntersuchung, wobei man tunlichst eine möglichst reichliche Blutmenge zur Kultur ansetzt, zur Klärung des Falles von unschätzbarem Nutzen.

Unter unserem Material befanden sich vier Milzbrandinfektionen, die von der Haut des Halses (1 mal), des Oberarmes (2 mal), vom Magen-Darmkanal (1 mal) ihren Ausgangspunkt nahmen. Dreimal wies das Leichenblut die Erreger in Reinkultur auf; im vierten Falle ergab die Blutuntersuchung des 41 jährigen Mannes, der an der rechten Halsseite die Milzbrandpustel zeigte, ein Gemisch verschiedener Stäbchen, darunter Gasbildner und Staphylokokken. Zu Lebzeiten waren in seinem Blute Anthraxbazillen nachgewiesen.

In allen untersuchten Fällen fanden sich im Abstrichpräparat vom Wirbelmark, Milz, Hoden, Gehirn, Zerebrospinalflüssigkeit zahlreiche Kolonien von Milzbrandbazillen. Die zweimal vorgenommene bakteriologische Untersuchung der Galle ergab einmal vereinzelte, im anderen Falle wenig Anthraxbazillen mit kurzen Stäbchen vermischt. Aus dem Ausstrich einer Pustula maligna wuchsen weiße Staphylokokken in Gemeinschaft mit Milzbrandbazillen.

Ich möchte nun auf diejenigen Krankheiten eingehen, bei denen die Streptokokken als spezifische Ätiologie oder als Mischinfektionserreger die Hauptrolle spielen, das Erysipel und die phlegmonösen Entzündungen sowie das Puerperalfieber (vgl. Peritonitis S. 214), ferner die Endocarditis und endlich Scarlatina, Morbilli und Diphtherie. Von 24 Erysipelen war das Blut 22 mal keimhaltig, 19 mal fanden sich Streptokokken, 1 mal Staphylokokken (siehe Meningitis S. 211), je 1 mal Streptokokken in Verbindung mit Staphylokokken und Colibazillen, im letzteren Falle konnten auch aus Milz und Knochenmark Streptokokken neben *Bacterium coli* gezüchtet werden. Die Mischkulturen wurden beidemal bei Cruralerysipelen gefunden.

¹ Zitiert nach H. Lenhartz, I., a. a. O. S. 25.

² E. Baumann und W. Rimpau, Bakteriologische Blutuntersuchungen bei Typhus, insbesondere durch die Gallenkultur. *Centralblatt für Bakteriologie*. Orig. Abt. I. Bd. LXVII. S. 136.

Unter 23 Fällen von Phlegmonen erwies sich das Herzblut stets bakterienhaltig. Streptokokken wurden 14 mal, Staphylokokken 5 mal, Pyocyaneusbazillen 1 mal, Streptokokken neben Colibazillen 2 mal, neben Staphylokokken 1 mal nachgewiesen.

Was das bakteriologische Verhalten des Blutes bei der Endocarditis anbetrifft, so unterscheiden wir am besten den klinischen Verlauf und den pathologischen Veränderungen zufolge die inveterierte chronische durch Proliferation oder Sklerosierung des Gewebes charakterisierte und die rezente, akute Endocarditis.

Jochmann¹ sagt: „Eine Errungenschaft der bakteriologischen Forschung der letzten 20 Jahre und nicht zum wenigsten der bakteriologischen Blutuntersuchung ist die Feststellung der Tatsache, daß die maligne und ulzerierende Endocarditis stets von Bakterien hervorgerufen wird.“ Über den Blutbefund bei verruköser, doch auch auch auf bakterieller Ätiologie beruhender Endocarditis gibt er nichts an; allerdings ist es bislang auch noch nicht gelungen, die Erreger im Blute nachzuweisen, wie es auch der weiteren Forschung vorbehalten ist, die der rheumatischen Polyarthritits zugrunde liegende Noxe zu entdecken.

Während sich bei allen chronischen Endocarditiden — es wird sich dabei meist um Endausgänge, alter früher akut gewesener Endocarditiden handeln — das Herzblut, wie schon früher bemerkt, steril erwies, waren unter 17 Fällen von akuter (infektiöser) Endocarditis 15 mal Streptokokken (darunter 2 mal der *Streptococcus mitis*), je 1 mal Pneumokokken (bei gleichzeitig bestehender exsudativer Pleuritis) und Staphylokokken (neben Peribronchitis caseosa) nachweisbar. Bei Lebzeiten waren 5 mal Streptokokken gefunden. Des öfteren lagen komplizierende anderweitige Erkrankungen vor (Meningitis, Cystitis, hämorrhagische Nephritis), 2 mal fanden sich metastatische Infarkte in Lungen, Milz und Niere.

