Ad. 5365.

Zur

künstlichen purulenten

(und phlogistisch-septischen)

Blutalteration.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Julian Zajączkowski.

CL XIII: 19

Kais. Universität Dorpat. Gelehrte Estnische Gesellschaft 1839

Ordentliche Opponenten:

Docent Dr. **Schmiedeberg.** — Docent Dr. **Bergmann.** — Prof. Dr. **Adelmann.**

DORPAT 1869.

Druck von Heinrich Laakmann.

N. 3566.

Gedruckt auf Verfügung der medicinischen Facultät.

Dorpat, den 18. Febr. 1869. Prof. Dr. J. v. Holst,
(Nr. 31.) d. Z. Decan der med. Facultät.

(L. S.)

CLXIII: 19

Die neuesten Forscher auf dem Gebiete der experimentirenden Pathologie haben sich durch den schon längst von mehreren Seiten gethanen Ausspruch, dass die Zahl der Eiterinjectionen übertrieben gross geworden, von weiterem Experimentiren in dieser Richtung nicht abschrecken lassen und sind bekanntlich hierbei nicht übel gefahren. Sie verdanken nämlich derartigen Untersuchungen die Eruirung so mancher höchst wichtigen Thatsache, die früher entgangen war. Soll man dies letztere Factum einer unzureichenden Beobachtungsgabe der älteren Experimentatoren oder der Schwierigkeit des Objects der Untersuchung zuschreiben? Diese Frage ist verschieden beantwortet worden; berücksichtigt man jedoch all' die Uebelstände, die das Experiment im Grossen und Ganzen mit sich bringt, bedenkt man, dass vielfache Fehltritte unvermeidlich sind, ehe man es lernt bei demselben allen den nöthigen Rücksichten gehörig Rechnung zu tragen, all' die Nebeneinflüsse richtig zu beurtheilen oder sie möglichenfalls glücklich zu eliminiren, — so dürfte wol die Annahme, dass der Vorwurf nicht leicht gewesen, plausibler erscheinen; alsdann würde sich aber auch die Anzahl der einschlägigen Experimente eher zu gering als zu gross herausstellen. Immerhin kann dem für die Wissenschaft zu früh dahingegangenen C. O. Weber, wenn er seine vortrefflichen experimentellen Untersuchungen über Pyämie, Septicämie und Fieber „die ersten rohen Axthiebe in

diesen dichten Urwald“ nennt, mit vollem Recht, glaub' ich, Ungerechtigkeit gegen sich selbst und seine Vorgänger auf diesem Gebiete vorgeworfen werden. Es ist schon viel errungen, wenn auch lange nicht so viel, als es für die hauptsächlichsten practischen Zwecke gegen die Pyämie nöthig wäre. Um nun aber die Errungenschaften gehörig zu sichern, den Fortschritt dauernd zu machen, muss man sich nicht scheuen, die ermittelten Thatsachen getrost immer von neuem zu prüfen, die behandelten Fragen immer von neuem zu ventiliren, selbst auf die Gefahr hin, nur neue Belege für schon Bekanntes zu liefern; — so oft werden dabei gar zu leicht sich einschleichende Beobachtungsfehler und einseitige Deutungen entdeckt, so oft neue, vorher unberührt gelassene Gesichtspuncte eröffnet. Sehr treffend bemerkt der oben genannte Autor: „eine wissenschaftliche Wahrheit kann erst dann als feststehend betrachtet werden, wenn sie von verschiedenen Seiten und auf verschiedenem Wege bestätigt worden ist; erst auf diese Weise wird sie frei von dem Einflusse der subjectiven Auffassung, die aller menschlichen Forschung anklebt.“

Von ähnlichen Ideen geleitet, ging ich auf den Vorschlag des Herrn Docenten Dr. E. B. Bergmann, den ich um ein Thema zu meiner Inauguraldissertation ersuchte, mit Vergnügen ein, einige Experimente mit verschiedenartigem Eiter in Anschluss an die neuerdings vollführten anzustellen; für diese Anregung sowol als für die mir im Laufe meiner Experimente in Rath und That reichlich gespendete Hilfe schulde ich Ihm den grössten Dank, dem ich hiermit vollen Ausdruck gebe.

Auch freut es mich, den bei Veröffentlichung von Inauguralschriften üblichen Brauch benutzen zu können, um der Aufmunterung und anregenden Anleitung, die mir der Herr Prof. Dr. G. Adelmann in der practischen Chirurgie mit der freundlichsten Bereitwilligkeit hat angedeihen lassen wollen, mit innigster und ehrerbietigsten Dankbarkeit zu gedenken.

Die Ermöglichung eines Theils meiner Experimente, vornehmlich der Injectionen in's Blut verdanke ich der Güte des Herrn Prof. Jessen, d. Z. Leiter der hiesigen Veterinairklinik, der mir nicht allein die erforderlichen Räumlichkeiten zur Disposition stellte, sondern auch Anordnungen für die Fütterung der Experimentalthiere traf; ebenso für diese Liberalität wie für die mir ertheilten schätzbaren wissenschaftlichen Winke sage ich Ihm meinen besten Dank. Ueberhaupt kann ich nicht umhin, der grossen Freundlichkeit und Zuvorkommenheit, mit der mir das ganze Lehrpersonal der hiesigen Veterinairschule begegnete, zu erwähnen und ihr volle Anerkennung zu zollen.

Auf die Schwierigkeiten bei Beschaffung des verschiedenartigen Eiters war ich gefasst; leider erwiesen sie sich grösser, als es zu erwarten stand, so dass ich mich nur auf einige wenige Arten beschränken, meine Aufgabe anders stellen und namentlich die progressiven Zellgewebsentzündungen und die Pyämie mehr in's Auge fassen musste.

Ehe ich nun zur Detailschilderung dieser Experimente schreite, die ich schon im December 1866 abgebrochen, um sie sofort zu veröffentlichen, deren Druck ich aber bis auf jetzt zu verschieben gezwungen war, ohne sie weiter fortführen zu können, glaube ich zuvörderst die früheren experimentellen Arbeiten auf diesem Gebiete nebst den wichtigsten Theorien, die zu denselben Veranlassung gegeben haben und die durch sie veranlasst wurden, sei es auch ganz flüchtig durchgehen zu müssen: einmal, weil meine Experimente selbstverständlich vielfach mit ihnen zusammenhängen, dann auch, weil ich nirgends eine derartige historische Zusammenstellung finde, ausgenommen etwa die von Hecker[1]), Sédillot[2]) und

1) Erfahrungen und Abhandl. im Gebiete d. Chir. u. Augenheilk. Erlangen 1845.

2) De l'infection purulents, Paris et Londres. 1849.

Virchow in ganz allgemeinen Zügen gegebenen. Indess sind die beiden ersteren beinahe ein Vierteljahrhundert alt und die Virchow'sche, hie und da in seinen „gesammelten Abhandlungen“ zerstreut, ist bereits vor 13 Jahren erschienen, enthält somit die neueren Experimente und Untersuchungen nicht. Solch' einfacher Umschau in den weiten Marken der Pyämie sollen die nachfolgenden Zeilen geöffnet sein; eine gründlichere Bearbeitung dieses überaus reichhaltigen Stoffes mit Hinweis auf die sehr zahlreichen Quellen — ein Quellenstudium im Gebiet der Pyämie! — wird der geneigte Kritiker im engen Rahmen einer Inauguraldissertation nicht suchen wollen.

Historisches.

I.

Die Lehre vom Eiter im Blute ist gleichzeitigen Ursprungs mit der von den Metastasen; sie ist daher schon sehr alt. Man sah nach Verwundungen der verschiedensten Art, zumal wenn sie von ausgedehnten Eiterungen gefolgt wurden, frappante Erscheinungen auftreten und fasste sie gewöhnlich unter dem Namen des typhösen, adynamischen oder auch hektischen Fiebers zusammen. Fand man dann noch bei der Autopsie in den Gefässen eine eiterähnliche Masse, die man eben wegen dieser Aehnlichkeit ohne jegliches Bedenken für wirklichen Eiter ausgab, so lag allerdings nichts näher, als den Befund post mortem mit den während des Lebens beobachteten Erscheinungen in Verbindung zu bringen und zwar die schweren Zufälle von der Mischung des Blutes mit dem Eiter und von der daraus selbstverständlich resultirenden „Blutverderbniss“ abzuleiten. Mit dieser nackten Beobachtung und nicht weiter motivirten Schlussfolgerung konnte man sich jedoch nicht lange zufrieden geben; gleichsam von selbst entstanden die einfachen Fragen: woher stammt dieser Eiter? auf welche Weise und auf welchem Wege gelangt er in die Blutmasse? welche von den Erscheinungen, die der Organismus in solchen Fällen darbietet, sind speciell seiner Anwesenheit im Blute zur Last zu legen — wenn sie nicht etwa alle auf demselben Causalmomente beruhen — und wie ist das Zustandekommen dieser Symptome zu

erklären? Denn daran zu zweifeln, dass dieser angebliche Eiter in allen Fällen wirklicher Eiter sei, konnte damals schwerlich Jemandem einfallen; vielmehr bürgerte sich diese jedenfalls aprioristische Ueberzeugung auch bei den späteren Pathologen immer mehr ein.

Die auf die aufgetauchten Fragen im Laufe der Zeiten gegebenen Antworten lassen sich einfach nach zwei Hauptrichtungen hin verfolgen, je nachdem man den Eiter von aussen, von dem Eiterungsheerde her, in die Blutbahn eindringen, oder ihn von vornherein innerhalb derselben auftreten liess. Ersteres sollte auf dreierlei Art zu Stande kommen: a) durch klaffende Venen- und Lymphgefässwunden, b) durch erodirte Wandungen dieser Gefässe, c) durch Resorption; Letzteres entweder d) auf dem Wege einer suppurativen Endophlebitis oder e) indem der Eiter im Blute selbst spontan entstehen sollte.

Nach der ersten und wol der rohesten Anschauungsweise dachte man sich grob mechanisch, die bei Verwundungen eröffneten und längere Zeit nachher klaffenden Venenlumina nähmen durch Aspiration den Eiter aus seiner ursprünglichen Quelle auf, um ihn weiter zu führen und in den inneren Organen endlich abzulagern. So erklärte man sich die Entstehung der Eitermetastasen, ohne dabei irgend welche Betheiligung des betreffenden Organs anzunehmen, ausser etwa einer partiellen Zerstörung seines Gewebes in der nächsten Umgebung des Eiterdepôts durch die schmelzenden Eigenschaften des Eiters. Diese Eiteraspiration wurde auch in späterer Zeit, namentlich durch Maréchal urgirt, ziemlich allgemein angenommen.

Die zweite Ansicht, die von Boerhaave stammt und hernach von Sédillot, wie im Folgenden erwähnt werden soll, vielfach zur Erklärung der von ihm selbst beobachteten Pyämiefälle ausgebeutet wurde, liess den Eiter ausschliesslich durch vorher von ihm selbst erodirte Venen- und Lymphgefässe in den Blutstrom gelangen, das Blut entmischen und auf diese

Weise die Ursache der gefährlichsten metastatischen Abscesse und einer Anzahl sehr schwerer Krankheiten werden.

Nach der dritten von van Swieten vertretenen Auffassung sollten die intacten Wandungen der Venen- und Lymphgefässe direct den Eiter in toto, sammt und sonders aufsaugen.

Diese drei Theorien waren die herrschenden im 17. und 18. Jahrhundert, namentlich die dritte, welche selbst noch späterhin eifrige Anhänger fand, so Velpeau, Bouilland, Ribes, Blandin u. A., und zwar sonderbarerweise grade, nachdem schon am Ausgange des 18. Jahrhunderts eine vierte Theorie, nämlich die von John Hunter aufgestellte, von den früheren Anschauungen gänzlich abweichende und bald zur Hegemonie gelangte Phlebitislehre eine reichliche Quelle für Eiterbildung innerhalb der Blutbahn selbst eröffnet hatte (bekanntlich sollte nach dieser Lehre die entzündete innere Venenhaut wie eine Schleim- oder seröse Haut Eiter produciren) und es somit eigentlich überflüssig erscheinen konnte, zur sog. Eiterabsorption zu recurriren. Freilich hat ja Hunter selbst, der das häufige Vorkommen von adhäsiver Entzündung an der inneren Venenhaut sehr wol beobachtet hatte, die pyämischen Symptome nicht allein durch die Vermischung des Blutes mit Eiter erklärt, sondern auch noch zu der Hypothese seine Zuflucht genommen, dass sich die Entzündung von der ursprünglich afficirten Vene dem Verlaufe der Gefässe nach bis zum Herzen fortpflanze und dass in der so entstandenen Herzaffection die wesentlichste Ursache aller nach Verwundungen auftretenden krankhaften Erscheinungen liege. Dieser Satz wurde durch Hodgson, der in seinem berühmten Werke über die Krankheiten der Arterien und Venen ähnliche Ansichten entwickelt, und durch die Autorität Bichat's, der den Venen eine eminente Endzündungsfähigkeit vindicirte, nicht wenig gestützt. Trotzdem fand bald die andere Idee, — dahin modificirt, dass die der Pyämie zu Grunde liegende Bildung von Eiter von Entzündungen jeder der die Venenwandungen constituirenden

Schichten ausgehe, und vornehmlich vertreten durch Dance[1]), Arnott und Cruveilhier, der die Capillarphlebitis sogar als die alleinige Ursache jeder secundären Eiterung, selbst der auf diese Weise schwer zu erklärenden Flächeneiterungen aufstellte, — bei den damaligen Forschern so viel Anklang, dass Phlebitis und Pyämie gleich bedeutende Bezeichnungen wurden und der bekannte von Cruveilhier stammende Ausspruch: „la phlébite domine toute la pathologie“, für vollkommen berechtigt galt. Gleichzeitig hiermit wurde endlich auch der Credit der Lehre von der Eiterresorption mit Erfolg erschüttert; man hatte nämlich inzwischen die Gesetze der Ex- und Endosmose kennen gelernt und zugleich mit grösserer Genauigkeit die einzelnen Bestandtheile des Eiters erforscht, unter diesen die Zellen, die die Blutkörperchen nicht selten um das Dreifache an Grösse überträfen, — ja die ganze Lehre wurde bald durch die energischen Angriffe von Bérard, durch Gavarret, Fleury und namentlich Sédillot, der sie geradezu einen physiologischen Unsinn nennt, über den Haufen geworfen.

Die zuletzt oben aufgezählte Ansicht verdankt ihren Ursprung A. de Haën; in der Folgezeit obsolet geworden, erstand sie später unter den Deutschen durch Ph. v. Walther und Rust, unter den Franzosen durch Gendrin und insbesondere Tessier, und tauchte neuerdings in der neuen Wiener Schule wieder auf. Tessier suchte ihr namentlich dadurch Geltung zu verschaffen, dass er sehr scharf gegen die in Schwung gekommene Phlebitislehre zu Felde zog, die zahlreichen Irrthümer derselben überzeugend nachwies und unter Anderem besonders daran zäh festhielt, dass in allen Perioden der Venenentzündung der Eiter im Lumen der entzündeten Vene durch Pfröpfe und Pseudomembranen sequestrirt sei; er war es eben-

1) Dance hat auch dabei ausgesprochen, dass der Eiter entzündungserregende Eigenschaften entfalte und Arnott ging noch weiter, indem er sie nicht nur dem Eiter, sondern auch mit Bestimmtheit jedem entzündlichen Secret zuschrieb.

falls, der der Phlebitis die purulente oder Eiterdiathese zu substituiren versuchte. Einer ihrer Vertreter war auch Piorry, von dem die Bezeichnung „Pyohaemie“ oder „Pyämie“ stammt und der theils geradezu eine genuine Entzündung des Blutes (Haemitis) mit Ausgang in Eiterung statuirte, wobei ihm als Criterium das Vorkommen von Eiter in und auf der Speckhaut diente, theils die Art der Eiterbildung, wie er sie in den sog. Eitercysten des Herzens verfolgt hatte, auf die ganze Blutmasse ausdehnte.

Uebrigeus gebrach es auch nicht an anderen Theorien der Pyämie, die das Blut und die Gefässe aus dem Spiele liessen; so meinte Quesnay, die Erkrankung entstände auf dem Wege einer durch Nerven vermittelten Sympathie zwischen der Wunde und den inneren Organen oder durch Fortpflanzung der Entzündung von jener auf diese, ob vermittelst der Nerven oder irgendwie anders, blieb ungewiss.

II.

Um inmitten dieser mehr oder weniger hypothetischen Theorien eine sicherere Basis zu gewinnen, um sich namentlich in den Hergang der Metastasenbildung und in die Art und Weise der Eiterwirkung irgend klarere Einsicht zu verschaffen, sah man sich schliesslich genöthigt, zum Experiment zu greifen. Schon Morgagni und Quesnay hoben hervor, dass die Eitermenge in den metast. Abscessen grösser sei, als ursprünglich von den Venen aufgenommen sein konnte, und dass daher neuer Eiter in Folge von Entzündung des das Eiterdepôt umgebenden Geweben entstanden sein müsse, was durch Schüttelfröste angezeigt würde. Die von d'Arcet, Magendie, Cruveilhier u. A. mit Goldstaub, Kohlenpulver, Quecksilber und dgl. angestellten Experimente bestätigten diese Behauptung, indem sie zeigten, dass um derlei in den Kreislauf eingebrachte Körper sich Gerinnungen bilden, dass sich diese Körper dann

in den Lungen, zuweilen auch in der Leber, der Milz und anderen Organen festkeilen und nach vorhergegangener Entzündung des benachbarten Gewebes den metast. Abscessen sehr ähnliche Veränderungen hervorrufen. Es lag nun nahe, Eiter als Injectionsmaterial zu benutzen, und in der That wurden sehr zahlreiche Einspritzungen von frischem sowohl als faulem Eiter und anderen putriden Flüssigkeiten in Venen und mitunter in Arterien von Thieren gemacht. Die hierbei gewonnenen Resultate waren widersprechend: während die Einen bei gehöriger Quantität der Injectionsflüssigkeit durchweg Metastasen erhielten, beobachteten Andere dieselben gar nicht.

Unter den Ersteren ist Sédillot, wenn auch nicht der Zeit nach so doch wegen der Bedeutung seiner Untersuchungen, obenan zu nennen. Seine Arbeit galt ihrer Zeit sowohl wegen der Mannigfaltigkeit und grosser Anzahl der Experimente als wegen der dabei beobachteten ungemeinen, fast überflüssig erscheinenden Exactheit für epochemachend; leider ist er nicht in allen Beziehungen mit derselben Vorsicht zu Werke gegangen und wurde dadurch zu vielfachen Trugschlüssen verleitet. Injicirte er 2 — 8 Grm. Eiter von guter Beschaffenheit, so bemerkte er kaum eine Störung des Allgemeinbefindens; jedenfalls glich sie sich in sehr kurzer Zeit vollkommen aus. Betrug die injicirte Eitermenge mehr als 8 — 15 Grm., je nach der Grösse des Versuchsthiers, so traten als constante Erscheinungen auf: Mattigkeit, wackelnder Gang, Fieber mit häufig wiederkehrendem Frostschauer und beschleunigter Respiration, öfters Seufzen, Herzklopfen, Durst, Unlust zum Fressen, häufige Dejectionen (stets eine während der Operation) etc. Diese Erscheinungen gaben sich entweder mit dem achten Tage und es trat rasche Genesung ein oder aber sie führten zum Tode, welcher um so sicherer erfolgte, je grösser die Injectionsmenge war oder je häufiger er nach dem Vorgange von Castelnau und Ducrest die erwähnten Erscheinungen durch wiederholte Injectionen von Neuem wieder anfachte. Der Tod

ist entweder ein plötzlicher, schlagflussartiger, z. B. nach Injection von 15 — 20 — 30 Grm. Eiter gewesen oder er erfolgte langsamer. Im ersteren Falle bot die Section alle Erscheinungen der Asphyxie dar: cardio-pulmonäre Blutüberfüllung, Ekchymosen und Emphyseme der Lungen, schwarz tingirtes Blut etc. Trat der Tod aber erst später ein oder wurde das Thier absichtlich getödtet, z. B. nach 2 Tagen, so fand man die Lungen lebhaft geröthet, ihre Oberfläche punctirt und mit zahllosen kleinen ekchymotischen Hervorragungen besetzt, die in ihrer Mitte einen weissen Punkt zeigten, umgeben von einem schwarzbraunen, nach der Peripherie hin allmälig heller roth werdenden Ringe. Einzelne Partien zeigten beginnende Hepatisationen. Hatte das Thier einige Tage länger gelebt, so waren die anfangs linsengrossen ekchymotischen Hervorragungen grösser und bildeten deutliche Entzündungskerne, deren Centren schon den Uebergang in Eiterung darboten (abscès ponctués). Diesen Befund denkt sich Sédillot folgendermassen zu Stande gekommen: die Eiterkörperchen, indem sie eine rauhe Oberfläche hätten, blieben leicht an jedem Gegenstande haften und bewirkten, in's Blut gelangt, durch ihre Grösse (auch nach ihm beträgt dieselbe das Zwei- bis Dreifache der Grösse von Blutkörperchen) Verstopfung der Capillaren. In den so mechanisch verstopften Partien entständen Congestionen und endlich Blutaustretungen; mit der Vermehrung der Congestion gingen plastische Ablagerungen Hand in Hand und so bilde sich die rothe Hepatisation aus, die, wenn die Infiltrationen und Blutaustretungen von der Mitte nach der Peripherie zu sich allmälig zu Eiter umbilden, in die graue übergehe; die kleinen Eiteransammlungen vergrösserten sich in der Folge, flössen zusammen und bildeten beträchtliche Abscesse, die sich oft in die Pleurahöhle öffneten, Entzündung in derselben erregend, ein Stadium, welches man bei Versuchsthieren, wenn sie etwa am achten Tage getödtet worden, fast ausnahmslos finde. Wir sehen, Sédillot giebt hier ein sehr treues Bild des Befundes,

wie er späterhin so oft beobachtet und unter dem schmuckvollen Namen der Capillarembolie beschrieben worden, und schildert recht genau die weiteren Folgezustände einer solchen, die lobulären Abscesse. Dass es wirklich Eiterkörperchen sind, die die Verstopfung der Capillaren bedingen, glaubt Sédillot daraus mit völliger Sicherheit schliessen zu können, weil er in jenen ekchymotischen Prominenzen der Lungen regelmässig Eiterkörperchen in grossen Massen angetroffen habe; der anfängliche Mangel derselben im Blute nach Eiterinjection findet er durch ihr Zerstreutsein und ihr festes Ankleben an den Capillarwänden sehr erklärlich; hätten sich aber erst die Abscesse in den Lungen ausgebildet, so seien sie überall im Blut zu entdecken. Etwas schwerer fällt es schon Sédillot, seine mechanische Theorie gegenüber den Flächeneiterungen, mit Ausnahme der Pleuritis, die er, wie erwähnt, von den Lungenabscessen ableitet, aufrechtzuerhalten; er vermag hier nur in allgemeinen Ausdrücken auf die Gegenwart der Eiterkörper im Blut und die grosse Reactivität der serösen Häute auf allerhand den Organismus treffende allgemeinen Noxen hinzuweisen, verwahrt sich aber sehr nachdrücklich dagegen, als ob in dieser Lücke ein Beweis gegen seine Theorie läge. So wenig im Zweifel nun Sédillot auch war, welchem von den Bestandtheilen des Eiters er dessen Wirksamkeit zuschreiben sollte, so machte er dennoch, um seiner Ansicht eine unumstössliche Stütze zu geben, Controllversuche einerseits mit Eiterserum, andererseits mit vom Serum getrennten Eiterkörperchen, denen er behufs der Injection destillirtes Wasser hinzufügte. Um den Eiterkörperchen, falls sie von stinkendem Eiter stammten, jeden Geruch zu nehmen, wurden sie zuvor mit Chlorwasser mehrmals gewaschen. Endlich wurden Vergleichs halber auch andere Substanzen injicirt, so Blut, defibrinirtes sowol als Gerinnsel enthaltendes, Chylus, albuminöses Serum, putride Stoffe, unter diesen fauler Eiter, faules Eiterserum, Jauche, Wasser, das wochenlang über animalischen Stoffen ge-

standen. Das Eiterserum fand er stets wirkungslos, sobald es nicht faul war; im letzteren Falle wirkte es genau ebenso, wie andere putride Substanzen, nach deren Injection völlig von der Pyämie abweichende Symptome zu Stande kämen. Auch der Sectionsbefund unterschied sich sehr von dem nach Eiterinjectionen: während hier einfache Abscesse angetroffen wurden, seien dort stets ausgesprochene Erscheinungen von Gangrän vorhanden gewesen. Demnach meint Sédillot eine scharfe Trennung zwischen putrider und eitriger Injection urgiren zu müssen, wenigstens in Experimenten — in praxi combinirten sich freilich beiderlei Erscheinungen vielfach mit einander und wäre hier jedenfalls neben der wahren Pyämie noch die Septicopyämie zuzulassen. In Betreff der ersteren zieht er die Resultate seiner Untersuchungen an Thieren auf den Menschen übertragend und seine klinischen Beobachtungen hinzunehmend, den Hauptschluss, dass ihre wahre und einzige Ursache die Mischung des Blutes mit Eiter und zwar die hierbei stattfindende mechanische Wirkung der Eiterkörperchen und formulirt die Beweise für diese Behauptung etwa folgendermassen:

1) Einspritzungen von Eiter in die Vene von Thieren erzeugen die Symptome und die pathologisch-anatomischen Veränderungen der Pyämie.

2) Die Einfuhr und die Gegenwart des Eiters im Blut kann positiv gezeigt werden.

3) Es besteht eine deutliche Causalverbindung zwischen der Veneneiterung und der Pyämie.