Beachtenswert ist ein Fall von Endocarditis der Mitral- und Aortenklappen, bei dem in vivo der *Streptococcus mitis* neben *Staphylococcus albus* aus dem Blute wuchs, während die postmortal aus der Femoralvene angesetzte Kultur steril blieb.

Bei akuter und chronischer Polyarthritits (je 2 Fälle) fiel die Blutuntersuchung immer negativ aus (im Gelenkausstrich fand sich einmal *Diplococcus lanceolatus* in Reinkultur).

Daß bei eitrigen metastatischen Gelenkerkrankungen häufig Streptokokken im Blute angetroffen wurden, ist nicht verwunderlich.

Bei Scharlach, Masern und Diphtherie resultierten folgende Befunde:

¹ Jochmann, a. a. O. S. 259.

	Steril	Streptokokken	Pneumokokken	Streptokokken + Pneumokokken	Staphylokokken + Diphtherie- bazillen	Streptokokken + Colibazillen	Streptokokken + Staphylokokk. + Pneumokokken	Fälle in Summa
Scharlach . .	6	22	—	—	—	1	—	29
Masern . . .	11	16	2	2	—	—	—	31
Diphtherie .	17	11	1	—	1	—	1	31

Somit fanden sich am häufigsten positive Blutbefunde bei Scharlach (unter 29 Fällen 23 mal, 79.3 Prozent), dann bei den Masern (unter 31 Fällen 20 mal, 64.5 Prozent), während bei der Diphtherie unter 31 Fällen nur 14 mal (in 45.2 Prozent der Fälle) das Blut keimhaltig war.

Alle Scharlachfälle rekrutierten sich aus Kindern im Alter von 1 bis 10 Jahren, mit Ausnahme eines 20jährigen jungen Mannes, dessen Sektion ausgedehnte Nekrosen der Larynxschleimhaut aufwies; aus seinem Blute wuchs der *Streptococcus mucosus* in Gemeinschaft mit dem *Streptococcus erysipelatos*. In der Mehrzahl der Fälle mit Streptokokkenbefund stand die nekrotisierende Angina im Vordergrund der pathologisch-anatomischen Veränderungen. Negativ war die Untersuchung bei allen abgelaufenen Scarlatinafällen, bei denen der Tod infolge chronischer Nachkrankheiten des Herzens und der Nieren eingetreten war.

Die Bakterienbefunde bei Masern und Diphtherie kamen fast stets auf Rechnung der so häufigen Komplikationen nach diesen Erkrankungen, hauptsächlich auf Bronchopneumonien und Otitiden.

Nur einmal fand sich der in allen untersuchten membranösen Belägen nachgewiesene Löfflersche Diphtheriebacillus mit dem *Staphylococcus aureus* vermischt im Herzblut eines an Diphtherie verstorbenen Kindes.

Mit Ausnahme von Frosch,¹ der unter 14 Fällen von Diphtherie 10 mal Diphtheriebazillen im Blute gefunden haben will, konstatierten alle bisherigen Untersucher, wie selten Diphtheriebazillen im Blute kulturell nachzuweisen sind. Wie ich kürzlich aus einer mündlichen Mitteilung von Hrn. Prof. Eug. Fraenkel erfuhr, sind auch bei der im vergangenen Jahre im Eppendorfer Krankenhause beobachteten Diphtherie-Epidemie unter 128 Fällen von Diphtherie nur einmal Diphtheriebazillen im Leichenblute nachweisbar gewesen.²

¹ P. Frosch, Die Verbreitung der Diphtheriebazillen im Körper des Menschen. *Diese Zeitschrift*. 1893. Bd. XIII. S. 51.

² Vgl. auch F. Reiche, Ein Beitrag zur Serumbehandlung der Diphtherie. *Medizin. Klinik*. 1909. Nr. 49. S. 1856.

144 Fälle von krupöser Pneumonie wiesen 114 mal (in 79.2 Prozent der Fälle) Bakterien im Blute auf: 61 mal Pneumokokken (also in 42.4 Prozent aller Fälle), 6 mal Pneumobazillen (Friedländer), 5 mal Streptokokken (davon 3 mal der *Streptococcus mucosus*), 1 mal Colibazillen. Mischkulturen zweier Bakterienarten 8 mal, 4 mal Streptokokken und Pneumokokken, 3 mal Pneumokokken neben Colibazillen, 1 mal Streptokokken und Staphylokokken. 92 mal handelte es sich um unkomplizierte Pneumonien. Als häufigste Komplikation trat die Meningitis auf, 1 mal in Kombination mit Endocarditis, 1 mal mit exsudativer Pleuritis.

Die namentlich in der Eichhorstschen und neuerdings in der von Strümpellschen Klinik in Breslau publizierten Untersuchungsergebnisse, nach denen bei Heranziehung der Bouillon als Nährboden für die Blutflora fast bei jeder Pneumonie im Blute Pneumokokken nachgewiesen sein sollen (wenn auch die Blutagarplatte bisweilen keine solchen aufwies), konnten auf Grund ausgedehnter, sich über ein Jahr lang hinziehender, auf der Eppendorfer Anatomie wie auf Schottmüllers klinischen Abteilungen angestellter Kontrolluntersuchungen nicht bestätigt werden.

Bei den Fällen mit sterilem Blute konnten fast stets aus dem Lungenabstrich Pneumokokken in Reinkultur gezüchtet werden, 1 mal mit gelben Staphylokokken zusammen, 2 mal der *Streptococcus mucosus*, in je einem Falle Pneumobazillen und *Pyocyaneus*. Der letzte Fall betraf einen 80jährigen Mann, der außer einer Pneumonie ein Beingeschwür sowie *Ulcus ventriculi* darbot.

In der Mehrzahl dieser, sowie der Fälle mit Pneumokokkenbefund ließ sich der *Diplococcus lanceolatus* auch im Mark der Wirbel- und Röhrenknochen nachweisen.

Der *Pneumobacillus Friedländer* fand sich bei Gegenwart im Blute auch im Ausstrich von Lunge und Wirbelmark.

Auf die Seltenheit der Streptokokkämie bei der krupösen Pneumonie haben verschiedene Autoren hingewiesen.

Nur 1 mal fanden wir den *Streptococcus erysipelatos* bei unkomplizierter Pneumonie eines 36jährigen Mannes, sonst lagen stets komplizierende Erkrankungen gleichzeitig vor.

Der *Streptococcus mucosus* wurde 2 mal bei sehr schwer verlaufenden Lungenentzündungen nachgewiesen, 1 mal bestand außerdem Pericarditis; in diesem Falle wuchs der *Mucosus* auch aus Lungen- und Pericardabstrich.

Die 3 Fälle betrafen Männer im Alter von 53, 59 und 69 Jahren (im übrigen vergleiche das über das Vorkommen des *Streptococcus mucosus* Gesagte auf S. 195).

Während wir krupöse Pneumonien fast ausnahmslos bei Erwachsenen

beobachteten, fanden wir Bronchopneumonien namentlich häufig im Kindesalter und zwar als Komplikation der spezifischen Infektionskrankheiten des Kindes (Scharlach, Masern, Diphtherie). Meist war das Herzblut steril, oft fanden sich Pneumokokken, die auch fast stets im Lungenabstrich nachzuweisen waren. Die Anwesenheit anderer hie und da gefundener Keime fand stets ihre Erklärung durch die Art der gleichzeitig bestehenden anderen Erkrankung.

Von 82 Meningitisfällen war das Blut 48 mal keimhaltig und zwar fanden sich Pneumokokken 25 mal, Streptokokken 11 mal, Staphylokokken 7 mal, Colibazillen 1 mal, Pneumobazillen (Friedländer) 1 mal, Streptokokken neben Coli 2 mal, neben Meningokokken 1 mal.

Im einzelnen, — ich unterscheide 3 Arten: 1. die primäre Meningitis, 2. die metastatische Meningitis, 3. die fortgeleitete Meningitis — stellten sich die Blutbefunde folgendermaßen dar:

	Steril	Pneumokokken	Streptokokken	Staphylokokken	Pneumobazillen (Friedl.)	Colibazillen	Streptokokken + Colibazillen	Streptokokken + Meningokokken	Fälle in Summa
I. Primäre Meningitis:									
Primäre Meningitis	2	3	4	—	1	1	—	—	11
Tuberkulöse „	27	5	3	1	—	—	—	—	36
Syphilitische „	1	1	—	—	—	—	—	—	2
II. Metastatische Meningitis:									
Meningitis nach krupöser Pneumonie	—	7	—	—	—	—	—	—	7
„ „ Bronchopneumonie	—	2	—	—	—	—	—	—	2
„ „ Scarlatina	—	—	—	—	—	—	1	—	1
„ „ Ekzema faciei	—	1	—	—	—	—	—	—	1
III. Fortgeleitete Meningitis:									
Meningitis nach Hirnabszeß	1	—	—	—	—	—	—	—	1
„ „ Otitis media purulenta	3	3	1	1	—	—	—	1	9
„ „ Cholesteatom	—	2	—	—	—	—	—	—	2
„ „ Fractura cranii	—	1	—	—	—	—	—	—	1
„ „ Erysipelas faciei	—	—	—	1	—	—	—	—	1
„ „ Panophthalmie	—	—	—	2	—	—	—	—	2
„ „ Spina bifida	—	—	3	1	—	—	1	—	5
„ „ Parotitis pur.?	—	—	—	1	—	—	—	—	1

Die 11 Fälle von primärer Meningitis — ich verstehe darunter diejenigen Fälle, bei denen die Infektion der Meningen als alleinige Erkrankung vorlag und die Eintrittspforte der jeweiligen Bakterien unaufgeklärt blieb — gingen 9 mal mit positivem Blutbefunde einher. Pneumokokken fanden sich 3 mal bei Kindern, die im ersten Lebensjahr an Meningitis verstorben waren; 2 mal war die Pneumokokkämie vital diagnostiziert worden.

Was die Streptokokkenbefunde anlangt, so handelte es sich 1 mal um einen 73 Jahre alten Mann, dessen Sektion außer den Veränderungen des Seniums eine purulente Meningitis aufdeckte. Die drei anderen Fälle gehören strenggenommen nach unserer obigen Definition nicht in die Rubrik der primären, idiopathischen Meningitis, als sie 2 mal mit Pleuritis und Pericarditis (Endocarditis) kombiniert waren; im letzten Falle bestanden neben einer Pyosalpinx Perivesikalabszesse. Von 2 klinisch als epidemische Cerebrospinalmeningitis diagnostizierten Fällen ($\frac{3}{4}$ jähriges ♀; 51 jähriger ♂), die mit negativem Blutbefunde einhergingen, wuchs aus dem Meningealausstrich auf der Blutplatte der Meningokokkus (Weichselbaum).

Die einmal beobachtete Friedländer-Meningitis betraf einen 53 jähr. Mann; Meningealabstrich ergab ebenfalls Pneumobazillen in Reinkultur.

Im letzten Falle endlich handelte es sich um eine Colihämie im Wochenbett; im Blute, wie im Abstrich aus dem Knochenmark (II. Lendenwirbel) und den Hirnhäuten konnten Colibazillen gezüchtet werden.

Die tuberkulöse Meningitis umfaßt beinahe $\frac{1}{3}$ unserer Gesamtfälle.

27 mal (in 75 Prozent, darunter 5 Fälle von Miliartuberkulose) war das Blut steril; 1 mal bestand gleichzeitig Bauchfelltuberkulose ohne tuberkulöse Veränderungen der Lungen, die sonst nie vermißt wurden.

Unsere Blutbefunde bei der tuberkulösen Meningitis stimmen gut mit den Ergebnissen Slawyks¹ überein, der im Armvenenblute von 33 Leichen, die eine Tuberkulose der Meningen aufwiesen, nur 1 mal Keime (Staphylokokken) fand.

Der Fall von syphilitischer Meningitis mit Pneumokokkämie betraf eine kongenitale Lues.

Bei metastatischer Meningitis spielen namentlich Erkrankungen der Lunge eine Rolle, stets war das Blut keimhaltig; fast durchweg fand sich eine Pneumokokkämie.

Von 22 in die Gruppe der fortgeleiteten Meningitis gehörenden Fällen erfolgte in 50 Prozent der Fälle die Infektion vom Ohre aus (Otitis media purulenta, Cholesteatom); in der Hälfte dieser Fälle lag

¹ Zitiert nach Canon, a. a. O. S. 72.

eine Pneumokokkensepsis vor; im ganzen wurden 84.6 Prozent positive Befunde erhoben.

Nur 1 mal wurde mit Streptokokken (200 Kolonien) zugleich im Herzblut eines 1½ Jahre alten Mädchens, dessen Obduktion eine otitische Meningitis und Perioesophagitis aufwies, der Weichselbaumsche Meningokokkus (50 Kolonien) angetroffen.