4) Dem Eintritt der Pyämie geht jedesmal eine Eiterung an irgend einem Theile des Körpers vorauf.

In's Blut gelange der Eiter, sagt Sédillot weiter, entweder direct durch die Venen nach vorausgegangener ulcerativer oder traumatischer Continuitätstrennung derselben ohne jegliche entzündliche Betheiligung der Venenwandungen selbst,

wofür es ihm an zahlreichen pathologisch-anatomischen Beweisen nicht gebricht, oder aber dadurch, dass bei der suppurativen Venenentzündung der Eiter geradezu in das Lumen des Gefässes ergossen werde, was die bei weitem häufigste Veranlassung zur Pyämie abgeben soll. — In Betreff der Metastasen sowol als auch der meisten anderen mehr untergeordneten Erscheinungen waren zu demselben Resultat wie Sédillot schon vor ihm Günther, Castelnau und Ducrest, d'Arcet, Dupuy und Trousseau, Hamont, Bayle, Dance u. A. gekommen; sie alle benutzten meist faulen Eiter zu ihren Injectionen. Einige von ihnen, so namentlich Günther, wiesen überdies ebenso den Eiterkörperchen eine rein mechanische Rolle an, der Letztere mit dem Zusatz, dass die Eiterkörperchen eine Contraction der Arteriolen erregen.

Aus dem Gesagten erhellt, dass man nun nicht mehr auf dem Wege der Beobachtung allein, sondern auch auf augenscheinlich richtig gedeutete experimentelle Ergebnisse gestützt, allgemein den Eiter im Blut als Ursache des pyäm. Symptomencomplexes ansah und dass die ganze Frage nach der Wirkungsweise des Eiters eigentlich darauf hinauslief, zu entscheiden, ob der Eiter durch seine körperlichen oder flüssigen Bestandtheile wirke, — denn, wie gesagt, es gab viele andere Experimentatoren, die keine Metastasen beobachtet hatten und die die Richtigkeit der gegentheiligen Resultate stark in Zweifel zogen. Wirkte der Eiter nur durch sein Serum, so konnte natürlich nur von einer chemischen Wirkung die Rede sein, während, wenn sich die Eiterkörperchen als das wirksame Agens erwiesen, es immerhin noch weiter fraglich blieb, ob sie neben der mechanischen nicht auch eine chemische Wirkung entfalten. Nach den Experimenten mit fein vertheilten soliden Stoffen konnte es allerdings sehr plausibel erscheinen, per analogiam denselben Effect bei den morphologischen Elementen des Eiters vorauszusetzen, was nun auch neu hinzugekommene Experimente wenigstens

theilweise zu rechtfertigen schienen. Nichtsdestoweniger erhoben sich Stimmen gegen die so einfach und leicht construirte mechanische Theorie. Schon Cruveilhier selbst, wenngleich er die Analogie des Verhaltens der Eiterkörperchen mit dem in den Kreislauf eingebrachter staubförmiger Körper nicht leugnet, legt mehr Gewicht auf die reizende als die verstopfende Wirkung ersterer; er sagt, der Eiter dem Blute beigemengt, alterire dessen Krase, verlangsame dessen Strom, begünstige dessen Gerinnung [1]), stocke in den Capillaren und verursache dadurch eine Menge Entzündungsheerde. Auch Gulliver, der in allen mit hektischem Fieber verbundenen Krankheiten Eiterkörperchen im Blute zu entdecken glaubte und dieses ihnen zuschrieb, scheint sie mehr als chemisches denn mechanisches Agens anzusehen. d'Arcet, indem er eine neue Theorie der Pyämie aufstellt, huldigt ebenso nur zum Theil der mechanischen Anschauungsweise; er nimmt zwar die Verstopfung der Capilllaren durch Eiterkörperchen an, wobei er eine Vergrösserung der letzteren durch Aufnahme von Sauerstoff beim Contact mit der Luft und eine dadurch herbeigeführte Unfähigkeit die Capillaren zu passiren supponirt, — meint aber, dass gleichzeitig, unter denselben Bedingungen der flüssige Theil des Eiters putride Eigenschaften acquirire, und dass sich alsdann mit den Folgezuständen einer Capillarverstopfung die Erscheinungen combinirten, die man von der Anwesenheit putrider Substanzen im Blute ableite; so gehe die complicirte Krankheit hervor, die man unter dem Namen „purulente Resorption, Eiter-Infection — oder Diathese und Phlebitis“ begreife. Am weitesten ging Engel in der Annahme einer chemischen Wirkung der

1) Diese Meinung war früher ganz gäng und gebe; Lobstein, Stannius, Millington, Lee, Engel u. A. theilten sie; später wurde sie durch die Untersuchungen von Panum, dann auch von O. Weber wankend gemacht, welche beide auch bei lange andauerndem Contact des Eiters mit dem in der Vene des lebenden Körpers enthaltenen Blute keine Gerinnung des letzteren beobachteten.

Eiterkörperchen mit seiner „Eitergährung des Blutes.“ Nachdem dieser Gedanke zuerst wahrscheinlich von Bouillaud ausgesprochen, von Leake, Cruveilhier und Raciborski auf das Puerperalfieber übertragen und vollends von Liebig zur Erklärung der Ansteckungen herbeigezogen worden war, wurde er von Engel weiter ausgeführt. „Die Eiterzellen, meint er, sind mit einer umändernden Kraft versehen und verhalten sich wie Gährungspilze; die ganze Blutflüssigkeit wird zersetzt und das Product der Zersetzung ist dem die Umwandlung herbeiführenden Körper analog und scheidet sich aus der Blutmasse aus, was dann so lange fortgeht, bis die ganze Blutmasse diese Veränderung eingegangen ist.“ Diese Theorie hat ihr Erfinder schwerlich wohl durch Belege zu begründen vermocht.

Kaum war die mechanische Bedeutung der Eiterkörperchen ernstlich in Frage gestellt und die chemische mehr betont, so ging man überhaupt davon ab, das wirksame Agens in den festen Bestandtheilen des Eiters zu suchen und stellte statt dessen seine flüssigen in den Vordergrund, wozu auch nicht wenige theoretische Gründe hindrängten. Man konnte nämlich die Metastasen nicht lange allein im Auge behalten, man musste auch die zweite Reihe der pyämischen Erscheinungen berücksichtigen, so das typhöse Fieber, welches sich nicht von den Metastasen ableiten liess; denn einerseits starben die Kranken oft, bevor es zu Metastasen gekommen war, andererseits standen nicht selten die localen Veränderungen ausser allem Verhältniss zu der Schwere der typhösen Zufälle. Selbst nicht alle metast. Vorgänge konnten in der mechanischen Theorie ihre Erklärung finden, so die metast. Entzündungen seröser Häute mit alleiniger Ausnahme der metast. Pleuritis, die sich vielleicht noch von den ihr gewöhnlich vorausgehenden Lobularentzündungen der Lungen ableiten liesse. Auch schien das oft beobachtete Vorkommen von metast. Abscessen in anderen Organen, während die Lungen frei gefunden wurden, gegen die mechanische Theorie zu sprechen, so von Leberabscessen, die

man verhältnissmässig häufiger nach Kopfverletzungen beobachtet zu haben glaubte. Freilich waren von dem anderen Gesichtspuncte aus wiederum die metast. Abscesse sehr schwer zu erklären, wofern man sich nicht mit Aussprüchen, wie der höchst teleologisch klingende Dupuytren'sche, abfertigen liess; er meint nämlich, da das traumatische Fieber zum Zweck und für gewöhnlich zum Resultat die Bildung von Eiter habe, der seinerseits weitere Aufgaben erfülle, so solle sich diese Disposition von dem zu den entzündeten Partien hinströmenden Blute auf die ganze Blutmasse ausdehnen, und in Folge dessen entständen die entfernten Eiterungen. Nebenbei fing man auch an auf das Verfahren derjenigen Experimentatoren, die stets Metastasen erhielten, näher einzugehen, und sah zuerst ein, dass z. B. Castelnau und Ducrest erst dann mit diesem Erfolge experimentirten, nachdem sie auf den Gedanken verfallen waren, die Injection bei demselben Versuchsthiere in kurzen Intervallen zu wiederholen, um auf diese Weise den Vorgang beim Menschen, wo doch wohl eine mehr andauernde Infection stattfindet, wenigstens annähernd nachzuahmen. Hielt Sédillot dieses Verfahren nicht ein, so passirte es auch ihm nicht selten, das die Thiere nicht nur vollkommen genasen, sondern selbst fast gar keine krankhaften Erscheinungen darboten. Ebenso traten bei Günther öfters keine Metastasen ein. Die Art und Weise des Injicirens selbst wurde ebenfalls genauer geprüft und erwies sich als nicht vorwurfsfrei. Sédillot z. B. injicirte einerseits oft unfiltrirten flockigen Eiter, andrerseits liess er bei Injectionen filtrirten Eiters die Gummicanüle behufs Wiederholung der Einspritzungen häufig tagelang liegen und brachte auf diese Weise mit dem Eiter alles Mögliche in den Blutstrom hinein. Es ist in der That zu verwundern, dass er unter diesen Verhältnissen nicht noch häufiger metast. Abscesse bekam. Endlich waren die Methoden der Isolirung des Eiterserums von den Eiterkörperchen so roh, dass man schon desshalb zuletzt nicht wusste, was eigentlich in den

Kreislauf eingebracht wurde. Gaspard, Magendie, Boyer, Dupuytren, die schon vor Sédillot experimentirten, gingen vorsichtiger zu Werke und erzeugten bei ihren sehr zahlreichen mit verschiedenen Eiterarten und putriden Substanzen vorgenommenen Experimenten keine Metastasen, während die übrigen Erscheinungen den von den schon oben genannten Experimentatoren beobachteten ziemlich entsprechend waren. Ebensowenig sah Beck Metastasen in seinen 14 mit gutem Eiter sowol als blossen Eiterkörperchen unter Beobachtung der gehörigen Cautelen angestellten Versuchen auftreten. Dasselbe Resultat erzielte eine Commission der Edinburger physiol. Gesellschaft in 2 Injectionen an einem Esel, welches Thier von Lee als besonders zu Metastasen disponirt bezeichnet worden war. Lebert erzeugte alle Symptome der Eiterinfection, selbst Metastasen, welche das Thier endlich tödteten, aber durch Injection von Eiterserum mit Eiterkörnern allein, ohne jegliche Beimischung von Eiterzellen; er zeigte somit, dass man nicht gerade der Eiterkörperchen bedürfe, um metast. Abscesse hervorzubringen. Injicirte er unfiltrirten Eiter, so konnte er zu seinem Befremden nie Eiterkörperchen im Blut wiederfinden; er schloss daraus, dass das Blut die Eigenschaft besitze, die Eiterkörperchen aufzulösen. Solche Experimente, wie das von Hamont[1]) angestellte, waren auch wenig danach angethan die mechanische Theorie zu stützen. Gamgée erzielte beim Pferde meist schon nach einer einzigen Injection in die Vene Abscesse, während beim Hunde sogar 3—4 Injectionen ohne Erfolg blieben; erst wenn die Injectionen

1) Er injicirte einem Pferde in Wasser vertheilten, sehr stinkenden Eiter aus einer gangranösen Geschwulst am Halse eines anderen Pferdes und machte nach 3 Tagen eine Transfusion auf ein drittes Pferd. Das zur 1ten Injection benutzte Thier starb am 4ten Tage und zeigte zahlreiche Ekchymosen in den Muskeln, dem Darm, den Nieren, dem Herzen, sowie einen brandigen Heerd der Lunge; das zur Transfusion angewandte Thier starb 5 Tage später und gab fast dasselbe Sectionsresultat (Journal prat. de méd. vétér. 1827. p. 481).

5—6 mal täglich wiederholt wurden, entstanden constant Lungenabscesse mit Obliteration der Gefässe. Viel leichter erhielt Gamgée metast. Abscesse bei seinen in Gemeinschaft mit Faivre angestellten Injectionen in Arterien. Aber die grosse Ausdehnung der von ihnen erzeugten Zerstörungen innerer Organen mit gleichzeitiger weitverbreiteter Obliteration der Gefässe erweckt den Verdacht, dass sie gleich Sédillot nicht unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln experimentirt haben. Stich, der nach sehr zahlreichen und sehr sorgfältigen Experimenten mit putriden Stoffen nie Metastasen auftreten sah, meint, dass deren Entstehung nur der Anwendung von schlecht oder gar nicht filtrirter Injectionsflüssigkeit zugeschrieben werden müsse.

Resümirt man alle diese Experimente, so lässt es sich im Allgemeinen sagen, dass es bisher nicht gelungen war, künstlich durch Einspritzungen von Eiter und zwar von Eiter verschiedener Qualität in Venen von Thieren trotz der grossen Anzahl dieser Experimente, Metastasen zu erzeugen, — wofern diese Einspritzungen unter den elementarsten Cautelen mit unzersetztem, nur Serum und Eiterkörperchen enthaltendem, Eiter vorgenommen wurden. Weiter zeigte es sich, dass die Eiterkörperchen wenigstens keine mechanische Wirkung zu entfalten im Stande sind und jedenfalls auf diese Weise zur Bildung metast. Abscesse nicht beitragen konnten; besässen sie eine solche Fähigkeit, so hätten sie dieselbe bei der grossen Anzahl der einschlägigen Experimente genugsam bekunden müssen. Wo nun die Metastasen nicht zu Stande gekommen waren, blieb dennoch in der grossen Mehrzahl der Fälle keineswegs jedweder Erfolg der Injectionen aus; es war ein krankhafter Zustand aufgetreten, den die Experimentatoren sehr wol als Eiterinfection bezeichnen konnten, ja selbst Pyämie nannten, — es war nur eben eine Pyämie, der die am meisten characteristische Theilerscheinung, das Auftreten multipler Abscessbildungen, abging. Damit im Zusammenhange fehlten auch oft die Schüttelfröste, oder wurden wenigstens nicht ausdrück-

lich hervorgehoben. Das so einfache Mittel, Fieber auch bei Thieren mit Sicherheit zu diagnosticiren, das Thermometer, hatte man noch nicht zu diesem Zweck zu verwenden gelernt; die übrigen Symptome eines fieberhaften Zustandes, als Durst, Mangel an Fresslust, Mattigkeit etc. waren schwer zu beurtheilen und liessen der subjectiven Auffassung zu freien Spielraum oder waren so unbedeutend, dass sie leicht übersehen werden konnten. Was blieb da unter solchen Verhältnissen von dem ganzen Bilde übrig, das man sich von der Pyämie immer gemacht und welches man mit Zuversicht künstlich reproduciren zu können geglaubt? Waren nach den Injectionen heftigere Folgen, namentlich Metastasen, aufgetreten (es waren dann gewöhnlich faules Eiterserum oder fauler Eiter angewandt worden), so trugen sie entweder den unverkennbaren Character des sog. Faulfiebers an sich oder bestanden in einer gar zu ausgedehnten Gangrän, was beides zum Bilde der eigentlichen Pyämie nicht passte; sahen andrerseits die Metastasen pyämischer aus, so waren wiederum die Encheiresen bei den Experimenten so grob, dass man unmöglich alle Folgeerscheinungen dem in's Blut eingeführten Eiter in die Schuhe schieben konnte. Guter Eiter blieb in der Regel scheinbar erfolglos, selbst wenn er öfters, aber nur vorsichtig demselben Thiere beigebracht worden war. Dass man alsdann dem Eiter nicht überhaupt jede Wirksamkeit auf den Organismus absprach, ist wol nur der eingewurzelten, seit jeher angestammten Lehre von den Ursachen der Pyämie zuzuschreiben. Um nun irgend etwas von dieser Lehre zu retten, blieb nichts übrig, als in den flüssigen Bestandtheilen des Eiters — hierher war ja auch allmälig der Schwerpunct der ganzen Frage gefallen — dem wirksamen Agens nachzuspüren und es wurden mancherlei z. Th. nicht wenig abentheuerliche Ansichten zu Tage gefördert. Nach Boyer, der, wie schon erwähnt, keine Metastasen erhielt, könne guter, rahmiger, geruchloser Eiter im Kreislauf circuliren, ohne die Erscheinungen der Eiterinfection hervorzurufen; letztere

würden überhaupt erst durch Veränderung des flüssigen Theils des Eiters bedingt. Das Eiterserum, sobald es fötide und ammoniakhaltig geworden, löse die Blutkörperchen auf und verursache Eiterresorptionsfieber, welche den adynamischen Fiebern analog seien. Andral stimmt Boyer sowol in der Annahme der Unschädlichkeit frischen Eiters als auch darin bei, dass er den ganzen Effect verdorbenen Eiters einem die Blutkörperchen und das Fibrin auflösenden amoniakalischen Producte zur Last legt; ein solches produit ammoniacal, setzt er hinzu, sei auch das, was man auf der Spitze des Bistouris, welches man in eine faulende Leiche getaucht, mitnehme. Auch Bonnet konnte an gutem Eiter keine deletären Eigenschaften nachweisen und schrieb die Zufälle nach purulenter Resorption dem Schwefelammonium zu, welches sich beim Zutritt der Luft im Eiter alsbald entwickeln sollte. Später liess er den Schwefelwasserstoff, den er im Eiter pyämischer stets zu finden glaubte, diese Rolle übernehmen und berichtigte seinen ursprünglichen Ausspruch dahin, dass dieser Schwefelwasserstoff die Pyämie noch nicht erkläre, sondern höchstens nur die putride Infection, welche freilich so oft jene complicire. Nun hatte aber schon Gaspard durch zahlreiche Experimente zu zeigen gesucht, dass die verschiedenen Endproducte thierischer Zersetzung, als SH, CO_2, NH_3 etc., anders als putride Stoffe wirken. Dessen ungeachtet beschuldigte auch Conté den Schwefelwasserstoff und Persoz und Dumas gar die Blausäure, welche sie im schlechten, stinkenden Eiter entdeckt haben wollten, an der Erregung pyämischer Zufälle.

III.

Es stand jetzt die Pyämiefrage, wie schon aus den wenigen hier eben gegebenen Zügen zu ersehen ist, in ihrer ganzen gleichsam unangreifbaren Verwirrung da; es war ein Wust von richtigen, halbwahren und gänzlich falschen Thatsachen,

von tollkühnen und zum Theil berechtigten Hypothesen, über denen in der That die Phlebitislehre thronte; — da betrat Virchow dieses Labyrinth. Er begann seine classischen Arbeiten mit dem Studium der Phlebitis, weniger, wie er sagt, um ihrer selbst willen, als wegen der gewöhnlich aus ihr abgeleiteten Pyämie; daher war es auch besonders die phlebitis suppurativa, die vermeintliche Hauptursache des Vorkommens von Eiter im Blute, die er zuerst in Angriff nahm. Allein bald überzeugte er sich, dass zuvor andere fragliche Puncte zu erledigen seien, nämlich die Bedingungen der Blutgerinnung, die Natur des Faserstoffs und die Bedeutung der farblosen Blutkörperchen, — und hatte damit den Ariadnefaden gefunden. Ohne näher auf die lange Kette dieser allbekannten, mit der glänzendsten, ebenso allgemein anerkannten Genialität durchgeführten, umfassenden Forschungen einzugehen, will ich nur diejenigen der durch sie ermittelten, höchst wichtigen Thatsachen anführen, die unmittelbar eine Sichtung und endlich eine völlige Umgestaltung der alten Pyämielehre herbeiführten.

Dass die puriforme Masse, die man in den Gefässen antraf, wirklicher Eiter sei, war, wie erwähnt, zu einem unumstösslichen Dogma geworden, daran zu zweifeln kein Mensch dachte. Füllte diese Masse das ganze Gefässrohr aus oder war sie nur in spärlicher Menge in der Mitte eines kleinen Pfropfes vorhanden, blieb gleichgültig. Die Frage aufzuwerfen, wie denn in diesem letzteren Falle der Eiter durch die oft sehr derben und festen äusseren Schichten des Pfropfes in dessen Centrum eingedrungen sei, fiel nur wenigen ein, wie z. B. Tessier, Davy, Gulliver und Cruveilhier; aber auch diese Wenigen waren nicht im Stande, eine genügende Antwort zu geben. Erst Virchow zeigte den richtigen Weg zur Lösung dieser Frage. Nachdem er die Lehre von der Thrombose in der bekannten meisterhaften Weise entwickelt und insbesondere die verschiedenen Metamorphosen des Thrombus, als da sind, die eitrige, faulige Schmelzung und die Organisation des-

selben, und das Verhältniss der Thrombose zur Phlogose im Gefässsystem festgestellt hatte, behauptete er, dass in der Regel die eiterartige Masse im Innern der Blutpfröpfe kein wirklicher Eiter ist, sondern nur als durch Erweichung veränderte, ursprünglich den Thrombus constituirende normale Blutbestandtheile angesehen werden müsse. Es gehe diese Erweichung des geschichteten Thrombus von dessen ältesten, innersten Schichten, aber nicht genau vom Centrum aus, weil der Thrombuskern als erster Absatz natürlich excentrisch sein muss, und werde namentlich durch die beim Wundprocess sich bildenden Flüssigkeiten eingeleitet. Allein sie erfolge nicht gleichmässig, es bilde sich keine centrale Höhle, sondern der Thrombus werde zerklüftet; die cruorreichen Schichten erweichten zuerst, erst später die speckhäutigen, so dass die pulpöse, schmierige, mit bräunlichen Partikeln untermischte Masse von dunkelrother, rostbrauner, oft hellerer bis grauweisser Farbe und von fadenziehender, später mehr rahmartiger Consistenz, in die festeren Theile eingesprengt erscheine. Nach Virchow kann also der Eiter, wenn er überhaupt im Thrombus vorkommt, ihn nur von innen her durchsetzen, während Cruveilhier, das beschriebene Verhalten des Pfropfes richtig erkennend, annimmt, dass der in den Gefässwänden gebildete Eiter vermöge der Capillarität des Pfropfes von aussen in dessen Centrum dringen könne. Dem Erweichungsprocesse unterliegen die Pfröpfe in allen Abschnitten des Gefässsystems, ebenso gut im Herzen und in den Arterien wie in den Venen. Oft gehe der Pfropf auch eine faulige Schmelzung ein, wenn er nämlich mit jauchigen, putriden Stoffen in Berührung kommt, wie beim Contact der Gefässthromben mit jauchigen Wund- und Geschwürsflächen, oder bei innerer Gangrän, als Lungenbrand und jauchiger Knochencaries.