Einen analogen Fall bei einem 3jährigen Kinde hat Lenhartz¹ beschrieben. Interessant war ein Fall von Meningitis nach Gesichtserysipel bei einem 26jährigen Manne, aus dessen Blut gelbe Staphylokokken wuchsen, ein Analogon zu einem von Jordan² beobachteten Staphylokokkenerysipel.

Einen relativ hohen Prozentsatz von Meningitiden überhaupt stellte das Kindesalter, und zwar in der Mehrzahl der Fälle, wenn eine tuberkulöse Infektion auszuschließen war, nahm die Meningitis ihren Ausgang vom Mittelohr oder von der Haut (Spina bifida). Meist handelte es sich dann um eine Streptokokkämie.

In verschiedener Hinsicht von Interesse waren unsere bei der Peritonitis erhobenen Blutbefunde. Des besseren Überblicks halber unterscheide ich 3 Gruppen:

1. die sekundäre im Anschluß an Erkrankungen der Abdominalorgane: Magen, Darm, Leber, Urogenitalapparat auftretende Peritonitis (einschließlich der Tuberkulose des Peritoneums),
2. die Perforativ-Peritonitis,
3. die postoperative Peritonitis.

Von 132 Peritonitiden erwies sich das Blut 90 mal (sonach in 68.2 Prozent) keimhaltig. Am häufigsten fanden sich Streptokokken (36 mal, in 27.3 Prozent aller; 40 Prozent der positiven Fälle) und Colibazillen (32 mal in 24.2 Prozent aller; 35.6 der positiven Fälle), während andere Keime nur selten: Pneumokokken 5 mal, 2 mal Friedländerbazillen, Staphylokokken 1 mal, Typhusbazillen 1 mal festgestellt wurden.

Mischkulturen wurden 12 mal beobachtet: Streptokokken mit Colibazillen 4 mal, mit Staphylokokken 3 mal, 1 mal trafen wir Streptokokken mit anaërob wachsenden dicken grampositiven Stäbchen, Colibazillen zusammen mit Pneumokokken, Pyocyaneus, Typhusbazillen je 1 mal.

In den meisten Fällen handelte es sich um allgemeine Peritonitiden, die mit eitrigem, hie und da serösem, serofibrinösem (2 mal hämorrhagischem) Exsudate einhergingen und akut oder subakut zum Tode führten, seltener,

¹ H. Lenhartz, I., a. a. O. S. 312.

² Canon, a. a. O. S. 31.

[illegible]

[illegible]

II. Perforativ-Peritonitis:

[illegible]

III. Postoperative Peritonitis:

[illegible]

und dann namentlich bei der Tuberkulose oder vom Genitaltraktus oder dem Blinddarm ausgehender Bauchfellinfektion, lag die adhäsive, deformierende chronische oder zirkumskripte Form der Peritonitis vor.

Bei 27 Fällen von tuberkulöser, meist mit anderen tuberkulösen Erkrankungen kombinierter Peritonitis (1 mal isolierte Bauchfelltuberkulose) war das Blut im Gegensatz zu unseren bei Tuberkulose anderer Organe ermittelten Befunden relativ häufiger (19 mal, in 70 Prozent der Fälle) keimhaltig, und zwar fanden sich besonders oft bei exquisit schwerer Lokalerkrankung oder ulzerösen Prozessen im Darmkanal Streptokokken oder Colibazillen im Blute.

31 mal (in 23.5 Prozent aller Fälle) nahm die Peritonitis ihren Ausgangspunkt von den weiblichen Sexualorganen, 22 mal (71 Proz.) fiel die Blutuntersuchung positiv aus.

Von 13 diesbezüglichen Fällen (die puerperale Peritonitis ausgenommen) war das Blut 3 mal steril; 4 mal fanden sich Streptokokken, 3 mal Colibazillen, 1 mal Streptokokken neben *Bacterium coli*, 2 mal Pneumokokken. In einem der letztgenannten Fälle (purulente Parametritis) lag eine allgemeine Pneumokokkämie vor, ohne daß irgendwelche Lungenveränderungen zu konstatieren waren; auch im Abstrich aus dem Parametrium konnten der *Diplococcus lanceolatus* und nicht näher zu differenzierende Stäbchen gezüchtet werden.

Von 16 Fällen von Puerperalsepsis wies das Blut 11 mal Bakterien auf. 10 Fälle betrafen die Endometritis purulenta puerperalis (6 mal Streptokokken).