Gleichzeitig mit der Feststellung der Natur der Pfröpfe musste Virchow auch jene alte, seit Hunter stammende Auf-

fassung von dem exsudativen Ursprung der die Gefässlichtung erfüllenden Producte angreifen, was auch schon Rokitanski gethan. Es ist eins der grössten Verdienste Virchow's, auch auf diesem Gebiete den Weg des Experiments angebahnt zu haben, welches hier besonders schwierig war, wenn es entscheidend sein sollte. Er überwältigte die Schwierigkeiten und fand nie ein die Oberfläche der inneren Gefässwand überschreitendes Exsudat vor, am wenigsten ein fibrinöses und gerinnungsfähiges, sondern die Gefässlichtung war entweder ganz leer oder doch nur mit geronnenem Blut erfüllt, so dass das, was die früheren Autoren, die Thrombose ausser Acht lassend, der Endoarteritis und Phlebitis interna zuschrieben, wesentlich der Thrombose angehöre. Indess leugnet Virchow keineswegs die Entzündung der inneren Gafässhaut, er unterscheidet an ihr sogar zwei Formen, die chronische und die acute, nur sei sie nach seinen, Meniel's, Risse's u. A. Untersuchungen ganz anders aufzufassen, als es zuvor geschah, nämlich als ein Process derjenigen Art, die Virchow unter dem Namen der parenchymatösen Entzündung von anderen Entzündungsformen geschieden. Somit gebe es keine Endophlebitis supp. (dasselbe gelte von der supponirten, von der ursprünglich afficirten Vene bis zum Herzen fortgepflanzten Entzündung, sie sei rein hypothetisch und thatsächlich nie beobachtet worden) und die nicht selten die ganze Lichtung der Vene ausfüllende und zuweilen weit nach beiden Seiten hin sich erstreckende rahmige Masse ist nach Virchow ebenso wie die im Innern des veränderten Pfropfes anzutreffende, mit wenigen Ausnahmen auch nichts weiter als ein in der geschilderten Weise zu Detritus völlig zerfallener umfangreicherer Thrombus. Dagegen seien die eitrigen Entzündungen an den beiden anderen Venenhäuten sehr häufig und von grossem Belang, indem durch die von da aufgenommenen flüssigen Stoffe der Zerfall der Thromben sehr begünstigt werde. Die wenigen Ausnahmen, wo wirklicher Eiter im Gefässrohr vorkomme,

denkt sich Virchow folgendermassen zu Stande gekommen. Es gäbe ausnahmsweise eine primäre, d. h. der Thrombose vorausgehende (sonst seien ausser der Endocarditis und Endarteriitis deformans die Phlogosen im Gefässsystem secundär) Mesophlebitis apostematosa, von Virchow als M. pseudopustulosa bezeichnet, welche zur Entwickelung von Gefässwandabscessen führen kann, ohne dass es dabei überhaupt aus irgend welchen Gründen zu der in der Regel an solchen Stellen erfolgenden Thrombenbildung komme. Wird dann die Intima nekrotisch und bricht der Abscess durch, so wäre es möglich, dass sich sein Inhalt dem in der Vene enthaltenen Blute beimische. Es frage sich nur, durch welchen Mechanismus eine solche Intravasation des Eiters erfolgen könnte. Es ist schon Eingangs erwähnt worden, wie die Eiteraspiration trotz mancher gegen sie erhobenen Zweifel für einen ziemlich häufigen Vorgang galt. Es müsse diese Aspiration, sagt Virchow, jedenfalls kurz nach der Verwundung geschehen, da sich später nach Aufhören der Blutung wol ein Thrombus bilde, welcher für die Aufsaugung des Eiters als solcher ein Hinderniss abgeben müsse. Allein die Erscheinungen, die man von einer solchen Aufsaugung des Eiters abzuleiten pflegte, träten gewöhnlich in der ersten Zeit nicht auf, schon aus dem einfachen Grunde, weil sich die Eiterung selbst erst nach einiger Zeit einstellt; vielmehr böten sie sich einerseits erst dann dar, wenn sich schon ein Thrombus gebildet, andrerseits nicht so spät, als dass man schon einen Zerfall desselben annehmen könnte. Ausserdem seien die Bedingungen für die Aspiration von Eiter höchstens nur da gegeben, wo sie auch für den Eintritt von Luft günstig sind, also vornehmlich bei grossen Venenstämmen am Halse; an anderen Stellen sei diese Aspiration geradezu unmöglich. Auch führt Virchow Fälle an, wo gerade die Arterien das characteristische Verhalten zeigten, dem man die Eiteraspiration zu Grunde legen wollte, und Cruveilhier machte die Beobachtung, dass der Eiter, wenn er in Venen

angetroffen wird, sich nicht blos in der Richtung zum Herzen, sondern auch in der entgegengesetzten im Gefässlumen ausbreitet. Was Virchow von der Eiteraspiration durch die nach Verwundungen klaffenden Venenöffnungen gesagt, bezieht er selbstverständlich auch auf die Aspiration durch anderweitig in ihrer Continuität unterbrochene Venen, also für die Fälle, wo der Eiter sich selbst den Weg gebahnt, wie bei der primären pseudopustulösen Mesophlebitis, den diffusen Phlegmonen und Abscessen. Nur bemerkt hier noch Virchow, dass die Phlebitis supp., die am häufigsten zur Intravasation von Eiter Veranlassung geben sollte, am seltensten an Orten vorkommt, wo die Bedingungen für eine Aspiration günstig sind. Andererseits leugnet er nicht, dass zuweilen Abscesse unter einem hohen Drucke stehen, namentlich wenn sie sich unter straff gespannten Fascien, Aponeurosen, oder unter dem Periost befinden; dieser Druck könne oft höher werden, als der, unter welchem das in der Vene befindliche Blut stehe, und alsdann könnte in der That eine Intravasation des Abscessinhalts erfolgen. Aber auch in diesen seltenen Fällen werde sich wol stets durch vorherigen Druck auf das Gefäss zeitig eine absperrende Thrombose in demselben ausgebildet haben. Erfolgt erst dann der Durchbruch des Gefässwandabscesses, so werde der Eiter durch den relativ festen Thrombus zunächst sequestrirt, und bleibe es entweder für die Dauer, wie dies Tessier stets urgirt hat, oder gelange später dennoch bis zum strömenden Blut, wenn, wie es namentlich bei jauchiger Eiterung der Fall sei, auch der Thrombus allmälich jauchig und faulig schmilzt. Dies Alles zusammengenommen, könne die Intravasation von Eiter in Fällen vorkommen, die gegen die Häufigkeit der Pyämie verschwindend selten seien. Und selbst diese Fälle seien wenig geeignet, die Lehre von der „wahren Pyämie“ zu stützen. Es sei nämlich nicht zu vergessen, dass Sédillot 4 Grm. (über 3j), selbst 15 und 20 Grm. Eiter auf einmal ohne Erfolg in Venen injicirte. „Die wirkliche

eitrige Phlebitis dürfte aber, sagt Virchow weiter, kaum je 4 Grm. Eiter liefern, und wenn man, um bei Thieren die Erscheinungen der Pyämie zu erzeugen, genöthigt war, zu wiederholten Einspritzungen zu schreiten, so dürfte denn doch beim Menschen kaum je der Fall vorliegen, dass ein Blutgefäss durch längere Zeit hindurch fortwährend dem Eindringen des Eiters und der Blutcirculation gleichzeitig zugänglich bliebe.“

Nach Eruirung dieser hochwichtigen Puncte fragte sich Virchow, wie es denn komme, dass man früher so oft das Vorkommen von Eiter im Blute diagnosticirte und kam bald zu der Ueberzeugung, dass die weissen Blutkörperchen die Beobachter irregeleitet hätten. Er führte nämlich den genauen Nachweis, dass die Eiterkörperchen in ihrer Grösse gar nicht von den im Blut normal circulirenden weissen Blutkörperchen differiren; sie erschienen grösser als diese nur so lange sie im Eiter suspendirt sind und zwar desshalb, weil das Eiterserum diluirter als das Blutserum ist; in letzteres gebracht, strumpften sie sofort zusammen und könnten, vielleicht nur einige höchst seltene Fälle abgerechnet, von den weissen Blutzellen unmöglich unterschieden werden. Sollten sie daher auch durch Intravasation oder Aspiration in den Blutstrom irgend einmal gelangt sein, so würden sie durch ihre formellen Eigenschaften an den ihnen zur Last gelegten Zufällen jedenfalls völlig unschuldig sein und könnten höchstens chemisch schädliche Wirkungen entfalten. Damit war die Erklärung für das Ausbleiben von Metastasen bei vorsichtigen Eiterinjectionen gegeben. Bald darauf ermittelte Virchow noch eine höchst interessante Thatsache, die zur Aufstellung der Leukämie führte, an Stelle jener früheren dunklen Processe, die man bald als spontane Eiterbildung im Blute, bald als Haemitis oder Suppuration des Blutes bezeichnete. Er beobachtete nämlich mehrmals, dass selbst die massenhafteste Anhäufung farbloser, den Eiterkörperchen vollkommen gleicher Zellen im Blute weder jenes typhöse, intermittirende Fieber noch jene Localerscheinungen bedingt,

welche von der purulenten Infection abgeleitet wurden. — Angesichts derartiger Thatsachen erschien die ganze Sédillot'sche Theorie der Pyämie in der That unhaltbar; die beiden wichtigsten der vier von ihm zur Stütze derselben wol stricter und schärfer, als es je zuvor geschehen, zusammengefassten Gründe (Vgl. S. 15) waren ja durch Virchow in eingehender Weise widerlegt worden. Die beiden anderen Sätze, sagt Virchow, seien an sich weniger beweiskräftig und berechtigten keineswegs zu dem Schluss, den Sédillot aus ihnen gezogen. Auch habe ja Sédillot einerseits nie das wirkliche gleichzeitige Bestehen der Veneneiterung und der Pyämie thatsächlich dargethan, andererseits stehe die andere Annahme, dass der Pyämie immer eine locale Eiterung voraufgehe, im Widerspruch mit der Beobachtug von Fällen einer sog. spontanen Pyämie, deren Vorkommen noch jetzt die namhaftesten Chirurgen mit der grössten Bestimmtheit behaupten. Nun glaubte Virchow den allgemeinen Satz aufstellen zu können, dass mit Ausnahme einiger seltenen Fälle überhaupt kein Eiter im Blute vorkommt und wenn er vorkommt, dies so gut wie nie diagnosticirt werden kann. Die Hauptvorstellung, welche zur Einführung der Bezeichnung „Pyämie" Anlass gegeben hatte, schien in nichts zusammenzusinken. Allein in der Folgezeit zeigte es sich, dass hierin Virchow zu weit gegangen ist und dass die Ausnahmen durchaus nicht so selten sind. Schon a priori, aus rein theoretischen Gründen stand der Annahme, dass im Innern des Thrombus wirklicher Eiter sich vorfinden könne, nichts im Wege. So sagte Billroth[1]): „haben die Blutzellen im Thrombus überhaupt die Fähigkeit, sich zu vermehren und zu Gewebe umzubilden, wie dies durch die Organisation des Thrombus festgestellt ist, so liegt kein Grund vor, ihnen die Vermittlung der Eiterbildung nicht ebenso zuzusprechen, als den Bindegewebskörperchen; dass daher durch

1) Allg. chir. Path. u. Ther. 1863. S. 319.

Theilung der weissen Blutzellen (ob auch der rothen, lasse ich dahingestellt) der Thrombus zu Eiter werden kann, betrachte ich als unzweifelhaft; dass dieser Eiter nicht in den Kreislauf gelangen wird, und somit in keiner directen Beziehung zur Pyämie steht, ist ebenso unzweifelhaft." Aehnlich äusserte sich O. Weber. Indess wurde in dem Masse, als sich der übrige Theil des Billroth'schen Ausspruchs in den letzten Jahren bestätigte, sein Schlusssatz immer mehr zweifelhaft, und Billroth selbst hat, theils durch eigene Untersuchungen belehrt, theils fremde acceptirend, demgemäss seine Ansicht modificirt [1]). Ich brauche hierbei nur an Entdeckungen zu erinnern, wie die von v. Recklinghausen, v. Max Schultze und in jüngster Zeit von Cohnheim, welche letztere, wenn sie bestätigt würden (was auch schon theilweise geschehen ist) und wirklich zu so weitreichenden Schlüssen berechtigten, wie die, welche Cohnheim ursprünglich gefolgert und gegen welche v. Recklinghausen bereits gewichtige experimentelle Einwände erhoben, überdies die ganze bisherige Entzündungslehre einer völligen Umgestaltung entgegenführen dürften. Wenn schon früher allgemein zugegeben wurde, dass das relativ feste centrale Ende eines zu wirklichem Eiter und Detritus zerflossenen Thrombus allmälig erweichen, sich ablösen und dass alsdann durch einen an der Stelle einmündenden durchgängigen Collateralast der Eiter in's Blut hineingespült werden könne, wenn es feststand, dass unter gewissen Bedingungen diesen Uebertritt des Eiters in's Blut auch die offenen oder geöffneten Lymphgefässenden zu vermitteln vermögen, so wird nach der Entdeckung, dass die Bindegewebs-, Lymph- und Eiterzellen neben der amöboiden Bewegung eine individuelle Locomotionsfähigkeit besitzen, nach dem Nachweis, dass die Capillaren ganz aus Zellen zusammengesetzt sind (Boyer, Aéby, Eberth und Auerbach), so dass die Ca-

1) a. a. O. 3. Auflage v. 1868.

pillarröhre einen Intercellularraum und keine intracellulare Höhlung darstellt, mithin Oeffnungen hat, was freilich Stricker nicht ganz zugeben will, und endlich nach den Versuchen von F. Busch, welche beweisen, dass zinnoberhaltiges Fett aus der Markhöhle der Knochen sehr wol in die blutenden Venenmündungen sowol als durch die Lymphgefässe, namentlich durch Druck begünstigt, eindringen kann, — die Möglichkeit des Vorkommens von wirklichem Eiter im Blut und zwar in nicht spärlichen Mengen über allen Zweifel erhoben.

Indem Virchow die Unmöglichkeit einer mechanischen Wirkung der Eiterkörperchen darzuthun bestrebt war, analysirte er durch sehr zahlreiche und ingeniöse Versuche sowie pathologisch-anatomische Forschungen eine Reihe von bisher dunklen und falsch gedeuteten Phänomenen so eingehend und umfassend, dass daraus bekanntlich eine besondere, gerade für die Pyämie sehr bedeutungsvoll gewordene Doctrin, die Embolie, hervorging, die die alte unklare Metastasenlehre wenigstens auf dem eben genannten Gebiete binnen kurzem völlig verdrängen sollte. — Der Embolus wirkt an seinem Einkeilungsorte, lehrt Virchow, in der Regel als ein fremder Körper: er erzeugt eine Entzündung in seiner Umgebung, die zuletzt in Eiterung übergehen kann, und zwar in eine jauchige, wenn der Embolus selbst jauchig war, in eine gutartige, wenn der Embolus keine deletären Eigenschaften besass. Auf diese Weise war wenigstens für gewisse Fälle eine mechanische Entstehungsart der Metastasen, in denen, wie Virchow sich ausdrückt, die Pyämie culminirt, thatsächlich nachgewiesen. Auffallend nur blieb es Virchow, dass es ihm nicht gelingen wollte, künstlich durch Einbringen von Faserstoffpfröpfen genau den Zustand hervorzubringen, den man beim Menschen als hämoptoischen oder hämorrhagischen Infarct bezeichnet und der am häufigsten zur Entstehung sog. pyämischer Metastasen oder metastatischer Abscesse Veranlassung giebt. Er suchte alsdann die Frage von einer anderen Seite anzugreifen: während die

meisten Untersucher zu ihrer Lösung an Eiterinjectionen schritten, bemühte sich Virchow, zuerst eine Phlebitis zu erzeugen, um so den vermeintlichen Vorgang beim Menschen nachzuahmen und zu sehen, ob nicht von diesem einen Puncte aus die ganze Reihe der wichtigsten Erscheinungen der Pyämie hervorgerufen werden könnte. Nach vielen vergeblichen Versuchen gelang es Virchow ein Mal, die gewünschten Verhältnisse annähernd herzustellen, allein auch hier ergab die Section theils Zeichen von Sepsis, theils umfangreiche embolische Processe, aber nicht jenen characteristischen hämorrhagischen Infarct. Er musste daher der Versuchung, so nahe sich auch lag, alle Metastasen von der Embolie und zwar die in Rede stehenden von der Capillarembolie, die er durch losgerissene Bruchstücke einer vereiternden Mitralis im Herzfleische, in der Milz, den Nieren, der Retina bedingt werden und zum hämorrhagischen Infarct mit Ausgang in Abscessbildung führen sah, abzuleiten, für's erste widerstehen. Experimentirte er dagegen mit blossen Flüssigkeiten, die er durch künstliche oder natürliche Fäulniss thierischer Substanzen gewann, so beobachtete er trotz der grossen Anzahl solcher Experimente ebenso wenig Metastasen, wie die vorsichtigen Experimentatoren vor ihm. Hierbei machte Virchow ebenfalls die Erfahrung, dass die putride, faulige oder septische Infection ganz andere Erscheinungen während des Lebens und andere Sectionsbefunde ergebe, als die purulente, und dass sie daher, wie auch die früheren Forscher urgirt haben, zur Zeit von der letzteren scharf zu trennen sei, wenngleich es sich nicht leugnen lasse, dass die klinischen Fälle vielfache Uebergänge zwischen beiden zeigen und noch die Aufstellung eines Mitteldings erheischen.

Glaubte somit Virchow einerseits die ursprüngliche Idee, der die Pyämie ihre Stelle „in den Quadres der Nosologie“ verdankt, sicher einmal als falsch erwiesen, und die purulente Infection als lediglich durch Aufnahme der flüssigen Bestandtheile des Eiters bedingt hingestellt zu haben, anderseits von

ihr die Leukämie, die Septhämie und vornehmlich die Embolie abtrennen zu müssen, da sie eine andere Genese hätten, so konnte er allerdings fragen: bleibt nun etwas übrig, was den Namen der Pyämie verdiente? — Allein es blieb eine grosse Reihe von Fällen zu erklären übrig, in denen, wie dies Virchow selbst zugiebt, weder für die metast. Heerde eine Quelle, eine primäre Thrombose entdeckt werden kann, noch das Verhalten der zu den metast. Heerden führenden Gefässe der Art ist, dass man auf eine vorhergegangene Embolie schliessen dürfte, und dennoch secundäre Eiterungen vorliegen. Virchow führt mehrere derartige Fälle aus seiner reichhaltigen Casuistik an und sagt bei ihrer Besprechung: soll man hier eine Neigung der Blutmasse oder der Nerven zur Erzeugung multipler Abscesse, eine purulente Diathese annehmen? Was liegt dann aber einer solchen Diathese zu Grunde? soll man an ein diffusibles Agens denken, welches in das Blut aufgenommen, dasselbe in der Weise verändert, dass es zu vielfacher Eiterung Anlass giebt? Ein solches Agens sei noch von Niemand nachgewiesen worden. Es sei in solchen Fällen allerdings ja namhafte Veränderung des Blutes zu constatiren und zum Belege dafür theilt Virchow mehrere Beobachtungen mit, in denen er von der primär erkrankten Stelle aus eine zusammenhängende, überall in der Veränderung begriffene Blutsäule bis zum rechten Herzen und der Lungenarterie verfolgte; das übrige Venenblut zeigte diese Veränderung gar nicht oder sehr wenig, das Blut des linken Herzens und der Aorta etwas mehr. Daraus glaubt Virchow mit Sicherheit schliessen zu dürfen, „dass das Venenblut von der primären Erkrankungsstelle her fremdartige Stoffe mitbringt, die entweder in den Lungen ausgeschieden oder doch wesentlich verändert werden, so dass sie eine gleiche Wirkung weder im linken Herzen noch in der Aorta entfalten können.“ Welcher Art sind nun aber diese fremdartigen schädlichen Stoffe? Es ist bereits erwähnt worden, welche verschiedene Stoffe man in früherer Zeit abwechselnd als das wirksame Agens angesehen hat, ohne dass sich diese Voraussetzungen durch die Versuche von Gaspard, Beck und vielen Anderen bestätigt hätten. Nach Virchow treten bei der puriformen Schmelzung der Thromben oft saure Massen auf und auch die metast. Heerde sollen zuweilen sauren Eiter enthalten, was ebenfalls Günther gefunden hat. Einmal hat Virchow bei einer Puerpera in den Metastasen saure, in den Uterinvenen alkalische Massen, in einem anderen Falle das Blut neutral und frisch, die Exsudate der Pleura und des Vorderarms ammoniakalisch und faulig angetroffen. Wenn somit über diesen Punct noch nichts Sicheres feststeht, so sei jedenfalls das ausgemacht, dass die etwaige Blutveränderung mit dem primären Erkrankungsheerde in näherer Beziehung steht und daher die Resorption von da aus sehr wichtig und bedeutungsvoll ist.

Eine Erklärung erheischt noch eine zweite Reihe von Fällen. Es sind nämlich nach Virchow oft die Erscheinungen der allgemeinen Störung, als heftiges, intermittirendes, typhöses Fieber, Schwellungen der Milz, Lymphdrüsen, Nieren, Leber u. s. w. schon sehr ausgesprochen, bevor es irgendwo am Körper, selbst an der primären Affectionsstelle zur Eiterung oder fauligen Zersetzung gekommen ist; ja manchmal tritt selbst der Tod ein, ohne dass letztere Verhältnisse obgewaltet hätten. Freilich sei in diesen Fällen eine exquisite Neigung zur Entstehung metast. Abscesse unverkennbar, und zwar beobachte man hier weniger die lobulären Heerde, als die diffusen Formen, wie z. B. die acuten metast. Erkrankungen der Gelenke, der serösen Häute, die diffusen Infiltrationen des Unterhautzell- und Zwischenmuskelgewebes, die metast. Arachnitis und Meningitis, die parenchymatösen Entzündungen der grossen Unterleibsdrüsen, die diphtheritische und croupose Entzündungen des Darms und der Luftwege, die Parotitiden u. s. w. An diese Fälle, welche häufig auch mit Thrombose einhergehen sollen und dann den Zerfall der Thromben offenbar begünstigen und welche oft

unter dem Bilde eines erysipelas phlegmonodes und gangraenosum, eines pseudoerysipelas oder einer diffusen phlegmonösen Entzündung verlaufen, schlössen sich eng an einerseits das Erysipel der Neugeborenen mit Uebergang auf das Bauchfell (omphaloperitonaeitis) und die Endometritis, Metritis und Metroperitonaeitis puerperarum, für welche letztere Erkrankungen Virchow, um sie kurzweg zu bezeichnen, den jedenfalls nicht kurzen Collectivnamen „erysipelas malignum puerperale internum“ vorschlägt, andererseits die Diphtheritis, Phagedaena und der Carbunkel. Sowol diesen als jenen hafte oft der miasmatische und epidemische, zuweilen auch der contagiöse Character an. Nun solle es sich hierbei weder um Eiter noch um gewöhnliche Fäulnissproducte, sondern, wie Virchow sich ausdrückt, um „specifische, gewiss auch in der Umsetzung begriffene und verdorbene Säfte, welche unter der Einwirkung miasmatischer und epidemischer Agentien aus den lymphatischen Flüssigkeiten hervorgehen, und welche nicht blos den eigenen, sondern auch den fremden Körper inficiren können.“ Auch dies erläutert Virchow durch eine Beschreibung mehrerer entsprechender Fälle und schlägt für all' die Zustände dieser zweiten Reihe den Namen „Ichorrhaemie“ vor, weil schon die Alten unter Ichor verdorbene dünnflüssige Säfte verstanden und solche hier notorisch im Spiele sind. Wie ist nun aber die zuerst erwähnte Reihe von Fällen zu bezeichnen oder unter welchen der schon bestehenden Krankheitsnamen ist sie unterzubringen? Aus den Auseinandersetzungen Virchow's ist dies durchaus nicht ersichtlich; jedenfalls identificirt er sie nicht mit der ersten Reihe und zur Septhämie ist sie noch viel weniger zu rangiren. Virchow hätte sie wol am liebsten durch die Annahme thrombotisch-embolischer Vorgänge erklärt, — und wie es die spätere Zeit erwies, mit vielem Rechte; allein um die Grenzen des zur Zeit thatsächlich Feststehenden nicht zu überschreiten, um die Gültigkeit seiner Errungenschaften durch hypothetische Verallgemeinerung derselben nicht zu gefährden, liess er sich weislich nicht fortreissen. Lässt sich nun auch dasselbe von seiner Ichorrhämie aussagen? Als Hauptbeweggrund zur Aufstellung dieser neuen Bezeichnung und Hauptcriterium der Ichorrhämie diente Virchow, wie angeführt worden, das sicher constatirte Factum, dass oft eine allgemeine Erkrankung ausbricht, ehe es irgendwo am Körper zur Eiterung oder zur Erzeugung von eigentlichen Fäulnissproducten gekommen ist. Wie schwer war es nicht aber und ist es noch jetzt, eine Grenze zwischen „eigentlichen Fäulnissproducten“ und „gewissen unter miasmatischen und epidemischen Einflüssen in Umsetzung begriffenen, verdorbenen dünnflüssigen Säften“ bei der theils mangelhaften, theils völligen Un-Kenntniss aller dieser Stoffe zu ziehen? Wie wenig ist diese Neuerung klinisch zu verwerthen, da die meisten Fälle von Ichorrhämie so ganz den foudroyanten Septhämien ähneln und vielfache Uebergänge zwischen Ichorrhämie und Septhämie nicht abzuleugnen sind? Dies giebt auch Virchow zu und sieht sich gezwungen, gar noch eine Mischform, die septische Ichorrhaemie, zuzulassen. Erscheint nicht daher bei diesem Sachverhalt die Einführung der Ichorrhämie in die Pathologie, wenn nicht völlig überflüssig, so doch etwas gekünstelt, oder wenigstens verfrüht? Und war nicht etwa aus demselben Grunde die Bitte Roser's, der Pyämie doch ihren Namen zu lassen, schon, um das Studium der Medicin nicht unnöthigerweise zu erschweren, einigermassen am Platz? Umsomehr, als es sich in der ersten von Virchow nirgends untergebrachten Reihe von Fällen jedenfalls um gewisse einzelne, in vielen Fällen wahrscheinlich specifisch beschaffene flüssige Bestandtheile des Eiters der Vermuthung Virchow's selbst zufolge handelt, und von diesem Gesichtspuncte die Beibehaltung der eingebürgerten Bezeichnung, sobald man mit ihr die Anwesenheit des Eiters als solcher im Blute nicht verbindet, doch wol recht zulässig erscheint. Freilich würde alsdann ein Theil der Fälle von Virchow'scher Ichorrhämie der Septhämie zugerech-

net werden müssen. Uebrigens hat die Ichorrhämie selbst bei den neuesten Chirurgen bis jetzt, wie es scheint, wenig Eingang gefunden, und wenn z. B. O. Weber in der Ueberschrift zu einer seiner Abhandlungen sie adoptirt, so gebraucht er im Text die Bezeichnung wenig und dann auch nicht in dem Sinne, welchen ihr Urheber mit ihr verbindet und in welchem allein sie vielleicht noch berechtigt wäre. — Zum Schluss dieses höchst gedrängten Résumé's eines Bruchtheils der Virchowschen Arbeiten kann ich mir nicht versagen, einen Passus wörtlich anzuführen, mit dem Virchow seine Betrachtungen über Pyämie und Ichorrhämie schliesst und der auch die heutige Phase der Pyämiefrage recht treffend characterisirt und sehr richtig die Wege angiebt, auf welchen deren Eruirung angestrebt werden sollte. Er sagt[1]): „So viel kann daher auch jetzt schon festgehalten werden, dass die inficirende Natur dieser (ichorrhämischer) Säfte, wie bei dem Rotz, dem Milzbrand, den Pocken, nicht an bestimmte morphologische Theile gebunden ist, sowie dass sie nicht einfach, sondern specifisch inficiren, in der Art, dass sie in dem inficirten Körper wieder ähnliche Erkrankungen hervorrufen. Wie die lymphatischen Säfte, mit denen sie sich hauptsächlich verbreiten, scheinen sie wesentlich in den Lymphdrüsen, der Milz und dem Bindegewebe zu entstehen und von da nach und nach das Blut zu verändern. Bis zu welchem Grade der Ichorrhämie die Fähigkeit der Metastasenbildung (welche Eigenschaft Virchow die phlogogene nennt) zugeschrieben werden darf, muss erst genauer studirt werden. Bis jetzt ist es nach den anatomischen Resultaten nicht unwahrscheinlich, dass sie auch circumscripte Metastasen, lobuläre Heerde hervorbringen könne. Dagegen stehen nur die experimentellen Versuche[2]). Allein die Injectionen haben bis

1) a. a. O. S. 704.

2) In keinem der vorsichtig angestellten Experimente mit Eiter war es gelungen, Metastasen zu erzeugen. Um nun zu sehen, ob ichorrhämische Flüssigkeiten nicht vielleicht eine specifische Wirkung in dieser Beziehung

jetzt keinen entscheidenden Werth, weil sie sich nicht auf specifische Stoffe beziehen, und ich betrachte daher diese Frage als eine offene, welche noch einer sehr sorgfältigen kritischen Bearbeitung bedarf.“ —

IV.

Obschon die Virchow'schen Reformen zu sehr den Thatsachen entnommen, zu klar und zu eingehend durchgeführt waren, um allenthalben auf ähnliche Zweifel zu stossen, wie in Frankreich, wo sie erst in der neuesten Zeit allgemeineren Eingang gefunden haben und wo ein Mitglied der Société médicale zu Paris noch im J. 1857 sein verdammendes Urtheil über die Embolie mit den Worten aussprach: „je ne veux pas que nous soyons trop facilement persuadés par les grands mots venus d'outre-Rhin, comme ceux d'embolie, d'urémie et qui tendent á donner une trés fausse direction aux idées.....“ — so fehlte es dennoch auch anderwärts nicht an vielfachen Widersprüchen, die meistens in einer nicht gehörigen Würdigung der von Virchow eruirten Thatsachen, und nicht in widersprechenden Resultaten genauer Untersuchungen ihren Grund hatten. Namentlich waren es die Chirurgen, welche gegen die Auffassung der Pyämie als ausschliesslich thrombotisch-embolische Krankheit zu Felde zogen, — eine Auffassung, welche lediglich von enthusiasmirten Schülern Virchow's stammte. Die hauptsächlichsten Einwände, die noch mit Recht bei dem damaligen Stande der Frage gegen diese Auffassung

zeigen, machte Virchow einen derartigen Versuch, der aber theilweise misslang. Anstatt nämlich in die Vene, gerieth das zur Injection benutzte Blut in das Zellgewebe und erregte daselbst eine heftige Entzündung, eine phlegmone diffusa, mit hohem durch das Thermometer constatirten Fieber und mit darauf folgender Eiterung. Jedenfalls war damit dargethan, dass das Blut eines an Ichorrhämie zu Grunde gegangenen Thieres dieselbe Erkrankung bei einem andern Thiere hervorzurufen im Stande ist.

gemacht werden konnten, waren zum Theil dieselben, die schon gegen die frühere französische mechanische Theorie erhoben worden, und entsprachen übrigens völlig den von Virchow selbst angedeuteten Lücken seiner Doctrin, wie dies aus dem vorhergehenden Capitel zu ersehen ist. Sie waren etwa folgende, und hierbei einige Worte über ihre jetzige Bedeutung.

1) ***Der mangelnde Nachweis von autochthonen Pfropfbildungen in den peripherischen Venen und embolischen Thrombosen in den inneren Organen bei circumscripten secundären pyämischen Eiterungen in den letzteren.***

Kaum hatte Virchow einen Theil der Pyämiefälle auf thrombotisch-embolische Vorgänge zurückgeführt, so fing man an in jedem vorliegenden Falle emsig nach Thromben zu suchen und war nicht wenig befremdet, dieselben gerade in den exquisitesten Fällen von Pyämie nirgends entdecken zu können. Unter den Vielen, denen dieser Nachweis nicht gelang, seien nur Einige angeführt. Pirogoff[1]) z. B. sagt, indem er einen allgemeinen Ueberschlag seines reichhaltigen Schatzes von Erfahrungen macht, dass von 1000 Fällen von Pyämie, die er in einer längeren Reihe von Jahren zur Section bekommen, die Mehrzahl, etwa 600, auf die gewöhnliche „classische“ Form derselben komme. Unter der letzteren versteht er die nach Verwundungen oder Geburten entstehende acute Pyämie mit multiplen, wie es scheint lobulären Hepatisationen und daraus hervorgehenden Eiterheerden in den Lungen und circumscripten Abscessen in den anderen Organen; die übrigen Fälle seien die unter dem Bilde einer Hunter'schen Phlebitis, der spontanen Pyämie und verschiedener anderer acuter und chronischer Krankheiten, als „Pyourämie“, „acuter Medullarschwamm“, acute und chronische Tuberculose etc. verlaufenden Formen gewesen. Von den 600 Sectionen bildeten wiederum die grös-

1) Grundz. d. allgem. Kriegschir. 1864. S. 938 ff.

sere Hälfte diejenigen Fälle, in denen er keine Spur von Veränderung in den Venen und Knochen in der Nähe des äusseren Eiterheerdes gefunden haben will. Dazu käme noch, dass in einer grossen Reihe von Fällen, wo wirklich Thromben in den peripheren Venen gefunden wurden, letztere in einem solchen Missverhältnisse zu den metastatischen Heerden gestanden hätten, dass er unmöglich einen Causalnexus zwischen beiden habe annehmen können. Thromben in den Verzweigungen der Lungenarterie habe er selten gefunden und wenn auch solche in manchen Fällen vorhanden waren, so sage dies noch nicht viel, denn in der Nähe hepatisirter Stellen finde man sie nicht sehr selten auch in solchen Fällen, wo gar keine äussere Wunde und keine periphere Thrombose besteht. Daher glaubt Pirogoff hier die Thromben eher als Folge denn als Ursache der Hepatisationen annehmen zu müssen. Statt der Thromben habe er bisweilen bei der Section nur Eiter in den Venen entdeckt und zwar in einer solchen Menge, dass das ganze Venennetz in der Nähe der Wunde von Eiter strotzte, und derselbe bei dem geringsten Einschnitte in Strömen abfloss. Da gerade in solchen Fällen die metastatischen Abscesse in der Lunge, der Leber, der Milz u. s. w. oft beobachtet wurden, so habe das der französischen Schule als Veranlassung gedient, die Hypothese von der Entstehung metast. Abscesse durch Eindringen von Eiter in die Blutmasse und durch die Stockung desselben in den Capillaren aufzustellen; von allen Hypothesen der mechanischen Pyämie findet Pirogoff diese noch am anziehendsten. Auch Billroth zerlegte früher seine metastasirende Eiterdyskrasie in 2 Hauptkategorien, aber ganz anderer Art. In die eine sollten die Fälle gehören, in denen die metast. Heerde nachweisbar auf mechanischem Wege durch Embolie entstanden seien; in die andern Fälle, bei denen keine Embolien zu entdecken wären, sondern wo in den Lungen, der Leber, der Milz, in den Gelenken, Muskeln etc. eitrige Entzündungen scheinbar ganz spontan auf-

träten. Die Fälle der zweiten Art, meinte Billroth, seien in der chirurgischen Praxis die bei weitem häufigsten. Nun ist es bekanntlich ziemlich leicht, Thrombosen und Embolien da nachzuweisen, wohin man mit der Scheere hineingelangen kann, also in grösseren Gefässstämmen, ungleich schwieriger in Gefässen geringeren Calibers, so in den kleinen Venennetzen, geschweige denn, wenn es sich um Embolien in capillaren Bahnen handelt, wo es oft geradezu unmöglich ist, einen solchen Nachweiss zu führen. Aber selbst grössere Thromben, wenn sie grösstentheils zu Detritus und Eiter zerfallen sind, können leicht der Deutung als solche entgehen, namentlich wenn man an die Prüfung einer Doctrin mit vorgefasster Meinung von ihrer Unrichtigkeit schreitet. Wie leicht konnten nicht unter solchen Verhältnissen kleine Thromben gänzlich übersehen worden sein? Gerade das von Pirogoff hervorgehobene Missverhältniss zwischen der Grösse der Venenthromben und der der metast. Heerde, indem letztere sehr umfangreich waren, spricht für den embolischen Ursprung der letzteren, da es doch von Virchow u. A. zweifellos festgestellt worden, dass die grösseren metast. Zerstörungen in den Lungen lediglich durch Embolie zu Stande kommen. Ebenso ist es schwer denkbar, dass in jenen Fällen von wahrer Eiterüberschwemmung keine festeren Partikel dagewesen seien, die als Bröckeln eines Thrombus hätten angesehen werden können. Billroth kann der Vorwurf des entgegengesetzten Extrems, wenn man seine früheren Schriften genau durchgeht, gewiss nicht gemacht werden, und dennoch sagt er weiterhin in derselben Abhandlung, wo er den häufigen Mangel von Thrombose und Embolie bei notorischer Pyämie hervorhebt, es habe für ihn viel mehr Wahrscheinlichkeit die Ansicht derjenigen, welche annehmen, dass bei der Pyämie durch Störung des Stoffwechsels in Folge des Fiebers das Blut der Art verändert wird, dass die weissen Blutkörperchen leichter cohäriren und durch Verstopfung der Capillaren die Abscesse zu

Wege bringen (eine Art marantischer Thrombosen), als die Ansicht, nach welcher die Bluterkrankung unmittelbar die Bildung metastat. Abscessen bedingen soll. Obgleich Billroth in der Folgezeit durch weitere Untersuchungen diese Hypothese nicht viel mehr begründet fand, so gelang es ihm doch von dieser Idee ausgehend, ebenso wie Cohn, die Anwesenheit zerfallener Thromben in den kleinsten Venen an der Wundfläche zweifellos darzuthun, wobei es sich herausstellte, dass diese Venen bei allen eitrigen Entzündungen thrombirt sind, — während die Zymotiker durch ihre Annahme zur Klärung dieser Verhältnisse nicht viel beigetragen haben. Mittlerweile wurden auch allgemein Capillarverstopfungen an günstigen Objecten (z. B. an den Hirncapillaren) ganz sicher nachgewiesen. Es zeigte sich, dass diese Vorgänge ungemein häufig vorkommen und ihre vermuthliche Quelle weniger in traumatischen als in den viel häufigeren Compressionsthrombosen haben. Ist nämlich das perivinöse Gewebe entzündet und theils durch seröse, theils plastische Infiltrationen beträchtlich geschwellt, so drückt es, namentlich wenn es sich unter einer straff gespannten Fascie befindet, die Gefässe zusammen und bewirkt in ihnen Stase und Gerinnung des Blutes. Dies sind die häufigsten und gefährlichsten Venenthrombosen, weil bei ihnen wegen der unmittelbaren Nähe eines Eiterheerdes am leichtesten eine puriforme Schmelzung und alsdann Verschleppung losgerissener Partikel nach allen Organen erfolgen kann (Billroth).

2) ***Das Nichtgelingen die für die Pyämie characteristischen keilförmigen hämorrhagischen Infarcte und lobulären Entzündungen experimentell auf dem Wege der Embolie zu erzeugen.***

Wie oben unter 1) angegeben, hatte man also das muthmassliche Anfangs- und Endglied der pyämischen Abscesse aufgefunden: einerseits nämlich die Quelle der wandernden Pfröpfe, die so häufige Thrombose der kleinsten Venen an

der primären Affectionsstelle, andererseits die Capillarverstopfungen, die eben durch die Verschleppung dieser Körper entstanden sein konnten. Es blieb nun noch, den genetischen Zusammenhang zwischen beiden, die Capillarembolie, thatsächlich nachzuweisen. Dass die metast. Abscesse meist aus hämorrhagischen Infarcten und lobulären Entzündungen hervorgehen, glaubte man schon längst sicher annehmen zu können (Rokitanski). Der Causalnexus zwischen beiden ist nach Billroth so häufig, dass auf 10 Fälle kaum einer komme, bei dem sich die einzelnen Phasen des durch gröbere Embolie bedingten Vorgangs demonstriren lassen, indem nämlich die Entwickelungsart der hämorrh. Infarcte und lobulären Entzündungen eine ganz andere ist, als die, welche man bei Entzündungen beobachtet, die sich um gröbere Emboli gebildet. Man schloss daher, dass hier wesentlich capilläre Vorgänge zu Grunde liegen müssen. Dies war zu beweisen, ebenso wie die Capillarembolie selbst; liesse sich letztere experimentell erzeugen, so konnten beide Fragen auf einmal ihre Erledigung finden. Wie erwähnt, hatte man durch Einbringen von Faserstoffpfröpfen in die Venen nie hämorrh. Infarcte erzielen können; eher konnte man schon hoffen, durch Injection fein vertheilter Substanzen zum Ziele zu kommen, wenngleich die seitjeher angestellten Quecksilberexperimente, durch die man nie die in Rede stehenden Vorgänge genau zu reproduciren vermochte, dagegen sprachen. Cohn[1]) z. B. kam zur Ueberzeugung, dass das Quecksilber gar nicht zu diesem Zwecke tauge: Die Kügelchen brächten durch ihre Schwere stets eine Ruptur der Arteriolen zu Wege und die dadurch bedingten diffusen Blutextravasationen in's Parenchym böten keine Analogie mit dem hämorrh. Infarcte dar. Ebenso hätten nach Cohn die Pigment- wachs- und Indigoembolien nur kleinere Arterien betroffen, während die durch Zinnoberleimmassen herbeigeführten aller-

1) Klinik d. embol. Gefässkrankheiten. 1860. S. 338 ff.

dings capillärer Natur, aber als durch einfache indifferente Körper bedingt, nicht im Stande gewesen seien (mit alleiniger Ausnahme der Milz, wovon später) wirkliche hämorrh. Infarcte zu bewirken, welche, wenn auf embolischem Wege entstanden, zumeist durch mechanisch und chemisch reizende Stoffe erzeugt würden. Schon weiter kam man mit den Fettinjectionen. Nachdem Zencker zuerst Fett in den Capillaren bei einem nach schwerer Verletzung rasch verstorbenen Menschen in grosser Menge nachgewiesen, suchte bekanntlich E. Wagner die metast. Abscesse bei der Pyämie auf Verstopfung der Lungen- und anderer Capillaren durch flüssiges Fett, welches aus dem primären Affectionsheerde nach erfolgter Fettmetamorphose des daselbst producirten Eiters stammen sollte, zurückzuführen. Allein die späteren Experimentatoren (Gluge, Thiernesse, Virchow, Cohn u. A.) beobachteten nach Fettembolie keine eigentlichen Infarctbildungen. Die hier von E. B. Bergmann[1]) ausführlich über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen ergaben, dass man allerdings infarctähnliche Veränderungen in den Lungen erzeugen kann, aber erst nach häufig wiederholten Injectionen, wodurch eine Degeneration der Gefässwandungen eingeleitet würde; da aber unter natürlichen Verhältnissen die Bedingungen für das Vorkommen so grosser Mengen von Fett im Blute nie gegeben wären, so sei die Fettembolie aus der Aetiologie der metast. Abscesse zu streichen. Nicht so ganz spricht ihr diese Bedeutung Hohlbeck[2]) ab, der seinen Experimenten zufolge weniger auf die Häufigkeit der Fettinjectionen als auf den Schwächezustand der Versuchsthiere und reizende Wirkung des sich leicht in den Lungencapillaren zersetzenden Fettes Gewicht legen zu müssen glaubt. Und gar nach den neuesten Beobachtungen von Recklinghausen

1) Zur Lehre von der Fettembolie. Dorpat 1863.

2) Ein Beitrag z. Lehre v. d. Embolie d. Lungencapillaren, Inaug. Diss., ibidem 1863.

und Experimenten von F. Busch[1]) scheint die Fettembolie bei der Entstehung metast. Abscesse nach Fracturen eine keineswegs so untergeordnete Rolle zu spielen. — Es fehlte auch nicht an verschiedenen anderen Erklärungsversuchen für diese Processe, wobei man von der Capillarembolie absah, so hatte man den von Ludwig gegebenen, nach welchem schon die Verengerung kleiner Arterienäste etwa durch einen reitenden Thrombus solchen Einfluss auf das von ihnen abhängige Capillargebiet ausüben sollte, dass dadurch allein entweder der hämorrh. Infarct oder die lobuläre Pneumonie je nach der Resistanzfähigkeit der Capillarwandungen entstände. Gegen die hierhei nothwendige Annahme einer partiellen Stase in den Capillaren, welche eben die Anhäufung, dann das Zusammenkleben der Blutkörperchen und endlich die daraus resultirende Obstruction der engen Bahnen mit den Folgezuständen einer solchen bedingen sollte, sprach aber der Umstand, dass sich namentlich in den Lungen sehr leicht ein Collateralkreislauf herstellt, der die Stase ausgleicht. Ueberdies war man schon durch die erwähnten Versuche mit fein vertheilten Stoffen, wobei man wenigstens infarctähnliche Veränderungen beobachtete, darauf hingewiesen, dass diese räthselhaften Läsionen nur auf capilläre Vorgänge zurückzuführen seien. Da es mit den Experimenten längere Zeit nicht ging, suchte man mindestens den stricten anatomischen Beweis dafür zu liefern, der darin bestehen musste, dass man bei dem hämorrh. Infarct wirklich in den Capillaren die feinsten Faserstoffkügelchen oder dgl. nachweist, was namentlich in den Lungen schwierig war. Einen solchen Beweis hat Cohn gerade auch an den Lungen geführt. Er fand hier wiederholt bei dem bei Pyämie entstandenen hämorrh. Infarcte in seinem ersten Stadium die sehr erweiterten Capillaren theils von Blutkörperchen und ganz blassen schwach granulirten Körpern, theils von amorpher scholliger Masse strotzend erfüllt;

1) Ueber Fettembolie in Virchow's Archiv, Bd. XXXV.

oft seien es unverkennbar Eitermassen gewesen; das umgebende Parenchym zeigte zahlreiche geballte Blutschollen von der verschiedensten Form, hie und da auch unkrystallisirtes Hämatin. Traf die Embolie immer von neuem einen der Art afficirten Parenchymtheil, erfolgte besonders die Obturation neuer Capillargebiete, wodurch der Seitendruck in den freien noch mehr gesteigert wurde, so entstanden nicht nur noch bedeutendere Blutungen, sondern auch entzündliche Processe. Hierbei wurden die zuführenden Arteriolen leer oder ein recentes, von der äussersten Peripherie beginnendes Coagulum enthaltend angetroffen. Der Thrombus bestand immer nur aus Blutkörperchen und Fibrin, nie schloss er fremdartige Elemente ein. Die abführende Vene war immer leer, dagegen thrombirt, wenn der hämorrh. Infarct in Abscessbildueg übergegangen war. Aus diesem anatomischen Befund schliesst nun Cohn, dass der durch seine Keilform, Körnung der Schnittfläche und grosse Dichtigkeit des Extravasats gekennzeichnete Infarct stets ein capillarer Vorgang sei. Ist er in Abscedirung übergegangen und hat sich aus dem Conflux mehrerer kleiner ein grösserer Abscess gebildet, so lasse sich sein Ursprung nicht mehr bestimmen, indem es andere nicht nur grössere sondern auch lobuläre metast. Abscessbildungen gebe, die nicht capillärer Natur seien; höchstens sehe man alsdann bei den capillären noch den characteristischen hämorrhagischen Saum, während die andern mehr von einem pneumonischen Hofe umgeben seien. Leisten die Capillaren grösseren Widerstand, wie in der Leber, im Hirn, in den Muskeln und selbst in der Niere, so komme eine bedeutendere Blutung nicht zu Stande, statt dessen entwickeln sich in den hyperämisch gewordenen Gebieten durch reichlichen Austritt von Blutplasma ein der Entzündung völlig analoger Process, der sich namentlich sehr anschaulich in der Leber verfolgen lasse: so entstehe die lobuläre Metastase mit ihrem rapiden Uebergang in Eiterung. Sind beide Vorgänge combinirt, wie dies namentlich in der

Lunge vorkomme, so habe man die hämorrhagische Pneumonie oder den sog. entzündlichen Infarct. Experimentell hat aber Cohn diese Processe in den Lungen nicht erzeugen können, obwol er, wie er sagt, viel Zeit und Mühe darauf verwendet hat. Nachdem die Injectionen mit den verschiedensten fein vertheilten Substanzen fehlgeschlagen, suchte er specifische Embolien nach dem Vorgange Virchow's durch eine künstliche Phlebitis herbeizuführen, ohne bessere Resultate zu erzielen. Zuletzt griff er zu Injectionen von gutem Eiter: keine Störungen in den Lungen, dagegen öfters exquisite capilläre Embolien mit den oben gedachten Consecutivveränderungen auf der arteriellen Seite. Letzteres sei ihm noch viel leichter bei Injectionen nach der Aorta hin gelungen. Dies Ergebniss erklärt sich Cohn folgendermassen. Die Eiterkörperchen hätten unter Umständen, namentlich wenn der Eiter nicht filtrirt ist, die Fähigkeit sich zusammenzuballen; wird nun unfiltrirter Eiter in Venen injicirt, so könnten seine Zellen allerdings in den Lungencapillaren stecken bleiben, ohne aber weitere Läsionen daselbst zu setzen, weil die Obturation eines beschränkten Capillargebiets wegen der günstigen Gefässvertheilung in den Lungen leicht alsbald compensirt würde, und verschwänden einfach durch Resorption nach vorhergegangener Fettmetamorphose. Oft genug vermöchten jedoch die Eiterkörperchen die Lungencapillaren wol zu passiren, um in den engeren Bahnen anderer Organe z. B. der Milz arretirt zu werden und daselbst, weil nicht so günstige Bedingungen gegeben seien, alle die Folgeerscheinungen capillarer Embolie hervorzurufen. Namentlich in diesem zu Blutextravasationen sehr geneigten Organe entständen auf diese Weise sehr leicht hämorrhagische Infarcte, welche Cohn übrigens hier auch nach Anwendung anderer Injectionsmassen häufig erzeugt zu haben angiebt. Was ihm aber bei der Milz besonders auffiel, war der Umstand, dass sich bei der sofort nach der Injection vorgenommenen Vivisection vollkommene Abscesse darboten, so dass er natürlich

einen unmittelbaren Uebertritt von Eiter in das Parenchym der Milz annimmt. Diese von Cohn erhobenen Resultaten wurden im Allgemeinen von mehreren Seiten bestätigt; auch sei erwähnt, dass Panum[1]), der durch seine Experimente die Bestätigung und Ergänzung der Virchow'schen Arbeiten über Embolie bezweckte und sie schon vor Cohn angestellt hat, hämorrh. Infarcte sowol als lobuläre Pneumonien auch durch Injectionen einfacher frischer Blutgerinnsel in Venen erzeugt haben will.

3) ***Die Schwierigkeit, Metastasen im Gebiet des grossen Kreislaufs bei afficirten, aber namentlich bei intacten Lungen durch Embolie zu erklären.***

Stand es einmal fest, dass der hämorrh. Infarct immer und die lobulären Abscesse zumeist auf Capillarembolien beruhen, so war gleichzeitig auch ihr Zustandekommen im Gebiete des grossen Kreislaufs bei Venenthrombosen, selbst bei intacten Lungen, durch nähere Einsicht in die Grössenverhältnisse verschiedener Capillargebiete erklärt. Früher hatte man zu verschiedenen Vermuthungen recurrirt: so meinte man, dass wenn die Pfröpfe bis in die Lungencapillaren dringen können, sie auch durch dieselben zu gehen im Stande seien, oder man dachte sich die Gerinnsel ursprünglich so klein, dass sie die Lungencapillaren schadlos passiren könnten; erst später sollten sie, im Blute circulirend, durch neuen Ansatz von Fibrin bis zu einer Grösse anwachsen, die sie zum Steckenbleiben befähige (Stich). Dagegen wandte Weber ein, dass ein solches Niederschlagen von Fibrin im strömenden Blute unstatthaft sei, allein seit den Untersuchungen von A. Schmidt, die unter vielem Anderen gezeigt haben, dass der einmal niedergeschlagene Faserstoff als Gerinnungserreger wirkt, ist Weber von seinem Einwand abgegangen. Zur Erklärung der, nach Piro-

1) Virchow's Archiv. XXIV. S. 462.

goff und Cohn fälschlich, mit Kopfverletzungen in näheren causalen Zusammenhang gestellten Leberabscesse wurde neben verschiedenen anderen Theorien die Regurgitation des Venenblutes herbeigezogen, durch welchen Vorgang in der cava sup. und inf. circulirende Gerinnsel in die Vv. hepaticae hineingespült werden sollten, (Magendie, dann Busch). Während Weber die Annahme einer solchen venösen Embolie plausibel erscheint, glaubt Cohn mit Anderen sie als unmöglich zurückweisen zu müssen; überdies hätten sich nach ihm die Thromben in den Lebervenen stets als autochthone characterisirt. Waren die Lungen nicht intact, so erschien die Erklärung der Abscesse in anderen Organen weniger schwierig; man wusste nämlich, dass sich alsdann in den Lungenvenen secundäre Gerinnungen bilden, welche bis in stromfreie Venen reichen, dann abbröckeln und endlich Embolien mit nachfolgender Abscessbildung auf der arteriellen Seite bewirken können. Auch stand es fest, dass andere aus der Lunge stammende Körper denselben Effect herbeizuführen vermögen; so fand A. Boettcher bei einem Tuberculösen im Stadium der Cavernenbildung Abscesse in den Nieren und in denselben elastischen Fasern, die offenbar aus den Lungencavernen stammten und die Ursache zu der secundären Abscessbildung abgegeben hatten. Solche secundäre Abscessschübe sind aber zeitlich von dem primären getrennt, indem sie sich vielleicht noch im Stadium der Infarctbildung befinden, während der letztere schon vollständige Abscesse oder gar Cavernen darstellt. Wurden daher die Abscesse auf der arteriellen Seite in demselben Stadium wie in den Lungen gefunden, so reichte diese Erklärung nicht aus. Völlig verständlich wurden diese Vorgänge, selbst die zuweilen dabei beobachtete völlige Integrität der Lungen erst dann, als man sicher constatirte, dass das Lumen der Lungencapillaren meistens grösser als das der Capillaren in den anderen Organen ist.