In 4 Fällen purulenter Parametritis enthielt das Blut 2 mal Streptokokken, 2 mal war es steril; von letzteren Fällen verdient die eine mit exsudativer Pleuritis komplizierte Peritonitis eine besondere Erwähnung. Die vitale Blutuntersuchung stellte eine Streptokokkämie fest; postmortal wuchsen aus dem Pleuraexsudat Streptokokken in Reinkultur, aus der Milch und dem Ausstrich von der Brustdrüse Colibazillen, während das Blut steril befunden wurde.

In 2 Fällen von thrombophlebitischer puerperaler Erkrankung mit negativem Blutbefund konnten anaërob nach 3 Tagen weiße Staphylokokken nachgewiesen werden. Aus dem Uteruscorpusausstrich wuchsen große plumpe Stäbchen, das Peritoneum erwies sich als steril.

Auffallend häufig waren die Puerperalerkrankungen mit schweren Entzündungen anderer Organe (nekrotisierende Anginen, Cystitiden, Pyelonephritiden) verbunden.

Hier sei zweier Peritonitiden im Anschluß an Nabelinfektionen der Neugeborenen gedacht, wobei das Blut je 1 mal Streptokokken und *Bacterium coli* aufwies.

Nächst den vom weiblichen Genitale ausgehenden Peritonitiden gab der Magen-Darmkanal, weit seltener Affektionen der Leber und des Harnapparates ein häufiges Moment für die Entstehung einer Bauchfellentzündung ab. 32 in diese Rubrik gehörige Fälle (24.2 Prozent aller Fälle) hatten 25 mal (78.0 Prozent) bakterienhaltigen Blutbefund.

Von 19 Perforativ-Peritonitiden, in der Mehrzahl der Fälle handelte es sich um perforierende Darmgeschwüre (verschiedenster Ätiologie), war das Blut 10 mal keimhaltig, die Hälfte dieser Fälle betraf Streptokokkenbefunde. Die große Anzahl negativer Blutbefunde dürfte einmal auf die explosiv erfolgende Perforation, so daß Bakterien gewissermaßen keine Zeit zum Einbruch in den Blutstrom gelassen war, zu schieben sein, andererseits sind einige Fälle als Toxinämien zu deuten. Hier sei auf eine Lücke, die sich bei unseren Untersuchungsergebnissen geltend macht, hingewiesen. Wir haben nämlich davon Abstand genommen, anaerobe Kulturen anzulegen, die nach Lenhartz und Schottmüller zumal bei der Beurteilung des bakteriologischen Verhaltens des Blutes bei der Peritonitis nicht zu unterschätzen sind.

Es ist also nicht sicher zu sagen, ob bei unseren sterilen Befunden nicht anaerobe Keime im Spiele waren.

Bei 23 Fällen von postoperativer Peritonitis beobachteten wir 14 mal bakterienhaltiges Blut.

Fast immer fiel die Blutuntersuchung positiv aus bei Peritonitiden im Anschluß an Gastro-Enterostomien und Darmresektionen. Simmonds¹, der unter 24 Fällen 22 mal keimhaltiges Blut fand, äußerte die Ansicht, daß durch Operationswunden überhaupt günstigere Bedingungen für eine Bakterieninvasion in die Blutbahn geschaffen seien. Nach unseren Ergebnissen scheint namentlich die für operative Eingriffe in der Bauchhöhle erforderliche Zeit von Bedeutung zu sein, insofern als bei allen länger dauernden Operationen (Anlegen vieler Darmnähte) eine Blutinfektion eher zu erwarten sein dürfte.

Bei gleichzeitiger eitriger Erkrankung mehrerer seröser Häute der Körperhöhlen war das Blut stets infiziert. 6 derartige Fälle kamen zur Beobachtung; 5 mal war die Peritonitis mit Pleuritis exsudativa kombiniert, 1 mal lag außerdem noch eine Pericarditis vor, 1 mal bestand Peritonitis mit Endometritis und Endocarditis acuta.

Auf das öftere gleichzeitige Vorkommen von Entzündungen mehrerer verschiedener Organe vornehmlich im Wochenbett war schon hingewiesen.

Erwähnenswert ist noch ein Fall, wo sich an ein chronisches Oberkieferempyem eines 34 jährigen Mannes eine foudroyant verlaufende Peritonitis anschloß; im Blute zahllose Kolonien von Streptokokken.

¹ Simmonds, I., a. a. O. S. 439.

Zum Schluß noch einige bei seltner beobachteten Krankheiten erhobene Blutbefunde!