4) *Die Unwahrscheinlichkeit, dass auf dem Wege der Embolie die pyämischen Flächenentzündungen, als die metastatischen diffusen Entzündungen des Auges, der Hirnhäute, des Unterhautzellgewebes, des Herzbeutels, der Drüsen u. s. w. entstehen können.*

Endlich blieb nur noch dieser letzte Einwand wegzuräumen. Direct durch Embolie Flächenentzündungen zu erzeugen, war, wie früher erwähnt, bisher nicht gelungen; trotzdem sind Versuche, sie auf diese Weise zu erklären, vielfach gemacht worden. Wie man sich die weitverbreiteten Blutaustretungen an den serösen Häuten bei putrider Intoxication (Stich) und die unter dem Namen „peliosis rheumatica Schönleinii“ bekannte, zuweilen bei Endocarditis beobachtete Affection der Haut in Analogie mit den Infarcten innerer Organe durch zahlreiche Embolien zu Stande gekommen dachte (Cohn), ebenso glaubte man, könnten die Flächenentzündungen denselben Ursprung haben. Erstens sind aber blosse Analogieschlüsse bekanntlich die schwächsten; dann hatte man nicht nachgewiesen, dass jene Veränderungen wirklich auf Embolien beruhen, drittens sind jene Affectionen discret, disseminirt, während diese grosse Flächen in continuo einnehmen, — was freilich bei den serösen Häuten insbesondere wenig zu sagen haben würde, sobald man nur im Stande wäre, was nicht unwahrscheinlich ist, in einer kleinen beschränkten Partie derselben durch Embolie eine Entzündung hervorrufen, indem alsdann ein noch so geringes Exsudat durch Reizung bekanntlich sehr leicht eine ausgebreitete Entzündung erregen könnte; — endlich ist Blutaustretung noch keine Entzündung und führt auch nicht nothwendigerweise zu derselben, selbst an so leicht afficirbaren Organen wie die serösen Haüte, wenn sie nicht etwa zu massig ist, um nicht den Effect eines fremden Körpers deutlicher hervortreten zu lassen. Weiter wollte man alle Flächenentzündungen indirect von der Embolie ableiten, so die metast. Pleuritis von lobulären Pneumonien und Infarctbildungen in den Lungen, zugegeben natürlich, dass

letztere daselbst ebenso wie in anderen Organen wirklich auf Embolien beruhen; man hob hervor, dass die lobulären Abscesse, aber namentlich die keilförmigen Infarcte mit ihren Basen, an die Pleura stossen, sie an diesen Stellen in Mitleidenschaft ziehen, und dass die so gesetzte partielle Entzündung in der oben gedachten, zuerst von Wintrich für die Pleuritis neben Pneumonie und Pneumothorax eingehender urgirten Weise zu einer totalen würde. Dasselbe sollte von den diffusen Entzündungen des Auges, der Hirnhäute, des Unterhautzellgewebes u. s. w. gelten. Manche Experimente sprachen auch für diese Auffassung, so constatirte Cruveilhier nach Injectionen von Quecksilber in die Cruralarterie neben kleinen Knochenabscesschen vollständige Gelenkvereiterungen. So treffend eine solche Erklärung für manche Fälle auch war, so wusste man andrerseits, dass alle diese Entzündungen häufig vorkommen, ohne dass gleichzeitig, so weit nachweisbar, Embolien und Abscessbildungen in der Nähe bestehen. Wie war alsdann ihre Entstehung zu deuten? Befanden sich die metast. Heerde in der Nachbarschaft der primär afficirten Partien, so konnte die Entzündung einfach als von diesen fortgeleitet angesehen werden, so nach Amputation der Mamma oder Exarticulation aus dem Humerusgelenk die gleichseitige Pleuritis. Wo aber eine nahe Verbindung nicht stattfand, suchte man sich mit der Annahme zu helfen, dass im Blute ein irritirendes Ferment kreise, welches namentlich in den reizbaren serösen Membranen eine Entzündung zu erregen vermöge, oder dass eine Erkältung stattgefunden habe, zu welcher die empfindlichen, oft und viel schwitzenden Patienten besonders disponirt seien. Billroth nahm an, dass bei progressiven eitrigen Entzündungen eines Körpertheils, zumal des intermuskulären, intertendinösen und periostalen Gewebes und bei dem damit verbundenen intermittirenden arythmischen Fieber der ganze Organismus eine eminente Neigung zu entzündlichen Processen mit Ausgang in Eiterung acquirire, so dass an den verschiedensten und von der primären Affectionsstelle

entferntesten Orten neue eitrige Entzündungen auftreten. Jeder neue Reiz, selbst ein sehr unbedeutender versetzt den Kranken in einen neuen Fieberanfall und aus der häufigen Wiederholung solcher Fieberexacerbationen gehe eben jener intermittirende Fiebertypus hervor. Aus sehr zahlreichen Beobachtungen der febrilen Temperatur bei Verwundeten ergab es sich Billroth zur Evidenz, dass ein inniger Zusammenhang des Fiebers mit den Zuständen an der primären Affectionstelle einerseits und mit den secundären Erkrankungen andererseits thatsächlich bestehe. Indem Billroth diese Erklärung der secundären Flächeneiterungen auch auf die meisten circumscripten Heerde ausdehnte, ehe es festgestellt ward, dass letztere embolischen Ursprungs sind, definirte er die Pyämie als metastasirende Eiterdyskrasie.

So füllten sich allmälig die von Virchow in seiner Lehre gelassenen Lücken aus. Um das Verhältniss der Thrombose u. Embolie zur Pyämie, wie es sich jetzt gestaltete, noch deutlicher hervortreten zu lassen, recapitulire ich in gedrängtester Kürze das eben Erörterte. In unmittelbarer Nähe von Wund- und Entzündungsflächen werden immer Venen thrombirt; dass dies längere Zeit eine Streitfrage war, lag daran, weil es sich hier in den meisten Fällen um schwer nachweisbare Thrombosen in den kleinsten Venen handelt. Bei verwundeten Venen organisirt sich der Thrombus oft, zuweilen wächst er aber unter bisher nicht stets genauer anzugebenden Verhältnissen durch Anlagerung neuer Fibrinschichten sehr bedeutend an und kann in dieser grossen Ausdehnung die Organisation nicht eingehen, sondern erweicht, zerfällt und veranlasst obendrein nicht selten eine Entzündung der Gefässwand; bei eitrigen Entzündungen, namentlich wenn sie sehr ausgedehnt sind, zerfällt der Thrombus noch viel leichter, wozu eben die Aufnahme von gewissen Secreten aus dem Entzündungsheerde grossen Vorschub leistet und wird dadurch noch häufiger der Ausgangspunkt für Phlebitiden. Durch diese Vorgänge wird eine reiche Quelle für Em-

bolien in entlegenen Organen eröffnet und zwar für specifische, durch mechanisch und chemisch nicht indifferente Körper bedingte und dadurch characterisirte Embolien, dass sie von Erscheinungen gefolgt sind, die dem Verhalten des ursprünglichen Erkrankungsheerdes entsprechen; war der letztere eitrig oder jauchig, so werden auch die Consecutiverscheinungen der Embolie denselben Character an sich tragen. Es besteht nämlich ein Unterschied zwischen der Wirkung einfacher weder mechanisch noch chemisch reizender und der differenter Emboli und ist bekanntlich durch Virchow, Panum, Cohn u. A. festgestellt worden. Während jene, wenigstens in den Lungen, wenn sie nicht etwa geradezu durch ihre Zahl und Masse wirken, keinen anderen Erfolg zeigen, als dass sie am Orte ihrer Einkeilung einfach abgekapselt werden, bringen diese ausnahmslos die schon so oft erwähnten Veränderungen zu Wege. Panum hebt noch ausserdem hervor, dass die Pfröpfe, welche selbst in Zersetzung begriffen sind, die grösste Wirksamkeit äussern, und zwar eine grössere als die, welche mit putriden Substanzen nur imprägnirt sind, und dass die putride Intoxication, wenn sie einfache embolische Vorgänge complicirt, an und für sich dieselben in keiner Weise beeinflusst. Diese specifischen Embolien zeigen in der Art und Weise, wie sich aus ihnen die anatomische Läsion entwickelt, grosse Differenzen, je nachdem sie grössere und kleinere Gefässe oder Capillargefässe betreffen, und zwar sind es die spec. Capillarembolien, aus denen sich die für die Pyämie characteristischen metast. Abscesse hervorbilden. Ob aber die letzteren, oder wenigstens analoge Veränderungen nicht auch auf irgend einem anderen Wege, ohne jedwedes körperliches Substrat, in Folge einer bestimmten Beschaffenheit des Blutes, etwa einer fermentativen oder phlogogonen, wofür einige frühere und spätere Beobachtungen, so die von Virchow, zu sprechen schienen, zu Stande kämen, stand zur Zeit dahin. Ebenso blieb das Verhältniss der Embolie zu den flächenhaften Entzündungen noch

eine offene Frage. Auf die Aetiologie der Pyämie als Ganzes, auf die ihr eigenthümlichen, durch Blutinfection oder irgend wie anders bedingten Allgemeinerscheinungen, so das Fieber mit allen seinen Symptomen, blieb und musste ihrem Wesen nach die neue Doctrin zuvörderst ohne weiteren directen Einfluss bleiben, — ausgenommen etwa die Fieberexacerbationen und die dieselben begleitenden Schüttelfröste, die in der That lediglich auf immer neu hinzukommenden Abscessbildungen zu beruhen scheinen, wie dies die jüngst von Billroth gesammelten statistischen Data mit grosser Wahrscheinlichkeit ergeben, sowie die zuweilen auftretenden Hirnsymptome, die auch vielleicht zum Theil von Embolien des Gehirns und der Meningen abhängen mögen.

V.

Gegenüber diesen Bestrebungen, die aus der alten Pyämie, welche, um mit Virchow zu reden, ursprünglich aus ontologischen Anschauungen hervorgegangen, späterhin zu einem Sammelnamen für mehrere verschiedene Krankheiten geworden war, nunmehr herausgeschälte moderne Pyämie weiterhin nach ihren Hauptsymptomen zu analysiren und dieselben auf greifbare, pathologisch-anatomisch verfolgbare Vorgänge zurückzuführen, — sucht Roser den ganzen Complex von Erscheinungen, die diese Krankheit constituiren, von einem Puncte aus zu erklären. Roser fasst nämlich die Pyämie als eine specifische Krankheit, bedingt durch ein specifisches (d. h. immer ein gleiches, immer nur Pyämie nach Analogie der Entstehung des Typhus, des Scharlachs, der Pocken und dgl. erzeugendes), von aussen den Organismus treffendes gasförmiges Agens, kurz als eine specifische Zymose auf. Da grössere Erfahrung lehre, dass oft die schwersten Operationen ohne die gefürchtete Complication verlaufen, während unter gewissen Bedingungen letztere sich zu den leichtesten chirurgischen und Geburtsfällen

hinzugeselle, so müsse man, sagt Roser, schliessen, dass nicht die Schwere der Verletzung, sondern etwas Besonderes, etwas zufällig Hinzukommendes den Krankheitsfall gefährlich mache. Dieses Accidens, welches nun Roser ein zymotisches Agens nennt, könne bald sporadisch auftreten, indem es entweder in verjauchenden Wunden erzeugt werde oder spontan aus unerklärlichen Gründen entstehe, bald sich im Hospital beim Zusammenliegen vieler Kranken mit eiternden Wunden entwickeln und dann epidemisch verbreiten, um zuletzt oft durch Contagion von einem Individuum auf ein anderes übertragen zu werden. Hat es auf den Körper eingewirkt, so brauche nicht stets gleich „jenes eigenthümliche typhusähnliche Fieber mit seiner auffallenden Veränderung des Bluts, mit seinen vielerlei Localisationen auf allen Organen und Membranen, mit seinen Schüttelfrösten, Zungenbelag, Miliaria, Delirien u. s. w.“ auszubrechen, sondern es gebe oft nur zu leichteren Pyämieformen Anlass, zu einer „pyämischen Febricula“ nach Analogie der typhösen Febricula, zu einer „pyäm. Rose“, einer „pyäm. Diarrhoe“ und dgl., wovon aber das Wundfieber, das in der Regel zu der ihrem Wesen nach von der Pyämie völlig verschiedenen Septhaemie gerechnet werden müsse, scharf zu trennen sei. Roser verwirft sowol die Hunter'sche als die Rokitanski'sche Erklärungsweise der Blutgerinnung bei der Pyämie, acceptirt dagegen die von Virchow gegebene, meint aber, dass auch nach dieser letzteren kein anderer letzter Grund für die Blutgerinnung statuirt werden könne, als eben die pyämische Blutalteration, obgleich Virchow gerade eher viele andere Momente, von denen manche nach ihm grosse Wahrscheinlichkeit für sich hätten, als eine besondere Mischung des Blutes an der Gerinnung desselben beschuldigt. Demzufolge ist nach Roser, ganz ebenso wie nach Pirogoff die Thrombose uud eventuell die Embolie nie als die Ursache der Pyämie, sondern stets nur als eine Theilerscheinung, ein Symptom derselben anzusehen, indem beiden, der Thrombose so

wol als der Pyämie ein und dasselbe Causalmoment, die Blutalteration, durch das specifische Miasma bedingt, zu Grunde liege. Seine Anschauung über die Pyämie stützt Roser durch folgende theilweise schon berührte, aus seinen eigenen und vielen fremden Beobachtungen, namentlich denen von Simpson, Stromeyer, Pirogoff, Schuh und Oppolzer abstrahirte Gründe: 1) durch das epidemische, 2) enhospitale Vorkommen der Pyämie, 3) durch die notorische Contagiosität derselben und 4) durch ihre sog. spontane Entstehung, wobei also keine erheblicheren localen Eiterungen, die den schädlichen Stoff erzeugt haben könnten, beständen, etwa nur ohne nachweisbare Infectionsquellen entstandene Gesichtsfurunkel, Panaritien (!) u. dgl. Auch bringt Roser experimentelle Belege bei: er habe, sagt er, Hunden wenige Tropfen pyämischen Eiters und Bluts unter die Haut gebracht und danach deutliche pyäm. Symptome beobachtet. Leider lässt Roser bei dieser kurzen Bemerkung bewenden [1]). — Hierbei will ich noch nachholen, dass auch Pirogoff vielfach experimentirt hat. In mehr als 100 Versuchen, in denen er Hunden, Katzen und Kälbern fremde Körper in die Jugularvenen einbrachte, sei es ihm zwar zuweilen gelungen Thrombose der Lungenarterie, aber nie Pyämie zu erzeugen. Injicirte er dagegen (auch in Venen) reinen, phlegmonösen, durch Filtration von Eiterstöcken befreiten Eiter 5—6 mal hinter einander in Zwischenräumen von 2—3 Tagen, so habe er fast ausnahmslos lobuläre Hepatisationen oder lobuläre Abscesse in den Lungen neben ausgeprägten pyäm. Erscheinungen, als Zittern des ganzen Körpers, Collapsus, Durchfälle etc. beobachtet; der ganze Process habe 2—4 Wochen gedauert. Nach Injectionen alten Eiters sei die Pyämie schnel-

1) Der betreffenden, von Roser für später versprochenen ausführlicheren Mittheilung habe ich trotz vielfachem Suchen nicht habhaft werden können und zweifle, ob sie erschienen.

ler eingetreten; je schlechter und jauchiger der Eiter war, um so rascher hätte er getödtet, um so seltener wären Lobularhepatisationen und statt dessen punctförmige Sugillationen, stinkendes Oedem der Lungen u. s. w. constatirt worden. Ebenso führte der in den Knochencanal des Hundes injicirte Eiter mehrmals zu Lobularabscessen. Auch Pirogoff giebt sein Verfahren nicht näher an und scheint eine strictere Ausschliessung der feineren thrombotisch-embolischen Vorgänge nicht versucht zu haben, so dass seine Experimente keine Beurtheilung zulassen. So wie seine Resultate dastehen, differiren sie nicht wesentlich von denen seiner Vorgänger, die auch durch Injection von gutem Eiter Embolien erzeugt haben. Ob in allen seinen Versuchen die Eiterkörperchen als solche in den Capillaren stecken geblieben oder ob der eingespritzte Eiter, seine Körperchen oder sein Serum, eine Art katalytische Wirkung entfaltet oder ob er, die Gerinnung des Blutes bewirkend, die Capillargefässe verstopft habe, lässt Pirogoff dahingestellt sein; die Hauptsache sei für ihn, dass der Eiter an und für sich, wenn er in seinem unveränderten Zustande in einer gewissen Menge und rasch direct in's Blut eingeführt wird, wirklich den Ausbruch der Pyämie verursachen kann. — Es ist bekannt, dass die Ausführungen Roser's vielfach bestritten worden sind. Namentlich ist es Billroth gewesen, der sie zu bekämpfen suchte. Billroth hob das Unstatthafte eines Vergleichs der Pyämie mit den anerkannt zymot. Krankheiten hervor, befürwortete die Absonderung der leichteren Hospitalerkrankungen, die Roser durch das specifische pyämische Miasma bedingt sein lässt, von der eigentlichen Pyämie und suchte sie auf anderweitige einem Hospital anklebende ungünstige Umstände zurückzuführen, räumte dem Pyämiemiasma nur eine sehr untergeordnete Rolle ein und stellte die Contagiosität der Pyämie völlig in Abrede. Billroth leugnete zwar nicht den Einfluss der schlechten Luft, welche in einem mangelhaft ventilirten Spital entsteht, der terrestrischen Effluvien und endlich des

epidemischen Vorkommens vieler Hospitalkrankheiten, als Hospitalbrand, Croup, Diphtheritis, Erysipel, Panaritium u. s. w. auf die Entwickelung der Pyämie in Hospitälern, er leugnete selbst nicht die Möglichkeit der Bildung eines Eitermiasma's durch Anhäufung von Pyämischen in einem Raume, glaubt aber die Selbstinfection, die aus örtlichen Ursachen, aus der Wunde selbst, unabhängig von der Umgebung, herrührende Infection als die Hauptquelle der Pyämie beanspruchen zu müssen.

In der Mitte zwischen den beiden auseinandergehenden Anschauungsweisen stand in vielen Beziehungen O. Weber, indem er einerseits Roser im Betreff der ätiologischen Verhältnisse der Pyämie beistimmte, andererseits aber für vollkommen erwiesen hielt, dass es auch eine lediglich auf Selbstinfection beruhende Pyämie gebe, ohne dass dabei irgend welche miasmatische Einwirkung mit im Spiele wäre. Nebenbei hat die Weber'sche Ansicht die Nüance, dass er ein Hauptgewicht auf die Phlebitis legt, und zwar namentlich auf die durch die sog. dissecirenden Abscesse characterisirte Form derselben (die nach ihm gar nicht so selten vorkommt, als es Virchow gemeint), weil bei ihr sehr leicht der Zerfall des Thrombus durch Imprägnation mit putriden und zersetzten Stoffen und hernach Fortspülung der infectiösen Partikel mit den Producten der Phlebitis selbst erfolgt und auf diese Weise sowol die allgemeine Infection als die secundären Eiterungen sehr rapid zu Stande kommen. Weber hebt aber ausdrücklich hervor, dass secundäre, durch Uebertragung der Eiterung auf die Venenwand oder durch Thrombose entstandene so wie die primäre, durch Verletzung, Quetschungen, Zerreissungen, Ligatur u. dgl. erregte Phlebitis, auch selbst wenn sie von allgemeinen Erscheinungen begleitet ist, wie namentlich Schüttelfrösten, für ihn noch keine Pyämie ausmacht; die Phlebitis könne local bleiben und heilen, ohne dass es zur Pyämie komme. Da nun die Bildung des in die Blutmasse dringenden, den Zerfall des Thrombus, die Allgemeinin-

fection und die Flächenentzündungen bedingenden Ferments, sagt Weber weiter, vornehmlich an die Präexistenz eines rascher faulenden Eiters an der Wunde gebunden ist, so sehe er darin nichts Absonderliches zu bekennen, dass die Putrescenz des Eiters und mit ihr also die Bedingung zur Pyämie besonders leicht da zu Stande komme, wo eine mit putriden Exhalationen geschwängerte Luft, wie in einem Spitalraum die Zersetzung begünstigt, und glaube, dass die scheinbar extremen Ansichten Roser's und Billroth's von diesem Puncte aus vereinbar sind. Wenn sich nun auch Billroth mit dieser Auffassung vielleicht einverstanden erklären würde, unter dem Vorbehalt allenfalls, dass selbst das non plus ultra von Ventilation, wie unter Zelten, in Baracken, den inficirenden Stoff nicht verschwinden machen könne, indem auch unter solchen Verhältnissen die Pyämie keine rarissima avis sei, so ist andererseits nicht zu vergessen, dass für Roser mit der Putrescenz des Eiters noch lange nicht alle Bedingungen für die Entstehung der Pyämie gegeben sind [1]), sondern dass dazu eben die Existenz eines specifischen, unter ganz besonderen ungekannten Umständen entstehenden, pyämischen Miasma's erforderlich ist, welches nach ihm allerdings durch das gleichzeitige Vorhandensein putriden oder zersetzten Eiters begünstigt wird.

Es entspann sich nun eine lebhafte Polemik; das Interesse, das sie bietet, ist, obschon es durch die nicht seltenen Missverständnisse, unbegründeten gegenseitigen Zumuthungen und Citate, die, wenn man nachschlägt, zuweilen den discutirten Gegenstand gar nicht oder anders dargelegt enthalten, etwas beeinträchtigt wird, immerhin wegen der vielen dabei zur Sprache gekommenen Einzelheiten ein nicht geringes; nicht minder gross

1) Dies steht im Widerspruch mit S. 56 (oben); aber derselbe Widerspruch findet sich auch bei Roser; jedenfalls lässt er die Bildung seines Miasmas bei Verjauchungen nur für einzelne exceptionelle Fälle zu und, wie es scheint, nur um dessen Specifität gegenüber der Sporadicität der Pyämie durch mehr Gründe aufrecht zu erhalten.

war ihr Nutzen, indem sie zeigte, dass man, um noch vielleicht am ehesten zu etwas Entscheidendem gelangen zu können, schliesslich wieder an's Experiment appelliren müsse. Selbstverständlich übergehe ich diese Polemik als meinem Zwecke fernliegend; ich begnüge mich damit, den Zankapfel angedeutet und hervorgehoben zu haben, worin meiner Meinung nach das Hauptmotiv zu den im Nachfolgenden zu erwähnenden höchst folgewichtigen experimentellen Untersuchungen über das Fieber im Allgemeinen und speciell über das Wundfieber und die accidentellen Wundkrankheiten lag, — Untersuchungen, die umsomehr dazu angethan waren, der ganzen Frage eine neue Wendung zu geben, als mittlerweile die Forschungen über die für die Pyämie so verhängnissvolle Thrombose und Embolie bedeutend vorgerückt waren.

VI.

Bekanntlich waren es Weber und Billroth, die zuerst und unabhängig von einander diese Experimente anstellten. Sie haben ihre Resultate so eingehend an mehreren Stellen besprochen, die aus diesen Resultaten von ihnen selbst gezogenen Schlüsse, die daran geknüpften Betrachtungen mit den Ergebnissen selbst sind schon so oft von denen, die dieses Gebiet weiter bearbeitet, sogar seit der Zeit, wo ich meine Untersuchungen habe abbrechen müssen, angeführt, verglichen, commentirt, zum grössten Theil bestätigt und durch neue Thatsachen bereichert worden, dass ich dieses namentlich hinsichtlich des Fiebers und der sog. putriden Infection so vielfach ventilirte Thema sehr wol als bekannt voraussetzen und mich sehr kurz fassen kann, mit alleiniger eingehenderer Berücksichtigung dessen, was sich specieller auf die Pyämie bezieht. — Dass Weber, der hauptsächlich die Fieberfrage selbst experimentell in Angriff genommen, das Thermometer hiebei nicht missen konnte, um über eins der constantesten Hauptsymptome

des Fiebers, die Temperaturerhöhung des Blutes und die davon abhängige Erhöhung der Körpertemperatur eine genaue Controlle zu führen, ist selbstverständlich; umsomehr, da man sich doch, um einen einheitlichen Begriff für das Fieber festzuhalten, so ziemlich darüber geeinigt hat, nur da letzteres anzunehmen, wo eben jene Wärmeerhöhung aus was für Ursachen auch im Körper stattfindet. Ebenso hatte aber auch Billroth schon früher versucht, die Thermometrie, die der inneren Medicin so eclatante Dienste geleistet auch für die Chirurgie in grösserem Massstabe zu verwerthen, und war durch die Resultate seiner Messungen zu dem schon angeführten Schlusse gekommen, dass die danach beurtheilte grössere oder geringere Intensität des Wundfiebers und der chirurgischen Infectionsfieber (Pyämie, Septh. u. s. w.) fast ausnahmslos von den jeweiligen Zuständen der Wunde abhängen; daher wurden auch bei seinen Experimenten genaue Temperaturmessungen zur ersten Hauptbedingung. Diesem Umstande, dem bei den früheren Experimenten mit Ausnahme einiger Virchow'schen Temperaturbeobachtungen bei künstlicher Septhämie und Embolie allgemein keine Rechnung getragen wurde, verdanken die beiden Forscher die wichtigen Aufschlüsse, die sie erhalten und die die ganze Fieberfrage einer Umgestaltung entgegenführen. Sie stellten nämlich zweifellos fest, dass die Producte des eitrigen und fauligen Gewebszerfalls sowie die der entzündlichen, zur Restitution von Substanzverlusten dienenden Neubildung, in's Blut aufgenommen, Fieber erzeugen, — ein Satz, der schon seit jeher behauptet worden, so von Musitanus, Bilguer, Brandis, Bouillaud und zahllosen A., ja selbst schon im vorigen Jahrhundert experimentell soll bewiesen worden sein [1]), um hernach wegen mangelnden chemischen Nachweises einer constanten Veränderung des Bluts beim Fieber der Vergessenheit anheim-

1) C. Raeder. Die Wirkung d. Transfusion v. Fieberblt. auf den thier. Organ. Inaug.-Dissert. Dorpat. 1868. S. 1.

zufallen und erst durch Weber und Billroth in einer grösseren Reihe von Experimenten, bei denen sie verschiedenen Thieren Jauche, zersetzten und frischen guten Abscess- und Wundeiter bald direct in's Blut, bald in's Unterhautzellgewebe (in die Pleurahöhle u. s. w.) injicirten und stets Fieber beobachteten, sicher begründet zu werden. Bei der letzteren Applicationsweise überzeugten sie sich überdies von der entzündungserregenden Eigenschaft dieser Producte, was übrigens auch schon früher von Roser, Schiff, Pirogoff u. A. wenigstens für den Eiter und von Virchow für das ichorrhämische Blut experimentell dargethan worden war. Dass die operativen Eingriffe bei diesen Versuchen an und für sich keinen irgend constatirbaren Einfluss auf die Thiere ausüben, wurde durch die Probeversuche von Weber und Billroth festgestellt, die nachher von Anderen, mit Ausnahme Kettler's [1]) und C. Raeder's (beide fanden fast durchweg Pferde auch in dieser Hinsicht höchst empfindlich) bestätigt wurden, so dass das Fieber und beziehungsweise die Entzündungserscheinungen, also wenigstens bei den meisten Thieren lediglich auf Rechnung der Injectionsstoffe gesetzt werden mussten. Weiter wurde ausgemacht, dass die nach subcutaner, intrapleuraler u. s. w. Beibringung von Eiter und putriden animalischen und vegetabilischen Stoffen örtlich entstehende Entzündung nicht die Ursache ist der bereits in den ersten Stunden nach der Injection beginnenden und innerhalb derselben, zuweilen erst später, ja in seltenen Fällen selbst erst nach 24 Stunden ihr Fastigium erreichenden Temperaturerhöhung, sondern dass letztere allein durch Aufnahme der beigebrachten Substanzen in die Blutmasse bedingt ist, indem sie ebenso durch directe Injection in's Blut erzielt wird. Das im Gefolge der Entzündung und Eiterung entstehende Fieber sei späteren Datums; es trete erst dann ein, wenn sich eben diese Processe irgend ausgebildet haben, was in der Re-

1) Ein Beitrag zur Theorie des Fiebers. Inaug.-Dissert. ebend. 1867.

gel vor dem zweiten Tage nicht stattzufinden pflege. Da aber diese Scheidung zwischen primärer und secundärer, häufig auch bei directer Injection in's Blut auftretenden und dann durch entzündliche Localisationen bedingten, Temperatursteigerung nicht strict eingehalten und erstere zuweilen bis auf den dritten, ja sogar sechsten Tag verlegt wurde, so hat Kettler, indem er bei seinen Untersuchungen eine typische Temperaturcurve herausfand, für deren Richtigkeit C. Raeder neue Beweise geliefert, diesen Punct dahin präcisirt, dass nur die gleich nach der Injection beginnende, in $2^1/_2$ — 5 Stunden je nach der Thiergattung culminirende, in der Regel an demselben Tage, jedenfalls innerhalb der ersten 24 Stunden zu Norm abfallende Temperatursteigerung auf die Injection selbst zu beziehen ist und dass sich die so beschaffene Curve allein als die für diese Fälle characteristische darbietet. Ebensowenig wie von der örtlichen Entzündung ist nach Weber das in Rede stehende Fieber von embolischen Vorgängen abhängig, welche letztere, wenn sie durch Körper, wie Wachskügelchen, Fett oder Luft bedingt sind, anfangs nicht selten eine nicht unerhebliche Temperaturerniedrigung bewirken; erst secundär, wenn in Folge der embolischen Gefässverstopfung, örtliche Entzündungen z. B. in den Lungen entstehen, hat die Embolie Fieber im Gefolge, welches sich somit meistens erst nach einigen Tagen entwickelt. Dieser Satz wird durch die Erfahrungen Kettler's und C. Raeder's mit frischen Blutcoagulis freilich nicht gestützt, aber einmal sind ihre Schlüsse überhaupt aus nur vier Experimenten gefolgert, von denen eins Kettler selbst als unsicher bezeichnet, und dann stimmen sie auch unter einander nicht. — Dass das Blut bei fiebernden Thieren wirklich verändert ist und den pyrogonen Stoff enthält, stellte Weber zur Evidenz heraus, indem er durch Infusion dieses Blutes Fieber bei gesunden Thieren erzeugte. Ebenso wie für die Producte des Gewebszerfalls constatirte Kettler auch für diese Fälle die typische Fiebercurve, welche freilich C. Raeder auch bei Transfusionen von normalem Blute namentlich bei Pferden, wenn auch mit relativ etwas geringerer Höhe, findet, so dass es sich hier jedenfalls nur um graduelle Unterschiede handeln kann.

Die Zahl der pyrogonen und phlogogonen Stoffe wird sich wol sicherlich noch grösser erweisen, als sie jetzt ist. Die Natur des in ihnen enthaltenen wirksamen Bestandtheils scheint sehr complicirt zu sein. Einige in den putriden Stoffen enthaltene einfachere chemische Körper bewirken eine Steigerung der Temperatur, so Leucin, SH, SNH_4 (bedingt nach Weber anfangs eine schnell vorübergehende Temperaturerniedrigung) S_2C etc., andere wie CO_2, NH_3, $\overline{B}$ setzen dieselbe herab. Dass sie im Allgemeinen in ihrem Verhalten gegen den thierischen Organismus eine Differenz mit dem sog. putriden Gifte zeigen, scheint aus den bisherigen Untersuchungen, namentlich aus denen Panum's unter den Neueren hervorzugehen; das letzteres eine specifische Wirkung äussert, wird allgemein angenommen, — weitere Isolirungsversuche, die auch bereits nicht ohne Erfolg geblieben sind, werden dies näher herausstellen. Ob aber die Producte des entzündlichen (ob auch des fauligen, muss zur Zeit dahin gestellt bleiben, weil diese letzteren sich einerseits in ihrer Natur den ersteren nähern, andererseits wol auch das putride Gift enthalten) Gewebszerfalls, seien sie direct oder indirect, erst durch die Gewebe hindurch in's Blut gebracht, wobei ihre pyrogone Kraft sich ziemlich identisch zeigt, specifische, den Producten des normalen Stoffwechsels heterogene Umsetzungen bewirken, ist durch die neuesten Forschungen mindestens zweifelhaft geworden. So hat Kettler das interessante Factum nunmehr sicher constatirt, dass nicht allein bei fiebernden, sondern auch bei gesunden Thieren durch einen ergiebigen Aderlass in manchen Fällen nicht unerhebliche Temperatursteigerungen erzielt werden können, was auch C. Raeder bestätigt hat. Es scheint somit, dass schon die Resorption grösserer Mengen normaler Parenchymflüssigkeiten allein, wie sie nach Verminderung des Seitendrucks im Gefäss-

system, dem nothwendigen unmittelbaren Effect der Blutentziehung, leichter von Statten geht, Fieber hervorzurufen vermag. Der Schluss, dass es sich auch bei der Entzündung um keine specifische Producte handelt und dass der Untersehied in der Wirkung entzündlicher und nicht entzündlicher Gewebsflüssigkeiten entsprechend dem schon erwähnten Verhältnisse des febrilen zum normalen Blute nur graduell und nicht specifisch ist (Kettler), muss um so plausibler erscheinen, als schon die Entzündung selbst als „locale, durch Reizung entstehende Ernährungsstörung, welche mit einer gesteigerten Bildungsthätigkeit beginnt, einen gesteigerten Zufluss von Ernährungsmaterial einleitet und von einer gesteigerten Rückbildung begleitet wird“ (Weber), definirt ist. Da nun weiter der pyrogone Stoff meistens gleichzeitig local phlogogon wirkt, so ist es denkbar, dass er in's Blut aufgenommen dieselbe Wirkung äussert, also mit dem Blute circulirend, die Gewebe irritirt und in denselben eine wenn auch geringe allgemeine Entzündung setzt, dass aber der Gesammteffect dieser abgeschwächten Irritation der ganzen Capillarität, aller Parenchyme der sein kann, wie ihn das Fieber darbietet, dass also letzteres wirklich „eine allgemeine Entzündung ist, eine Entzündung aller Localitäten des Organismus oder doch Folge einer allgemein verbreiteten Irritation der Gewebe“ (Wachsmuth). Zwischen dem Begriffe der Irritation und dem der Entzündung besteht aber nach Virchow nur ein quantitativer Unterschied und Schritt für Schritt entwickele sich letztere aus der ersteren. Daher behauptete denn auch Kettler, dass die pyrogonen und phlogogonen Eigenschaften der Entzündungsproducte so wie die des Fieberbluts identisch seien. „Unter solchen Verhältnissen (sagt Kettler weiter) erklärt sich die typische Temperaturcurve, welche wir bei sämmtlichen Injectionen erhalten haben, sehr einfach: die injicirten Substanzen wirken, so lange sie im Blute circuliren, reizend auf die Gewebe; mit der Ausscheidung gleichen Schritt hält der Abfall der Temperatur.“ Dass die Annahme einer Fermentwirkung diesen Erörterungen gegenüber nicht haltbar ist, leuchtet ein. Zum Ueberflusse sei noch erwähnt, dass das einmalige Ansteigen der Temperatur, welches eine Reproduction des wirksamen Agens im Körper wol mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ausschliesst, der Mangel eines Incubations-, eines Latenzstadiums, da die Temperatursteigerung gleich nach der Injection anhebt, das Auftreten derselben typischen Curve auch nach Injection chemischer Agentien [1]), die Erfahrung Billroth's u. A., dass die putriden und anderen Stoffe proportional der injicirten Menge und der Grösse der Versuchsthiere wirken — mit jener supponirten Fermentwirkung ebensowenig vereinbar sind, als die jedenfalls vielmehr als letztere gegründete Annahme eines nur graduellen Unterschiedes zwischen den Producten der Entzündung und denen des normalen Stoffumsatzes.

Stand nun dies Alles von Thieren fest, war namentlich ausserdem nachgewiesen, dass der von dem Thiere selbst producirte Eiter genau ebenso auf dasselbe einwirkt wie fremder (Weber, dann Frese), so lag kein Grund vor, nicht anzunehmen, dass es sich beim Menschen ähnlich verhalte; dass also die z. B. beim Wundprocess an der Wunde selbst gebildeten oder von aussen dahin gelangten phlogogonen und pyrogonen Stoffe, als Eiter, zersetztes Wundsecret oder Blut, Jauche, einerseits örtlich eine Weiterverbreitung der Entzündung mit den entsprechenden Consecutiverscheinungen bedingen, andrerseits in's Blut eingedrungen, entweder direct oder indirect, durch Vermittlung des vasomotorischen Nervensystems, eine Steigerung des Processes der Oxydation von Körperbestandtheilen hervorrufen und dadurch, vielleicht neben gleichzeitig bestehenden ungünstigeren Bedingungen für die Wärmeabgabe, die Wärmeerhöhung zu Wege bringen, — erschien nunmehr als eine völlig berechtigte

1) John B. Frese. Experimentelle Beiträge zur Aetiol. d. Fiebers. Inaug.-Dissert. Dorpat, 1866. S. 19 u. 20.

Annahme. Ietzt erklärte sich Billroth leicht den innigen Zusammenhang des Standes der Körpertemperatur mit den Veränderungen an der Wunde, der ihm früher, so lange er der neuristischen Fiebertheorie huldigte, ziemlich räthselhaft geblieben war. Ebenso liess sich die Erfahrung, dass die in der Mehrzahl der Fälle nach allen Arten von Verletzungen zwischen dem zweiten und siebenten, zuweilen selbst schon am ersten Tage eintretende Temperatursteigerung sich nicht gar selten, selbst nach schweren Verletzungen entweder überhaupt gar nicht zeigt oder sehr spät, nach dem siebenten, ja sogar erst am zwanzigsten Tage (Billroth), sehr schwer durch die Annahme deuten, dass die Reizung der peripherischen Nerven durch die Verletzung die Reaction vermittle. Wenn sich auch die ungleichen Höhen der Temperatursteigerung vielleicht noch durch den verschiedenen Grad der nervösen Reizbarkeit erklären liesse, so war es doch höchst unwahrscheinlich, dass diese Verschiedenheit so gross sei, dass von zwei Individuen, die ein nahezu gleiches Trauma erlitten und auch sonst unter denselben Verhältnissen stehen, das eine schwer erkrankt und das andere gar nicht, während bei präsumirter Blutalteration es viel leichter denkbar ist, dass selbst bei complicirteren Wunden in einem Falle sich sehr bald der Collateralkreislauf etablirt, weiteren Zerfall des Gewebes verhütet und dass daneben die Venen und Lymphgefässe durch feste Thromben verschlossen werden, dass in dem anderen Falle dagegen die Resorption sehr bald und ergiebig erfolgt. Freilich sind die eigentlichen ursächlichen Momente dieses verschiedenen Verhaltens der Gefässe auch wieder nicht näher bekannt. Mit der Temperaturerhöhung liessen sich auch die anderen Symptome des Fiebers von der Blutveränderung deduciren. Nur die wiederholten Schüttelfröste, wie sie beim Menschen vorkommen, konnten bei Thieren künstlich nicht erzeugt werden. Es wurde Eiter von der verschiedensten Qualität, von den verschiedensten Kranken verschiedenen Thieren in's Blut, in's Unterhautzellgewebe

injicirt, nie traten danach, ebenso wie nach Jaucheinjectionen eigentliche Schüttelfröste ein, weder nach einmaliger noch nach wiederholter Application. Wohl aber konnte auf die letztere Weise der remittirende (Weber), ja selbst der intermittirende Fiebertypus (Billroth) hervorgerufen werden. Daher meint Billroth, dass die wiederholt auftretenden Schüttelfröste eine vorzüglich dem Menschen eigenthümliche Erscheinung seien (was übrigens unrichtig sein soll) und sich am ungezwungensten durch neu entweder an der Wunde oder sonst wo am Körper hinzugekommene Entzündungen erklären lassen, ohne dass man nöthig hätte, zu den beiden Hypothesen zu recurriren, die für die Deutung der Frostanfälle bei febris intermittens aufgestellt worden. — Da ferner die Allgemeinerkrankungen bei Verwundeten unter verschiedenen, wenn auch vielfach sich combinirenden Bildern verlaufen, so nimmt Billroth 3 Gifte an, das phlogistische Gift, das sich bei der ersten Reaction an der Wunde, aber auch wahrscheinlich bei anderweitigen Entzündungen bilde, das purulente und das septische. Das erstere veranlasse das Wundfieber, welches sehr oft auch schon durch faulende Stoffe bedingt werde, und desshalb als septische Febricula bezeichnet werden könne; das zweite erzeuge das Eiterfieber oder auch, allgemeiner gesagt, das Nachfieber und bei gleichzeitig bestehender Thrombose und Embolie die Pyämie, das dritte liege der Septhämie zu Grunde. In allen diesen Fällen, die sich natürlich in praxi nicht so strict schematisiren lassen, spricht Billroth von einer Infection, weil er noch von der Specifität in der Wirkungsweise pyrogoner Stoffe auch des entzündlichen Gewebszerfalls ausgeht und an der fermentartigen Natur derselben festhält.

Soeben wurde erwähnt, dass Billroth jetzt die Pyämie als purulentes Infectionsfieber mit Thrombose und Embolie definirt. In der That erscheint eine solche Auffassung noch mehr berechtigt, seitdem es Weber gelungen ist, durch Injection in feine Bröckchen zertheilter Faserstoffpfröpfe und flockigen Eiters

in die Venen ganz unzweifelhaft capilläre Embolien in den Lungen zu erzeugen und zu beobachten, dass sich aus denselben der characteristische hämorrh. Infarct entwickelt, welcher seinerseits nach Uebergang in Eiterung und durch Zusammenfliessen mit mehreren benachbarten zur Entstehung grösserer Abscesse Veranlassung giebt. Als besonders dankbare Objecte zu solchen Untersuchungen fand Weber die Katzen; bei ihnen konnte er am leichtesten den Entwickelungsgang dieser Processe verfolgen. Aber nicht allein in den Lungen, sondern auch in anderen Organen, in der Leber, der Milz, den Nieren, dem Herzen und anderen Muskeln beobachtete Weber dieselbe Entstehung der metast. Abscesse; ja selbst flächenhafte eitrige Entzündungen, wie eitrige Iridochorioiditis und Pleuritis, will er auf dieselbe Weise sich entwickeln bestimmt gesehen haben. Dass Weber namentlich durch fauligen Eiter fast immer metast. Abscessen zu erzeugen im Stande war, ist nun, wie er selbst hervorhebt, sehr wichtig, weil dadurch der Causalnexus zwischen der Zerbröckelung und puriformen Schmelzung der Pfröpfe und der Metastasenbildung um so evidenter wird. Dann war auch von grossem Belang, dass die embolischen Heerde im Gebiete des grossen und kleinen Kreislaufs in der Regel dasselbe Stadium aufwiesen; nur ein solcher Beweis konnte als vollgiltig angesehen werden, da bei Menschen, die gewöhnlich nach längerem Kranksein sterben, die Exclusion der Entstehung der metast. Abscesse auf der arteriellen Seite bei Venenthrombosen durch secundäre, aus den Lungenarteriolen in die Lungenvenen fortgesetzte Thrombosen gewöhnlich nicht möglich ist. Auch überzeugte sich Weber bei seinen Experimenten, dass es bei der Entstehung der metast. Abscesse nicht so sehr, wie Panum es urgirte, darauf ankomme, dass die verstopfenden Körper selbst sich bereits im Fäulniss befinden, indem er sowol durch frische als faule Blutfaserstoffpfröpfe, sowol durch frischen als putriden flockigen Eiter und durch frische Krebsmassen ebenso gut die Processe

hervorrief und zwar, nebenbei bemerkt, durch letzteren Injectionsstoff keine specifische Erkrankung; nur dürfe, fügt Weber hinzu, der Eiter nicht zu putride sein, weil sonst die Thiere rasch an Septhämie zu Grunde gehen, andererseits müssen die Pfröpfe fest genug sein, um ein hinreichendes Circulationshinderniss abgeben zu können, und damit sie nicht durch Resorption und Diffusion in die Gewebe (wie Fett und Luft) verschwinden. Für die Möglichkeit der Entstehung von Embolien auf der arteriellen Seite von den Venen aus, führt jetzt Weber einen neuen Grund an. Es kämen nämlich directe Uebergänge arterieller in venöse Stämmchen vor, wie er sie an Fledermausflügeln und besonders schön am Mesenterium von Kaninchen, aber auch in den Lungen, dem Gehirn, der Milz, den Muskeln, der Haut von Menschen beobachtet hat, so dass mehrere Blutkörperchen neben einander Platz zu finden und auch gröbere Emboli, ohne Verstopfung zu bedingen, durchzugehen vermögen. — Um auch nach der anderen Seite die Frage zu erschöpfen, machte Weber Injectionen von genau filtrirtem Eiter und eben solchen putriden Flüssigkeiten. Letzterer Punct war eigentlich schon völlig entschieden; ungleich weniger Versuche waren mit filtrirtem Eiter angestellt worden, und da überdies die Filtration nicht immer vorsichtig genug ausgeführt worden war, so erscheint es um so wichtiger, dass Weber diese Lücke auszufüllen suchte. Wenngleich er den Eiter nie so filtriren konnte, dass nicht noch Eiterkörperchen durchgingen, und letztere, so lange sie lebendig sind, sich durch Theilung, welche Weber selbst mehrmals beobachtet hat, zu vermehren vermögen; so glaubt er doch sicher annehmen zu können, dass sie nicht im Stande seien, Embolien zu bewirken; vermöchten sie es, so wäre selbst beim Bestehen einfacher primärer Abscesse die Entstehung der secundären nicht unmöglich; bei der individuellen Locomotionsfähigkeit der Eiterkörperchen könnten sie durch Gefässwände ebenso gut wie durch Gewebe dringen. Stricker hat ja auch in der That

ein solches Einwandern der weissen Blutzellen durch die Wandungen der erweiterten Capillaren und Venen an der Nickhaut, Cohnheim am Mesenterium des Frosches und v. Recklinghausen und Bubnoff in den Thrombus direct beobachtet. Seiner Voraussetzung gemäss bekam auch Weber bei dieser Kategorie von Versuchen keine Abscessbildungen, fand aber constant (er injicirte meist faules Eiterserum und zwar direct in's Blut) Zeichen der Septhämie, als entzündliche Veränderungen der Darmschleimhaut von einfacher katarrhalischer Affection und Hyperämie bis zum ausgebildeten Croup und Darmblutungen, fleckige Hyperämien der verschiedensten inneren Organe, namentlich des Gehirns, der Lungen, der Leber, der Nieren und ganz besonders der Milz, die häufig vergrössert, zuweilen breiig zerfliessend, gewöhnlich stark hyperämisch marmorirt erschienen wäre; ja er beobachtete selbst wirkliche Blutaustretungen, namentlich an der Lungenoberfläche und dem Herzen und zwei Mal sogar nach Injection alter pleuritischer hämorrhagischer Exsudationsflüssigkeit Flächenentzündungen, eine Pericarditis und eine Pleuritis. Da hierbei embolische Processe gewiss nicht mit im Spiele gewesen seien, so glaubt Weber nach dem Vorgange Virchow's, der, wie erwähnt, diesen Satz zuerst stricter ausgesprochen hatte und experimentell begründen wollte, schliessen zu müssen, dass das Blut durch Aufnahme phlogogoner Substanzen auch selbst phlogogone Eigenschaften acquiriren und so direct einen Entzündungsreiz setzen könne, wofür er einen noch directeren Beleg lieferte, indem er durch Blut bei Pleuritis eine Pneumonie erzeugte. Weber nimmt auch keinen Anstand, als sehr wahrscheinlich hinzustellen, dass die Endocarditis und Peritonäitis beim acuten Gelenkrheumatismus und die Gelenkentzündungen bei der virulenten Urethritis dieselbe Genese haben. Durch diese phlogogone Krase erklärt sich Weber nun auch alle Flächenentzündungen bei der Pyämie, wenn sie nicht etwa nachweisbar auf embolischem

Wege entstanden sind. Den pyrogonen Stoffen vindicirt er ebenso wie Billroth eine Formentwirkung.