In 9 Fällen von Diabetes mellitus war das Blut 6 mal steril, 3 mal fanden sich Streptokokken, 4 mal war klinisch Coma diabeticum diagnostiziert (3 mal Streptokokken, 1 mal negativ).

Von 5 Fällen von perniziöser Anämie enthielt das Blut 3 mal Streptokokken; 2 mal fiel die Untersuchung negativ aus, ebenfalls bei einem Skorbutfall; bei Soor fanden sich Streptokokken, in 2 Fällen von Varicellen (beidemal bestand gleichzeitig purulente Otitis media) 1 mal Streptokokken, 1 mal Staphylokokken; bei Icterus neonatorum 2 mal Streptokokken, 1 mal Colibazillen.

Bei Aktinomykose und Phosphorvergiftung wuchs aus dem Blute je einmal Bacterium coli neben Streptokokken; in einem Fall von Tetanus puerperalis sowie 2 mal bei Lysolvergiftung war das Blut steril.

In Kürze läßt sich das Ergebnis unserer an 2000 Leichen ausgeführten bakteriologischen Blutuntersuchungen folgendermaßen zusammenfassen:

I.

1. Die bis 48 Stunden nach dem Tode im Herzblut gut konservierter Leichen nachgewiesenen Bakterien sind ausschließlich als solche anzusprechen, die bereits während des Lebens im Blute zirkuliert haben.

2. a) Die Annahme einer postmortalen Bakterieninvasion in den Blutstrom ist völlig unberechtigt, unter der Voraussetzung einer guten Leichenkonservierung (S. 186).

b) Eine in der Agone oder nach dem Tode stattfindende Vermehrung der Bakterien scheint namentlich im frühesten Kindesalter wahrscheinlich (S. 189).

3. Bei sorgfältig ausgeführter Blutentnahme sind Verunreinigungen mit Luft- oder anderen Keimen leicht auszuschalten, bzw. als solche zu erkennen (S. 187). Hautkeime kommen nicht in Frage bei der Entnahme des Blutes aus dem Herzen (S. 186).

4. Es ist ratsam, außer dem Blute gegebenenfalles das insonderheit erkrankte Organ (Pneumonie, Pyelitis, Meningitis), das Mark der Wirbel- und Röhrenknochen (Typhusbazillen), die Haut (Pyocyaneus) der bakteriologischen Untersuchung zu unterziehen (S. 186).

5. Der Ausfall der bakteriologischen Befunde hängt in erster Linie von der Art des Untersuchungsmateriales ab (S. 187).

6. Etwa die Hälfte aller Leichen (das Material eines großstädtischen Krankenhauses angenommen, ohne engere Auswahl) beherbergt im Blute Bakterien (S. 190).

7. Eine gewisse Gesetzmäßigkeit weisen die Blutbefunde auf, die an im Alter von etwa 5 bis 60 Jahren Verstorbenen erhoben wurden, d. h. nach Kenntnis der klinischen Diagnose ist eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose der Bakterienflora im Blute zu stellen (S. 188).

a) Positive Befunde, innerhalb des ersten Lebensjahres sowie jenseits der achtziger Jahre erhoben, beliefen sich auf 61.4 Prozent der Fälle.

b) Negative Resultate überwogen zwischen dem 15. bis 50. Lebensjahre (S. 188).

8. Das Blut erweist sich bei allen exquisit chronischen Erkrankungen meist steril; ausgenommen das früheste Kindes- und Greisenalter, mit einem Häufigerwerden keimhaltiger Blutbefunde (S. 190).

II.

1. Die am häufigsten in mehr als der Hälfte aller positiven Befunde nachgewiesenen Bakterien sind die **Streptokokken** (S. 192).

a) Die durch die vitale Blutentnahme festgestellten hämolytischen Erscheinungen der Streptokokken prognostisch zu verwerten, ist nicht statthaft (S. 193).

b) Die von Schottmüller angegebene Unterscheidung der 4 Streptokokkenarten ist beizubehalten.

2. Die zweite Stelle nach der Häufigkeit ihres Auftretens im Leichenblute nehmen die **Pneumokokken** (Respirationstrakt mit Nebenhöhlen) (S. 197) ein (15.4 Prozent aller positiven Befundé); dann folgen die **Colibazillen** (Erkrankungen der Abdominalorgane) (S. 198) 13.2 Prozent, die **Staphylokokken** 9.5 Prozent aller keimhaltigen Fälle (vorwiegend im Kindesalter) (S. 199). Es wurde nachgewiesen: **Bacillus Paratyphus B** 14 mal, **Pneumobacillus** (Friedländer) 10 mal, **Bacillus pyocyaneus** 4 mal, **Bacillus emphysematosus** (Eng. Fraenkel) 2 mal (S. 200 ff).