Während Weber, der einerseits wochenlang getrockneten Eiter, andererseits auch von geformten Bestandtheilen nahezu freies Eiterserum sowol pyrogon als phlogogon fand, unentschieden lässt, ob das wirksame Agens molecular, flüssig oder gar gasförmig ist, behauptet Billroth, dass der fragliche Stoff vorzugsweise an Eiterkörperchen und eingetrocknete putride thierische und pflanzliche Substanzen gebunden und somit körperlicher Natur sei, und dass er vielleicht lebenden kleinsten, ihm adhärirenden Organismen seine Wirksamkeit verdanke. Durch diese Annahme, die einen Umschwung in seiner früheren Auffassung der Pyämie zur Folge haben musste, und auf die ich ebenso wie auf mehrere andere hier schon berührte Puncte noch ausführlicher in dem experimentellen Theile werde zurückkommen müssen, hat sich nun Billroth nicht wenig der Roser'schen Ansicht genähert. Da nämlich diese staubförmigen Körper wie an der Wunde ebenso gut an verschiedenen Gegenständen, die mit ihr in Berührung kommen, haften bleiben und selbst in der Luft suspendirt sein können, so konnte Billroth füglich nicht mehr an der Selbstinfection als der hauptsächlichsten Quelle der Pyämie festhalten; letztere konnte nun in vielen Fällen mit demselben Rechte durch Uebertragung des Ansteckungsstoffes von aussen entstanden gedacht werden. Bei dieser Auffassung konnte somit von einem Miasma, von einem Contagium auch bei der Pyämie sehr wol die Rede sein, freilich nicht von einem Contagium im Sinne der Specifiker; denn bei der Billroth'schen Anschauungsweise kann der pyämische Krankheitsstoff ebenso gut von einem nicht pyämischen Patienten stammen. Da aber auch Roser leichtere Pyämieformen, die den Billroth'schen Eiterfiebern entsprechen, annimmt und sie ebenfalls durch das specifische Pyämiemiasma entstehen und andrerseits durch Uebertragung des bei ihnen gebildeten Krankheitsstoffes die eigentliche Pyämie bedingt werden

lässt, so scheint zuvörderst, so lange man nur an die Verhütung der Einwirkung, nicht an die Zerstörung selbst des präsumirten Giftstoffes denken kann, der ganze Streit mehr von theoretischem als practischem Interesse zu sein, wozu noch das kommt, dass man sich bis jetzt nicht einmal darüber geeinigt hat, was Miasma, was Contagium, was Infection im Allgemeinen (ohne specifischen Character) ist. In der That wird der Specifiker (Miasmatiker oder Contagionist) ebenso wie der Infectionist um eine gute Ventilation in den Zimmern der chirurgischen Kranken besorgt sein; beide werden auf die minutiöseste Reinlichkeit der Umgebung, der Untensilien der Kranken und auf die grösste Sorgfalt beim Verbinden der Wunden achten, denn noch leichter wie in der stagnirenden Luft eines nicht gehörig ventilirten Zimmers, kann sowol das moleculare Miasma als das Contagium an den Wänden desselben, am Bett- und Verbandzeug, an den Röcken und Instrumenten der Aerzte haften; beide werden die Anhäufung vieler Schwerverwundeten in einem und demselben Raume, zumal eine länger andauernde zu verhüten suchen und ähnliche Vorkehrungen dagegen treffen, wie der von Billroth eingeführte regelmässige Turnus in der Benutzung der einzelnen nicht zu grossen Krankensäle. Damit im Zusammenhang knüpfen sich wol auch an die Entscheidung der Frage, ob der schädliche Stoff nur durch die Wunde oder auch durch die Haut und die Schleimhäute in den Körper gelangen kann, keine besonders wichtigen practischen Consequenzen; in beiden Fällen wird man dieselbe Prophylaxis beobachten. Uebrigens will Billroth keine Beobachtung gemacht haben, die ihm einen anderen Modus der Infection als den durch die Wunde wahrscheinlich gemacht hätte, wenn er auch die Möglichkeit einer solchen z. B. durch die Lungen, von denen es feststeht, dass in sie staubförmige Körper eindringen können, nicht leugnet. Zu der Behauptung, dass das Pyämiemiasma im Sinne Roser's die Gerinnung des Blutes bedinge, bemerkt Billroth treffend, dass es ein nicht

zu beweisender und nicht zu widerlegender Satz sei. Billroth giebt zu, dass allerdings ausgedehnte Thrombosen keineswegs von der Schwere der Verletzung abhängen, sucht sie aber auf locale Momente zurückzuführen, so auf umfangreiche und nachhaltige Kreislaufsstörungen, wie sie bei gleichzeitiger Verletzung der Hauptarterie stattfinden müssen, vornehmlich jedoch auf die Combination von Compressionsthrombosen, die sich ja im geschwellten, entzündlich infiltrirten Gewebe besonders leicht entwickeln, mit geringerer Energie und Ergiebigkeit der Herzcontractionen, bedingt durch die Blutintoxication oder das Fieber. Da sich diese Verhältnisse, ein Circulationshinderniss und Blutinfection, künstlich herstellen lassen, so hoffte Billroth auch bei Thieren den beim Menschen beobachteten Vorgang erzeugen zu können. Allein in keinem seiner 6 derartigen Experimente an Hunden, denen er direct oder indirect jauchige Flüssigkeiten in's Blut beibrachte und gleichzeitig bald einen Venenstamm allein, bald die Vene und Arterie des gleichen Schenkels unterband, bald Amputationen machte, gelang es ihm, fortgesetzte Thrombosen herbeizuführen [1]). Dies negative Ergebniss mit Hinzuziehung jener Erfahrung, dass bei Thieren, wenigstens an denen man bisher meist experimentirt hat, Eiterinjectionen keine Schüttelfröste hervorrufen, konnte nun in dem Sinne gedeutet werden, dass eben bei der Pyämie etwas Besonderes im Spiele sei und dass sie als eine ausschliesslich dem Menschen eigenthümliche Krankheit angesehen werden müsse. Diesen letzteren Schluss zieht auch Billroth thatsächlich aus seinen Experimenten, meint aber, dieselben beweisen noch lange nicht, dass das Nichtgelingen, eine vollständige Pyämie künstlich zu erzeugen, in dem Fehlen einer besonderen Einwirkung, eines Miasma's bei Thieren seinen Grund habe; vielmehr sucht er diesem Einwande mit folgender Betrachtung

1) Mackenzie soll solche Thrombosen durch Unterbindung und gleichzeitige Injection von $\overline{L}$ erhalten haben.

zu begegnen. Nachdem er die Differenz hervorgehoben, welche sich in mancher Hinsicht beim Menschen gegenüber mehreren Thieren und bei diesen unter einander in der Reaction gegen Eiter und Jauche findet, sagt er [1]): „die phlogogone und pyrogone Wirkung ist bei allen genannten Thieren (Hunden, Katzen, Kaninchen) da und darum sind in dieser Hinsicht auch die Resultate der Experimente für den Menschen brauchbar; wo es sich nun aber um die Art der Entzündung handelt, um die Kreislaufs- und Blutdruckverhältnisse in bestimmten Gefässgebieten, um die Herzkraft und Gerinnbarkeit des Blutes, da lässt uns das Experiment vielfach im Stich, und die Analogieschlüsse, welche aus den experimentellen Thatsachen gezogen werden sollten, werden bedenklich zweifelhaft."

Dies sind etwa die hervorstechendsten Phasen, die die Pyämielehre, ihre experimentelle Erforschung insbesondere, im Laufe der Zeiten durchgemacht hat; die letzterwähnten Streitfragen etwa die wichtigsten, die gegenwärtig die Chirurgen bewegen; dass das Experiment nicht wenig zu ihrer Klärung beigetragen, ist selbst bei der flüchtigsten Betrachtung des schon Errungenen unverkennbar, dass es wichtige Aufschlüsse noch bringen wird, steht ebenso sicher zu erwarten. Zum Schluss dieser flüchtigen Umschau vermag ich nicht eine Bemerkung zu unterdrücken, die sich mir aufdrängt, wenn ich so all' die Umrisse, deren Skizzirung hier versucht worden, überblicke. Eingangs geschah der Theorien Erwähnung, die man in früherer Zeit für das Zustandekommen der Pyämie aufgestellt hat; es war da die Rede von der Aufnahme des Eiters durch klaffende Venenwunden und Lymphgefässe, von der Resorption des Eiters als solcher, von seinen blutverderbenden Eigenschaften u. s. w. Alles dies ward in späterer Zeit in Frage gestellt und grösstentheils als unstatthaft zurückgewiesen. Wie steht es aber jetzt mit diesen Dingen? Die Antwort ist schon in dem

1) Langenbeck's Arch. Bd. IX. Heft 1. S. 84.

oben Gesagten enthalten. Demnach kann es keinem Zweifel unterliegen, dass der wirklichste Eiter, den es nur geben kann, im Blutstrom vorkommt: er entsteht im Thrombus, er kann auch aus einem durch die Gefässwand perforirenden Abscesse stammen, er kann sogar in toto resorbirt werden oder, um genauer und zeitgemässer zu sagen, die Eiterkörperchen können in das Gefässlumen einwandern, ja er kann selbst vielleicht abgesehen von der amöbenartigen Bewegung seiner Zellen, auch durch klaffende Venenmündungen eintreten, und dies zwar mit nichten nur am Halse. Gehen wir weiter. Wenn irgend etwas, so schien doch die Schadlosigkeit des pus bonum et laudabile der Autoren, wenigstens wenn es in's Blut injicirt wurde und dabei nicht flockig war, festzustehen; noch in seiner Arbeit über Ichorrhämie [1]) räth Weber sehr nachdrücklich die gegentheilige Ansicht doch endlich einmal aufzugeben, — man zieht aber das Thermometer zu Hilfe und überzeugt sich, dass die Thiere in solchen Fällen oft an dem hochgradigsten Fieber laboriren. Aber nicht allein diese Wirkunng äussert der im Blute circulirende Eiter; es hiess, der Eiter habe mit der Blutgerinnung nichts zu thun, und doch behauptete jüngst Cohn, unzweifelhaft beobachtet zu haben, dass die Eiterkörperchen in's Blut gebracht kleine Gerinnungen um sich herum bewirken; und warum sollten sie es nicht, da sie einen dem Globulin des Blutes sich ähnlich verhaltenden Proteïnkörper führen? Daneben sah aber auch Cohn, dass die Eiterkörperchen selbst ohne dies sich zusammenballen und so Verstopfungen der Capillaren zu Stande bringen können. Es käme dann also doch schliesslich nahezu auf die so viel angefeindete Sédillot'sche mechanische Theorie heraus. Es sind sonach alle jene Thatsachen richtig beobachtet worden, nur ihr Zustandekommen dachte man sich falsch; wir kennen den Hergang genauer, — dies ist aber kein geringer Gewinn. Und welchem

1) Langenbeck's Arch. Bd. V. 1863. S. 275.

Umstande verdanken wir ihn? ich denke doch nur der Skepsis, mit der der kritikvolle, unermüdlich weiter strebende, alles Zweifelhafte rücksichtslos als solches stempelnde Forschergeist unserer Zeit in dem Gebiete der Naturwissenschaften nicht nur althergebrachte Thesen behandelt, sondern auch die neuesten Errungenschaften aufnimmt.

Experimentelles.

Aus dem eben gegebenen Résumé der einschlagenden Experimente geht hervor, dass trotz der Unzahl derselben es auch bisher nicht sicher gelungen war, die „classische“ Pyämie mit allen ihren Nüancen, wie sie beim Menschen vorkommt, künstlich bei Thieren zu reproduciren. Man erzeugte wol Fieber verschiedenen Verlaufs und verschiedener Intensität, von den ganz leichten Formen, unter denen beim Menschen das einfache Wundfieber verläuft, bis zu den hochgradigsten Consumptionsfiebern; ja man war im Stande, durch häufig und in regelmässigen Intervallen wiederholte Injectionen von fiebererregenden Stoffen remittirenden, ja selbst intermittirenden Fiebertypus zu Wege zu bringen; man erregte locale Entzündungen und Eiterungen beschränkten und progressiven Characters, unter Umständen mit rapidem Zerfall der Gewebe combinirt; ebenso sah man auch secundäre metast. Erscheinungen mit Ausgang in Eiterung und Abscessbildnng auftreten; — so gut wie nie liessen sich aber die für die Pyämie characteristischen wiederholt und atypisch sich einstellenden Schüttelfröste hervorrufen, wenngleich für das Zustandekommen derselben alle muthmasslich nöthigen Bedingungen gegeben schienen; ebenso vermisste man meist bei Thieren jene ausgedehnten Thrombosen, die beim Menschen so oft dem schlimmen Ausgang zu Grunde liegen. Es ist im

historischen Theil dieser Arbeit erwähnt worden, wie Billroth von einer anscheinend sehr richtigen Voraussetzung ausgehend, sich vergeblich bemüht hat, solche fortgesetzte Gerinnungen durch Herstellung der präsumptiv dazu erforderlichen Verhältnisse bei Hunden herbeizuführen. Freilich hat sich Billroth nur auf diese eine Thiergattung beschränkt, bei der erfahrungsgemäss alle Circulationshindernisse sich ungemein leicht compensiren und die Phlebitis ein sehr seltenes Ereigniss ist. Das Pferd scheint sich schon in dieser Beziehung ganz anders zu verhalten; Kettler erhielt mehrmals bei Blutinfusionen ausgedehnte Thrombosen, und die Phlebitis ist ein Nebeneffect derartiger Experimente, über den sich diejenigen, die an Pferden experimentirt, sehr häufig beklagen. Dann ist es auch nicht irrelevant, dass Billroth statt der gleichzeitigen Jaucheinjectionen nicht lieber Eiter beibrachte, indem letzterer gerinnungserregend wirken soll; freilich ging er von der Ueberzeugung aus, dass Jauche und Eiter bei Thieren sich nahezu gleich verhalten. Es hätte daher sehr wünschenswerth erscheinen können, die letzterwähnten Billroth'schen Experimente an Hunden, bei Pferden und zwar mit Eiter zu wiederholen. Wir experimentirten aber zu einer Zeit, wo Billroth diese seine Resultate noch nicht veröffentlicht hatte, waren selbst auf dieses Verfahren nicht verfallen und was noch wesentlicher ist, wir beabsichtigten überhaupt nicht, durch complicirtes Vorgehen die Pyämie hervorzurufen. Sonst wäre es wol am einfachsten gewesen, Thieren, bei denen ja notorisch ganz dieselbe Pyämie wie beim Menschen vorkömmt (Bruckmüller[1], Röll[2]), solche Verletzungen beizubringen, die erfahrungsgemäss zu einem derartigen Ausgange führen. Damit hätten wir aber eben nicht viel gewonnen: wir hätten nur anstatt beim Menschen

---

1) Wiener Vierteljahresschrift f. wissensch. Veterinairkunde v. Müller und Röll. 1860. Bd. XIV. S. 105 ff.

2) Lehrbuch d. Path. u. Ther. d. Hausthiere. Wien, 1867. S. 835 ff.

bei Thieren die Summe von unbekannten oder doch zu wenig bekannten Grössen gehabt, deren Auflösung grade wir uns zur Aufgabe gestellt. Nicht durch Hervorrufung aller ihrer pathogenetischen Momente en bloc wollten wir die Pyämie erzeugen, — sondern sie womöglich auf irgend ein einheitliches ursächliches Princip zurückzuführen, oder sie wenigstens in ihre einzelnen Factoren zu zerlegen, um diese dann einer genauen Analyse unterwerfen zu können, war unser Vorwurf. Ueberhaupt dient ja meist das Experiment nur zu einer solchen Methode; es muss nicht nur, wie schon treffend ausgesprochen worden, eine richtige, sondern auch meistens, glaub' ich, eine einfache Fragestellung an die Natur sein; sonst können wir, wenn eine bestimmte Einwirkung gleichzeitig mehrere Effecte erzeugt, kein sicheres Urtheil über diese letzteren gewinnen, es sei denn, dass sie sich scharf abgrenzen; nur von einem streng inductiven Forschen, wobei man Schritt vor Schritt von dem Einfachsten zum Generelleren aufsteigt, können wir einen werthvollen Aufschluss über derartig complicirte Vorgänge, wie die Pyämie es ist, mit Fug erwarten. Daher griffen wir zu den alten Eiterinjectionen und zwar nahmen wir uns vor, dieselben mehrmals nach der Reihe auszuführen, bald in's Unterhautzellgewebe in längeren und kürzeren Intervallen, um progressive Entzündungen und Eiterungen und ein discontinuirliches und continuirliches, bald in's Blut, um ein intermittirendes oder wenigstens ein continuirliches remittirendes Fieber von längerer Dauer herzustellen und zu sehen, ob sich nicht etwa bei Pferden auf diese Weise von einem Puncte aus all' die Erscheinungen der Pyämie hervorrufen lassen. Da aber ausserdem durch die jüngst angestellten Experimente mehrere Fragen nicht ganz übereinstimmend eruirt, wie z. B. die nach der Wirksamkeit der einzelnen Eiterbestandtheile, andere hinwiederum, wie die Wirkung verschiedener Eiterarten nicht zum Abschluss gebracht worden waren, so erschien es uns nicht überflüssig, durch mehrere vorläufige Experimente die Untersuchungen auch nach dieser Richtung hin

auszudehnen. So entstanden zwei Versuchsreihen, von denen die eine aus Experimenten besteht, die unmöglich in einer bestimmten zeitlichen Reihenfolge angestellt werden konnten, sondern aus den verschiedensten Zeitabschnitten meines Experimentirens stammen, indem ich meist nur eine bestimmte Art von Injectionsmaterial zu einer gegebenen Zeit zur Hand hatte. Zu diesen zwei Gruppen kamen die Experimente mit der Entzündungsflüssigkeit als dritte hinzu.

Wo wir die Pyämie im Auge hatten, wählten wir durchgehends Pferde zu Versuchsthieren; nur in Ermangelung dieser wurden zu Nebenzwecken Hunde und Katzen benutzt. Zu dieser Auswahl bewogen uns ausser den schon oben berührten Gründen noch mehrere andere: einmal haben in der Regel grössere Thiere überhaupt geringere, constantere und den beim Menschen beobachteten mehr analoge Temperaturschwankungen; dann sollen Pferde insbesondere grosse Tendenz zu Eiterungen zeigen, was übriges Weber auch von Katzen behauptet (wovon ich mich aber bei meinen Experimenten, die freilich am Ende nicht zahlreich genug sind, nicht habe überzeugen können). Ausser dem Unterhautzellgewebe, welches wir zu den indirecten (in Bezug auf's Blut) Injectionen hauptsächlich aus dem bekannten Grunde wählten, um die zu präsumirenden Verhältnisse beim Menschen möglichst nachzuahmen, dienten uns mehrmahls auch andere Organe als Applicationsstellen. Dabei bedienten wir uns je nach der Quantität der einzuspritzenden Flüssigkeit bald einer Pravaz'schen, bald einer viel grösseren 32 Ccm. fassenden neusilbernen Spritze; beide Spritzen hatten bewegliche starkgearbeitete Stahlkanülen mit lanzenförmig zulaufenden Spitzen zum Durchstechen der Haut. Die Injectionen in's Blut wurden nach der meist üblichen Methode mit Bloslegung der Vene ausgeführt; ich finde die betreffenden Encheiresen in der Abhandlung von Weidenbaum [1]) so ausführlich

1) Exp. Stud. z. Isolirung d. putr. Giftes. Inaug.-Diss. Dorpat. 1867. S. 17 ff.

und klar geschildert, dass ich mich einer weiteren Beschreibung der unsrigen, die ganz dieselben waren, füglich enthalten kann; nur zweierlei will ich hervorheben: einmal, dass wir bei unserem Verfahren vollkommen sicher sein konnten, keine Blutgerinnsel in den Kreislauf mit eingespritzt zu haben, dann, dass die Hautwunden, welche behufs Bloslegung der Venen gemacht werden mussten, bei unseren Thieren meist sehr schnell heilten, oft per primam, wenn per secundam, ohne vorher irgend erheblichere Reaction gezeigt zu haben; freilich legten wir nie eine Ligaturum die Vene, vernähten aber auch meist die Haut nicht, höchstens wurde ein leichter Compressivverband angelegt, wenn die Wunde zufällig zu gross ausgefallen war.

Um ein Criterium für den jeweiligen Zustand der Versuchsthiere zu haben und zu wissen, ob überhaupt der Injectionsstoff gewirkt hat, wurde ihre Temperatur gemessen. Da wir hauptsächlich nur diesen Zweck im Auge behielten, wurden der Puls und die Respirationsfrequenz als weniger zuverlässige Fingerzeige nicht weiter berücksichtigt. Wägungen, die von Panum stets gemacht wurden und nach Weber einen noch sichereren Maassstab als die Temperaturen für den etwaigen Gesundheits- oder Krankheitszustand der Thiere abgeben sollen, haben wir schon aus Mangel des dazu erforderlichen Apparats unterlassen, und hätte man sich auch der grossen Umständlichkeit unterzogen, so würden ja nur dann sichere Ergebnisse erwartet werden können, wenn auch gleichzeitig eine genaue Controlle über die Einnahmen und Ausgaben der Thiere geführt worden wäre — eine Procedur von bekannter und bei grossen Thieren fast unübersteiglicher Schwierigkeit. Dass die Thiere unter einigermassen geordneten diätetischen Verhältnissen ständen, liess ich mir stets, so gut es ging, angelegen sein; muss jedoch bemerken, dass längere Zeit (es war dies grossentheils die hiesige wärmere Herbstzeit), während welcher sich die Thiere tagüber unter freiem Himmel befanden und umhergrasten, und die Nacht in einem schlecht verwahrten Stalle zubrachten, dieser

Rücksicht nicht sehr Rechnung getragen werden konnte, glaube aber andererseits, dass dadurch unseren Experimenten nicht viel Abbruch geschehen ist, indem sich die Thiere dessen ungeachtet in der freien Zeit zwischen den einzelnen Versuchen vollkommen wohl befanden und auf diese Weise vielleicht noch am ehesten unter ihre gewöhnlichen normalen Lebenverhältnisse gesetzt wurden. Die Temperaturmessungen sind mit einem in Fünftelgrade getheilten, genau normirten gewöhnlichen Krankenthermometer gemacht worden, und zwar stets im Rectum, um gleichartige Werthe zu bekommen; 5 Minuten waren immer hinreichend, um die Quecksilbersäule unserem Zweck entsprechend zu fixiren. Die Zeit der Messungen ist nur approximativ angegeben worden, daher möge es nicht auffallen, dass zuweilen die Temperaturen von 3 und mehr Thieren auf eine und dieselbe Zeiteinheit verzeichnet sind; dagegen habe ich stets darauf geachtet, dass die Angabe der Zeitintervalle zwischen den einzelnen Messungen möglichst genau sei.

I. Einmalige Injectionen von verschiedenartigem Eiter und seinen Derivaten.

A. Pus bonum et laudabile.

1. Experiment. Versuchsthier 1, ein 6-monatl. isabellfarbener Hengst, der schon zu einem Versuch mit Eiterserum (cf. Exp. 8) verwandt worden war, nach längerem Fiebern mehrere Tage hindurch eine Temperaturschwankung von 38,8—39,2° (letztere Temperaturhöhe Abends) zeigte und keinerlei krankhafte Erscheinungen darbot. — Injection von 3 Ccm. (= etwa ʒj) Eiter aus einem unmittelbar vorher eröffneten Abscesse in der Achselhöhle, welcher acut nach Leichenvergiftung entstanden war, in das Unterhautzellgewebe des rechten Oberarms.

Temperatur unmittelbar vor der Injection 39,7°.

1866.			
15. Oct.	12	U. Mt.	Injection.
	1	„ Nm.	40,2°
	3	„ „	40,3
	5	„ „	40,3
	7	„ Ab.	40,1
16. Oct.	9	U. M.	39,9
	12	„ Mt.	40,0
	2	„ Nm.	40,0
	5	„ „	39,8

17. Oct. 10 U. M. 39,8
2 „ Nm. 39,9
5 „ „ 39,6

In den folgenden Tagen erhob sich die Temp. nicht über 39,5°; local entwickelte sich keine nachweisbare Veränderung.

2. Exp. Dasselbe Versuchsthier 1. Subcutane Inj. von 3 Ccm. noch ganz frischen Eiters aus einem umfangreichen acuten Abscesse, welcher aus einer angeblich spontan entstandenen acuten Lymphadenitis hervorgegangen war, in den linken Oberarm.

Temp. vor d. Inj. 39,0°.

2. Nov. 12 U. Mt. Inj.
5 „ Nm. 40,4° An der Injectionsstelle eine deutliche Geschwulst.
3. Nov. 9 U. M. 39,8
6 „ Ab. 40,2
4. Nov. M. 39,9
Ab. 40,0 Die Gegend um die Injectionsstelle herum sehr empfindlich.
5. Nov. 39,0
6. Nov. 39,2 Es lässt sich ein Abscess umgrenzen.
7. Nov. 39,5
8. Nov. 39,1 Der Abscess ist aufgebrochen, es entleert sich aber wenig Eiter.
9. Nov. 39,2
10.—14. Nov. 38,2—39,0 Die Eiterung dauert in geringem Masse fort.

3. Exp. Versuchsthier 2, eine 3-monatliche weisse Hündin; sie hatte auch schon zu mehreren Expp. gedient (cf. Exp. 13, 14, 32) und hernach längere Zeit hindurch eine Temperaturschwankung von 38,0—39,1° gezeigt. Injicirt wurden 3 Ccm. des zu Exp. 2 benutzten Eiters in das Unterhautzellgewebe d. linken vorderen Extremität.

Temp. vor d. Inj. 39,0°.

2. Nov. 7 U. Ab. Inj.
9 „ „ 40,0°
3. Nov. 8½ U. M. 41,0 Das Thier, das vorher sehr munter gewesen, bewegt sich nun träge und hinkt auf dem Beine, wo die Inj. gemacht worden.
12 U. Mt. 41,4
5 „ Ab. 41,8
8 „ „ 41,1
4. Nov. 9 U. M. 40,4 Das Thier munterer.
1 „ Nm. 39,8
7 „ Ab. 40,0 An der inneren Fläche des Oberarmes findet sich eine thalergrosse excoriirte Stelle, bedeckt mit spärlichem, schmutzigem Eiter; sie ist wahrscheinlich durch einen Biss des anderen Hundes, der mit dem Thiere zusammen eingesperrt war, entstanden. Aus der Stichöffnung entleert sich nichts.
5. Nov. M. 38,9
Ab. 39,0
6. Nov. M. 38,7
Ab. 39,0
7. Nov. 38,6 Aus d. Stichöffnung entleert sich Eiter; die dieselbe umgebende Anschwellung confluirt mit der oben beschriebenen Wunde, an der sich eine profuse Eiterung eingestellt hat; letztere dauert, allmälig schwächer werdend, noch 14

Tage, während welcher das Thier ganz munter ist u. auch kein Fieber aufweist.

4. Exp. Versuchsthier 3, ein schwarzer Hund desselben Wurfs wie die Hündin in Exp. 3, hatte ebenfalls zu analogen Versuchen wie diese gedient (cf. Exp. 15, 16 u. 33).

Normaltemp. schwankung zwischen 38,8 u. 39,3°.

2. Nov. 7 U. Ab. Inject. von 3 Ccm. desselben Eiters mit etwas HO verdünnt an derselben Stelle wie in Exp. 3.
9 U. Ab. 40,2°
3. Nov. 8½ U. M. 40,8 Das Thier ist niedergeschlagen, frisst wenig und hinkt auf d. betreffenden Beine.
12 U. Mt. 41,4
5 „ Ab. 41,4
8 „ „ 41,0
4. Nov. 8 U. M. 41,1
1 „ Nm. 40,2
7 „ Ab. 40,5
5. Nov. M. 40,3 An d. Injectionsstelle eine elliptische Wunde mit scharf abgeschnittenen Rändern u. von jauchigem Eiter bedeckt.
A. 40,2
6. Nov. M. 39,0
Ab. 38,9
7. Nov. 38,5 Der ganze weitere Verlauf war ganz übereinstimmend mit dem in Exp. 3.

5. Exp. Versuchsthier 4, 9-monatl. graue Katze (cf. Exp. 34).

Temp. vor der Inj. 38,9°.

2. Nov. 7½ U. Ab. Subcutane Inj. von 2 Ccm. Eiter v. Exp. 2, 3 u. 4, mit Wasserzusatz in d. linken Oberschenkel.
9½ U. Ab. 40,1°
3. Nov. 8¾ U. M. 40,9
12¼ „ Nm. 41,1
5¼ „ „ 41,2 Ist sehr matt und frisst nichts.
8¼ U. Ab. 41,4
4. Nov. 9 U. M. 41,8 Die Nacht hat d. Thier an einem kalten Orte zugebracht und scheint dem Tode nahe, an einen warmen Ofen gebracht erholt es sich jedoch sehr bald.
5. Nov. M. 40,4
Ab. 40,8 Aus d. Stichöffnung entleert sich eine dünne, jauchige, penetrant riechende Flüssigkeit.
6. Nov. M. 39,8
Ab. 39,8
7. Nov. M. 39,6 Der Ausfluss
8. Nov. 39,7 dauert fort.
9. Nov. 38,9 Der Ausfluss hat einen mehr eitrigen Character angenommen. Die Granulationen sind sehr schlaff; d. Thier sehr herunter.
10.—17. Nov. T. schwankung zwischen 38,3 u. 39,4°. Der Allgemeinzustand bessert sich ungeachtet dessen, dass die Eiterung fortdauert; diese hört erst Anfang Decbr. auf, dabei aber kein Fieber u. d. Thier genest endlich völlig.