3. Mischinfektionen (2 Bakterienarten) wurden in 11.4 Prozent der positiven Fälle, in 5.7 Prozent des Gesamtmaterials, (3 Bakterienarten), in 0.4 Prozent aller Fälle beobachtet (S. 192).

III.

1. **Tuberkulose:** Bei Kehlkopftuberkulose erwies sich das Blut stets steril; bei Miliartuberkulose in 71.6 Prozent, bei unkomplizierter Lungentuberkulose in 62.8 Prozent der Fälle; bei Beteiligung des Darmkanals sowie des Urogenitalapparates an der tuberkulösen Erkrankung machten die sterilen Befunde 53.7 bis 62.0 Prozent aus, während sich bei der Knochentuberkulose die bakterienhaltigen auf 64.7 Prozent stellen. Bei Lymphdrüsentuberkulose wie bei Amyloidose im Gefolge tuberkulöser Eiterungen ergab die Blutuntersuchung in der großen Mehrzahl der Fälle ein positives Resultat (S. 202).

2. **Typhus abdominalis:** Das Blut war stets bakterienhaltig, in mehr als der Hälfte der Fälle enthielt es Typhusbazillen, sonst lagen Mischinfektionen vor (S. 204).

3. **Anthrax:** Von 4 Fällen wies das Blut 3mal Milzbrandbazillen in Reinkultur auf (S. 205).

4. Bei **Phlegmonen** und **Erysipelen** war das Blut meist bakterienhaltig (S. 205 ff.).

5. Bei **akuter** (infektiöser) **Endocarditis** ließ sich fast stets eine Bakteriämie (meist Streptokokkämie, 2mal Streptococcus mitis) feststellen (S. 206).

6. Bei **Scharlach** war das Blut in 79.3 Prozent (fast ausschließlich Streptokokken), **Masern** in 64.5 Prozent, **Diphtherie** dagegen nur in 45.2 Prozent bakterienhaltig. Der Nachweis von Diphtheriebazillen im Leichenblute ist äußerst selten (S. 207).

7. Bei **krupöser Pneumonie** fiel die Blutuntersuchung in 79.2 Prozent der Fälle positiv aus; und zwar handelte es sich in 42.4 Prozent um Pneumokokken (S. 208).

8. Fast in der Hälfte aller **Meningitiden** war das Blut keimhaltig; bei **primärer** 81.8 Prozent positive, bei **tuberkulöser Meningitis** 75 Prozent negative Blutbefunde; bei **allen metastatischen Meningitiden** (Lungenerkrankungen!) war das Blut stets mit Pneumokokken infiziert (ein Fall ausgenommen); bei **fortgeleiteter Meningitis** wurden 84.6 Prozent positive Befunde erhoben:

(50 Prozent Affektionen des Ohres) meist Pneumokokken oder Staphylokokken (S. 209 ff.).

9. Bei **Peritonitiden** war das Blut in 68.2 Prozent der gesamten Fälle mit Bakterien überschwemmt

(Streptokokken 27.3 Proz.; 40 Proz. der positiven Befunde, Colibazillen 24.2 „ ; 35.6 „ „ „).

Die **tuberkulöse Peritonitis** ging in 70 Prozent (ein auffallend hoher Prozentsatz im Vergleich zu den bei sonstigen tuberkulösen Erkrankungen erhobenen Befunden) mit positivem Blutbefund einher.

In 23.5 Prozent ging die Peritonitis vom **weiblichen Genitaltraktus** aus mit 71 Prozent keimhaltigen Befunden (meist Streptokokkämie oder Colihämie).

In 24.2 Prozent aller Fälle ging die Infektion des Peritoneums von Affektionen des **Magen-Darmkanales**, der **Leber**, des **Urogenitalapparates** aus mit 78 Prozent bakterienhaltigen Blutbefunden.

Fast die Hälfte aller Fälle von **Perforativ-Peritonitis** wies steriles Blut auf (anaërobe Züchtung unterlassen!).

Bei **postoperativer Peritonitis** wurde meist ein positiver Blutbefund (namentlich nach vorausgegangener Gastro-Enterostomie) erhoben (S. 211 bis 215 ff.).