6. Exp. Dem Versuchsthiere 1 (cf. Exp. 1 u. 2) wurden am 15. Nov. um 2½ U. Nm. 8 Ccm. frischen Pferdeeiters subcutan in den rechten Oberschenkel injicirt.

Temp. vor d. Jnj. 38,5°.

15. Nov. 5 U.
Ab. 38,9°

16. Nov. M. 39,0
Ab. 38,5

17. Nov. M. 39,2 An der Injectionsstelle bildet sich ein Abscess aus.
Ab. 39,6

18. Nov. M. 40,0
Ab. 40,2 Das Thier findet man fortwährend liegend und es ist nicht zum Aufstehen zu bringen.

19. Nov. 11 U. M. 40,3
3 „ Nm. 39,6
8 „ Ab. 39,4 d. Abscess ist aufgebrochen, es entleert sich nur wenig Eiter.

20. Nov. 9 U. M. 39,8
1 „ Nm. 40,2
6 „ Ab. 40,0

21. Nov. 1½ U. Nm. 39,9
6½ „ Ab. 40,5 Das Thier sehr matt, liegt ununterbrochen und zuckt von Zeit zu Zeit auf.

22. Nov. 8 U. M. ging d. Thier ein; um 1 U. Section. Die Lungen bieten nichts Abnormes ausser einer bedeutenden, allenthalben sichtbaren Blutarmuth; über 2 Pfd. trüben Serums in beiden Pleurahöhlen. Auch im Herzbeutel mehrere Unzen desselben Serums, am Peri- u. Endocardium d. linken Herzens finden sich zahlreiche Ekchymosen. An d. Theil des peritonaeum parietale, welcher der abhängigen Bauchwand entspricht, stösst man auf zahlreiche Sugillationen. Die Mesenterialdrüsen fast durchgängig geschwellt und mit Blutaustretungen übersät; in der Mitte einer dieser Drüsen ein kleiner Abscess; am Ansatz des Mesenteriums am Dickdarm einige wenige Ekchymosen, die sich auch hier und da am Mesenterium des Dünndarms finden. Auch am Darm selbst geschwellte und z. Theil vereiterte Drüsen zwischen Schleimhaut, welche durchweg stark geröthet und gedrungen erscheint, und Serosa, die Ekchymosen darbietet. Milz derb, an der Oberfläche injicirt und trägt eine 1½" lange Narbe, sonst nichts Abnormes an ihr, namentlich keine Infarcirungen. Die Leber sehr blutreich, sonst normal. Das Blut flüssig und theerartig.

7. Exp. Dem Versuchsthiere 5, einem etwa 1 Monat alten sehr mageren und debilen Hengste wurden 2 Ccm. gut aussehenden Eiters aus einer Widerristfistel eines in der hiesigen Veterinairanstalt befindlichen Pferdes, bei dem sich in Folge der eingeleiteten Behandlung eine gute Eiterung an der Fistel eingestellt hatte, subcutan injicirt. Nachdem sich die Temperatur nur um einige Zehntel Grad erhoben, fiel sie wieder nach paar Stunden; es trat nun fieberloser Zustand ein, während dessen das Thier dennoch sehr matt war und nur sehr wenig frass; am Abend des dritten Tages nach der Injection ging es zu Grunde, und die Section, die erst am anderen Morgen vorgenommen werden konnte, ergab gar keine Veränderung an der Injectionsstelle und an den inneren Organen nur Zeichen exquisiter Blutleere. Ueberhaupt war der ganze Ernährungszustand im höchsten Grade heruntergekommen.

Von den aufgeführten 7 Experimenten mit gutem Eiter (die hauptsächlich behufs einer Parallele mit den zu den nachfolgenden Versuchen verwandten Injectionsflüssigkeiten angestellt wurden) trat in den 5 ersten dessen Wirkung meist sehr deutlich hervor: in den beiden ersten Stunden nach der Injection erhob sich die Körpertemperatur der Thiere um ½—1,2° über die unmittelbar vor dem Versuch gemessene Temperatur (im Experiment 1 um ½° nach 1 Stunde, im Exp. 3 um 1°, im Exp. 4 um 0,9° und im Exp. 5 um 1,2° nach 2 St.), erreichte in 5—22 Stunden ihre Akme, die 0,6°—2,8° über der als normale angenommenen Temperatur betrug (im Exp. 1. 0,6°, Exp. 2. 1,4° nach 5 St.; im Exp. 3 nach 22 St. 2,8°; im Exp. 4 u. 5 nach 17 St. 2,1 u. 2,3°) und fiel dann innerhalb der ersten 24 Stunden etwas ab, um hernach meist wieder anzusteigen und nach längeren und kürzeren Schwankungen (die den physiologischen, soweit man sie kennt, nahezu gleichkamen,) je nach den localen Folgen der Eiterbeibringung zur Norm zurückzukehren. Demnach manifestirt sich hier die typische Temperaturcurve, für welche einige der noch vorzuführenden Experimente sehr prononcirte Belege beibringen werden, nicht prägnant, vielleicht mit alleiniger Ausnahme des Experiment 1, welches jedoch aus gewissen gleich zu berührenden Gründen unrein ist. Es liegt aber auf der Hand, dass die obigen Experimente zur Hervorbringung einer solchen überhaupt nicht geeignet sind; erstens, weil die Temperaturmessungen dazu nicht häufig genug ausgeführt wurden, indem es uns, wie schon bemerkt, eben nur auf die Constatirung ankam, ob überhaupt die Injectionsstoffe gewirkt haben; dann weil wir den Eiter nur örtlich beibrachten, daher die unmittelbare Wirkung der Injection mit den durch die local entstandene Entzündung vermittelten Wirkungen sich combinirte und es somit oft nicht zu entscheiden

war, was auf Rechnung der ersteren, was auf die der letzteren zu setzen sei; endlich weil die Thiere von Nebeneinflüssen nicht immer gehörig geschützt werden konnten, was bei Feststellung genauer Temperaturcurven unumgänglich nothwendig gewesen wäre. So muss bemerkt werden, dass das Thier vom Experiment 1 die sehr kalte Nacht, die der Injection vorausging, in einem schlecht gegen Wind und Wetter schützenden Stalle zugebracht hat. Wenn wir die unmittelbar vor der Injection gemessene Temperatur als normal annehmen, so ist das Maximum der febrilen Temperatur sehr gering, nur 0,6°; gehen wir dagegen von der gewöhnlichen Durchschnittstemperatur des Thieres, 38,8—39,2°, aus, so wird die Temperatursteigerung schon ansehnlicher und wirklich febril. Nun ist aber diese Steigerung der höchsten Normale noch um ½° während der Nacht, während welcher letztere im Gegentheil um so viel und mehr zu sinken pflegt, schwerlich physiologisch und mag durch etwaige Erkältung bedingt worden sein; nehmen wir aber dies an, so fragt es sich weiter, ob nicht vielleicht auch das ganze Fieber diesem Umstande und nicht der Eiterinjection zuzuschreiben ist, zumal die phlogogone Wirkung, wie es scheint, nicht eintrat. Woher es kommt, dass bei demselben Thiere im Experiment 6 die unmittelbare, primäre Wirkung nach Injection von 8 Ccm. Pferdeeiter fast gänzlich ausblieb, indem nur eine Erhöhung um ½° constatirt wurde, ist schwer zu eruiren; es ist möglich, dass in Fällen, wo sich solche Differenzen herausstellen, die Qualität des Eiters oder die individuelle febrile Reizbarkeit der Experimentalthiere, oder vielmehr günstigere oder ungünstigere Bedingungen für die Resorption der wirksamen Substanz massgebend sind. Dem sei, wie ihm wolle, — jedenfalls blieb die Injection nicht erfolglos, da sich später ein Abscess an der Injectionsstelle entwickelte. Das völlige Fehlschlagen des Experiment 7 ist wol dem zu zarten Alter und der geringen Lebenskräftigkeit des Versuchsthiers zuzuschreiben; es war augenscheinlich zu schwach, um eine febrile Reaction zu zeigen, und ging zu früh ein, als dass sich deutliche entzündliche Erscheinungen, falls solche überhaupt möglich waren, hätten herausbilden können. In den übrigen 5 Fällen war die Entzündung schon am 2. Tage nach der Injection unzweideutig etablirt (im Exp. 2 wurde die unmittelbar nach der Injection aufgetretene Geschwulst offenbar durch die in das Unterhautzellgewebe eingebrachte Flüssigkeit ganz mechanisch gebildet); bald darauf liess sich meist völlig deutlich ein Abscess durchfühlen und nach 3—4—6 Tagen hatten wir eine offene Eiterung. Diese war in der Regel gutartig, entsprechend der Qualität des angewandten Eiters (im Exp. 5 hatte sie jauchiges Aussehen offenbar in Folge einer Verunreinigung der Wunde bekommen, da das Thier in Schmutz liegend gefunden wurde) und zeigte keinen progressiven Charakter, denn im Exp. 3 hatte sie durch Conflux mit der höchst wahrscheinlich durch einen Biss des anderen Hundes entstandenen Wunde mehr an Ansdehnung gewonnen. So lange die Entzündung bestand und der Eiter verhalten wurde, was 2—4 Tage dauerte, hielt sich die Temperatur auf ziemlicher Höhe, nahe der Akme des primären, des von der Injection selbst abhängigen Fiebers, überschrit sie sogar ein Mal um 0,4° (im Exp. 5), um sofort nach Aufbruch der Abscesse oft um 1° und mehr zu fallen, wie dies für solche Fälle auch beim Menschen die Regel ist, und dann selbst noch während des Bestehens der Eiterungen in der Breite der Normale die gewöhnlichen Oscillationen durchzumachen. Diese Temperaturcurve, die meistens Morgenexacerbationen darbot, ist einzig und allein, wie dies die früheren Untersuchungen schon zur Genüge gezeigt, auf die hinzugetretene Entzündung zu beziehen; im Exp. 6, wo die primäre Temperaturerhöhung ausblieb, ist es klar, dass die Steigerung um 1,1° nur von der Abscedirung abhing, indem ein Latenzstadium bekanntlich nie bei Injectionen von Producten des entzündlichen und fauligen Gewebszerfalles beobachtet wird. Während der ersten Zeit nach der Injection und der Dauer der

eitrigen Entzündungen boten sich an den Thieren keine anderen Allgemeinerscheinungen als etwa Mattigkeit, Niedergeschlagenheit, geringere, oft gänzlich mangelnde Fresslust, aber keine Schüttelfröste. Bei dem einen umgestandenen Thiere (von dem Versuchsthier 5 sehe ich ab, da die Autopsie nur eine exquisite Blutleere ergab), welches 7 Wochen, freilich discontinuirlich, mit über eine Woche dauernden Unterbrechungen gefiebert, 2 Abscesse bekommen und längere Zeit geeitert hatte, fanden wir neben Anämie der Lungen Hyperämie der Leber, Milz, der Schleimhaut des ganzen Darmtractus, aber an keinem der inneren Organe secundäre Infarct- und Abscessbildungen, die als sog. metast. Vorgänge hätten aufgefasst werden können; der Abscess in einer der Gekrösdrüsen und die Vereiterung mehrerer Darmdrüsen sind wol als durch Fortpflanzung der Affection von der Schleimheit der Continuität nach entstanden zu denken. Die Genese der Narbe in der Milz musste räthselhaft bleiben; als geheilter Infarct konnte sie schwerlich wol angesehen werden, da seit dem Eintritt deutlicher Entzündungen und Eiterungen in loco kaum 3 Wochen vergangen waren und die Narbe jedenfalls viel älteren Datums sein musste; auch schien der Mangel jeglicher anderer unzweifelhafter Infarcirungen gegen eine solche in der Milz zu sprechen. Sonst war der pathologisch-anatomische Befund ganz so, wie er bei Septhämie vorgefunden wird: das flüssige theerartige Blut, die Darmschleimhautaffection, die zahlreichen Ekchymosen an den serösen Häuten, die keine Leichenerscheinung waren, — und doch trug der zur Injection angewandte Eiter alle Charaktere des pus bonum et laudabile der Autoren. Isolirt dastehend beansprucht dieser Befund wenig Werth; er gewinnt jedoch an Gewicht bei der Zusammenstellung mit folgendem Billroth-schen Resultate: „jeder frisch gebildete Eiter, auch wenn er nicht putride ist, sondern sich ganz als pus bonum et laud. verhält, ruft ganz genau dieselben Erscheinungen bei subcutaner und directer Injection in's Blut hervor, als putride

Flüssigkeiten und pyämischer Eiter oder Eiter pyämisch zu zu Grunde gegangener Patienten.“ Freilich sagt Billroth weiter: „wenn auch die Wirkung putrider Stoffe und verschiedener Eiterarten in 2 wesentlichen Puncten, nämlich in ihren phlogogonen und pyrogonen Eigenschaften identisch sind, so hat man sich doch sehr zu hüten, daraus die volkommene Identität dieser Stoffe deduciren zu wollen, denn einerseits ist zu erwägen, dass in unseren Experimenten die Stoffe von Menschen auf die Hunde übertragen sind, woraus wol eine im Allgemeinen ähnliche Wirkung bei Uebertragung von Mensch auf Mensch zu erwarten ist (obgleich gerade bei Infectionen jede Thierart gewisse Eigenthümlichkeiten darbieten mag); — andererseits sind die Applicationsstellen (Blut, Unterhautzellgewebe) mit Rüsksicht auf die chirurgischen Fälle doch bis jetzt sehr einseitig gewählt, und wir sehen schon hieraus eine sehr wesentliche Differenz hervortreten, namentlich das Fehlen von Erscheinungen von Seiten des Darmcanals bei Injectionen der putriden und purulenten Stoffe in's Unterhautzellgewebe,“ womit auch unsere Experimente im Allgemeinen übereinstimmen. Ebenso findet Billroth auch die Sectionsergebnisse nach Injection beiderlei Stoffe ziemlich identisch; dies geht namentlich aus seinem 4. Experimente hervor (cf. l. c. p. 460): in beiden Reihen von Fällen hätten sich meist Hyperämien der inneren Organe, klumpige und schleimige Beschaffenheit des Blutes und mehrmals nach Injection von frischem Eiter die eigenthümliche marmorirte, fleckige Zeichnung der Milz auf der Schnittfläche dargeboten. Hämorrhagische Infarcte und Abscesse hat Billroth nie bei directer Injection in's Blut constatirt, selbst nicht nach Injection von unfiltrirtem aber freilich nicht flockigem Eiter; dies musste umsomehr für die Injection in's Unterzellgewebe gelten und dennoch sah Billroth nach einem derartigen Experimente, nach 11 Mal im Laufe von 2 Tagen wiederholten Injectionen die ausgeprägtesten frischen hämorrh. Infarcte in der Milz und den Lungen

auftreten, glaubt sie aber ganz bestimmt durch Thrombosen an den phlegmonös entzündeten Injectionsstellen erklären zu können. Auch Weber beobachtete weder nach subcutaner noch intrapleuraler Injection von Eiter noch bei Injection von Eiterserum und filtrirten putriden Flüssigkeiten direct in's Blut eigentliche hämorrh. Infarcte und Abscesse, dagegen oft fleckkige umschriebene Hyperämien und Ekhymosen, welche letztere ebenfalls Frese und Kettler in den einigen nach subcutaner Injection eitriger Stoffe ihnen zur Section gekommenen Fällen constatirt haben.

Was das Verhalten der einzelnen Thiergattungen, Pferd, Hund, Katze, gegen einen u. denselben Eiter, bei Injection nahezu gleicher Quantität desselben anlangt, so erlaubt die geringe Anzahl unserer einschlägigen Experimente keinen sicheren Schluss; immerhin schienen die kleineren Thiere heftiger zu reagiren, als die wegen ihrer Neigung zur Eiterung und ihrer Empfindlichkeit gegen fiebererregende Stoffe so gerühmten Pferde, indem bei den ersteren das Fastigium der Temperaturerhöhung höher ausfiel, wenngleich später, und die phlogogone Wirkung in keinem Falle ausblieb; freilich war vielleicht das plus von 1 Ccm. im Verhältniss zur Grösse der Pferde zu klein, da doch selbst 8 Ccm. Pferdeeiter in Experiment 6 keine pyrogone Wirkung äusserten.

B. Eiterserum.

1. Subcutan.

8. Exp. Versuchsthier 1. Eiter v. Versuchsthier 13 (cf. Exp. 25) am 26. Septbr. gewonnen, wird durch schwedisches Filtrirpapier mehrmals genau filtrirt u. in der Kälte stehen gelassen.

Temp. vor d. Inj. 38,9°.

6. Oct. 12 U. M. Inj. 4 Ccm. dieses Eiterserums in den linken Oberschenkel.
1 U. Nm. 39,9°
3 „ „ 39,4
5 „ Ab. 40,9
7. Oct. 10½ U. M. 39,2
3 U. Nm. 39,4
5 „ Ab. 39,6
8. Oct. 10 U. M. 39,2
2 „ Nm. 39,4
5 „ Ab. 40,0 Schwellung an der Injectionsstelle.
9. Oct. 11 U. M. 40,0
1 U. Nm. 40,1
3 „ „ 39,4
5 „ Ab. 40,0
10. Oct. 11 U. M. 39,1
2 „ Nm. 38,9
5 „ Ab. 39,2

Auch während mehrerer folgender Tage schwankte die Temp. zwischen 38,8 u. 39,2; local hat sich nichts ausgebildet.

9. Exp. Versuchsthier 6 (cf. Exp. 36), braunes halbjähriges Stutfohlen mit einer Narbe links am Halse, die es von früheren Versuchen mit putriden Substanzen davongetragen, befand sich seit längerer Zeit völlig gesund und wies eine T.schwankung von 38—39° auf.

T. vor der Inj. 38,6°.

23. Nov. 1 U. Nm. Inj. von 5 Ccm. Eiterserum v. Menschen in den rechten Oberschenkel.
5 U. Ab. 40,2
24. Nov. M. 39,3
Ab. 39,4
25. Nov. M. 39,3
Ab. 39,7
26. Nov. M. 39,0
Ab. 39,0

Vom 27. Nov. bis zum 2. Dec. schwankte die Temp. zwischen 38,0 u. 39,2; an der Injectionsstelle bildete sich ausser einer geringen Anschwellung in den ersten Tagen nach der Injection nichts aus.

10. Exp. Dasselbe Versuchsthier 6. Injectionsflüssigkeit: Eiterserum von dem behufs leichterer Filtration mit gleicher Menge HO verdünnten Product einer eitrigen Pleuritis beim Menschen.

Temp. vor d. Inj. 39,0°.

3. Dec. 1 U. Nm. Inj. von 16 Ccm. in d. rechte Vorderbein.
5½ U. Ab. 39,4°
9 „ „ 40,5
4. Dec. 10¾ U. M. 39,5
6 U. Ab. 39,7
5. Dec. 9 U. M. 38,2
1 „ Nm. 38,0
6 „ Ab. 39,2
6. Dec. 9 U. M. 38,7
7 „ Ab. 39,3
7. Dec. 9 U. M. 39,8
12 „ Mt. 40,1
5½ U. Ab. 40,0
8. Dec. 11 U. M. 40,0
1 „ Nm. 39,5
6½ U. Ab. 39,5
9. Dec. 10 U. M. 40,0
1 „ Nm. 39,3
4½ „ 40,2
10. Dec. 11 U. M. 39,1
1 „ Nm. 39,0
7 „ Ab. 40,0
11. Dec. 10½ U. M. 40,2
12¾ „ Nm. 39,5
5 „ Ab. 39,6
12. Dec. 9 U. M. 40,0
12 „ Mt. 40,3
7 „ Ab. 40,9
13. Dec. 12 U. Mt. 39,4
5 „ Ab. 40,0
14. Dec. 10 „ M. 39,9
7 „ Ab. 39,5
15. Dec. 9 „ M. 39,1
1 „ Nm. 39,1
7 „ Ab. 39,3

16. Dec. 11 U. M. 38,6
7 „ Ab. 38,8

Auch späterhin erhob sich die Temperat. nicht mehr merklich; sie schwankte zwischen 38,3—39,1°; in loco während des ganzen Verlaufs keine irgend constatirbare Veränderung.

11. Exp. Versuchsthier 7, eine einmonatliche braune Katze.

Temperaturschwankung zwischen 38,7 u. 38,9°.

22. Sep. 2 U. Nm. Inj. von 2 Ccm. frisches Pferdeeiterserum in d. linke vordere Extremität.
4 U. Nm. 38,7°
6 „ Ab. 38,5
23. Sep. 10½ U. M. 38,3
1½ „ Nm. 38,6
5 „ „ 38,6
24. Sep. 11½ U. M. 38,3
2½ „ Nm. 38,5
5 „ „ 38,4

Auch nachher konnte keine Wirkung der Inj. constatirt werden; 10 Tage später wurde d. Thier todt gefunden, die Section ergab nichts Bemerkenswerthes.

Bei einer anderen Katze desselben Wurfs trat nach Inj. v. 2 Ccm. desselben Eiterserums bei mehrtägiger Beobachtung ebensowenig irgend eine Wirkung ein.

2. *In's Blut.*

12. Exp. Versuchsthier 3 (cf. Exp. 4). Temp. vor d. Inj. 38,6°.

22. Nov. 4 U. Nm. Inj. von 8 Ccm. frisches Eiterserum v. Zimmertemp., vom Menschen stammend, in d. V. jugularis; dabei keine bemerkenswerth. Erscheinungen.
6 U. Ab. 39,5°
8 „ „ 40,0 Das Thier ganz munter.
23. Nov. 9 U. M. 39,4
11 „ „ 39,5
7 „ Ab. 39,8
24. Nov. 9 U. M. 39,2
6 „ Ab. 40,0
25. Nov. 9 U. M. 39,4
6 „ Ab. 39,6
26. Nov. 10 U. M. 39,7
5 „ Ab. 39,3 Im weiteren Verlaufe erhob sich die Temp. nicht über 39,5°; nach einer Woche blieb das Thier völlig fieberlos.

In den Experimenten mit Eiterserum, welches meist frisch und wenn schon seit einiger Zeit bereitet, in der Kälte aufbewahrt und klar, geruchlos gewesen ist, stossen wir auf eine auffallende Differenz in der Wirkung desselben: stammte es vom Pferde oder Menschen und wurde es Pferden subcutan injicirt, so blieb die Temperaturerhöhung nicht aus, sie betrug 1° nach 1 St. (Exp. 8) und erreichte ihr Maximum 2° in 5 St. (Exp. 8), 1,6° in 4 St. (Exp. 9) und 1,8° nach 8 St. (Exp. 10), um am anderen Tage fast in der Normale zu verlaufen, so dass

hier die typische Temperaturcurve recht deutlich hervortritt; wurde dagegen frisches Pferdeeiterserum in derselben Weise Katzen beigebracht (Exp. 11), so fehlte jeglicher febrile Effect, ebenso der entzündliche. Auch hier ist es unmöglich zu entscheiden, worin der wirkliche Grund dieses verschiedenen Verhaltens der Thiere liegt, ob in gewissen individuellen Verhältnissen (die Katzen waren sehr jung) oder in der Beschaffenheit des Eiterserums, da es von einer andern Thierart (dem Pferde) herkam oder darin, dass der wirksame Bestandtheil des Eiterserums trotz unserer Vorsicht sich zersetzt haben mochte. Jedenfalls sprechen diese zwei negativen Resultate ebensowenig gegen die wol constatirte Wirksamkeit auch des frischesten Eiterserums überhaupt, wie das manchmalige Fehlschlagen der Eiterinjectionen gegen die pyrogone u. phlogogone Kraft des Eiters selbst. Ausser der vielen, den unsrigen im Allgemeinen ähnlichen Experimenten liefern für unsere Behauptung wichtige Belege auch andere Versuche, wie z. B. die von Köbner[1]) mit syphilitischem Eiterserum und Gibert[2]) mit blutigem Serum aus der Circumferenz einer syphilitischen Papel, wobei beide Arten von Serum den Ausbruch der constitutionellen Syphilis bedingten. — In dem einen Falle (Exp. 8) schien sich die entzündungserregende Wirkung des Eiterserums in einer Anschwellung an der Injectionsstelle zu äussern, ohne zu einer Abscedirung zu führen; entsprechend dem Auftreten der Entzündung erhob sich auch die Temperatur auf 40° und blieb 24 Stunden auf dieser Höhe. Ebenso hoch stieg die Temperatur in Exp. 10, nachdem fast 3 volle Tage Apyrexie angedauert hatte, und zwar stieg sie, ohne dass local irgend nachweisbare Veränderung eingetreten wäre und hielt sich auffallender Weise scheinbar unmotivirt 8 Tage auf dieser enormen Höhe mit ½—1° und mehr betragenden Schwankungen (sowol nach

1) Auspitz. d. Lehre v. syphilit. Contagium. Wien. 1866. p. 190.
2) Ibidem p. 332.

unten als oben). Dabei ist nicht zu vergessen, dass äussere Noxen, wie etwa Erkältung oder ungünstige diätetische Verhältnisse nicht mit im Spiele sein konnten, da sich das Thier zu der Zeit in einem warmen Stalle der hiesigen Veterinairschule befand und regelmässig gefüttert wurde. — Bei directer Injection in's Blut trat auch der febrile Effect des Eiterserums hervor in einer Akme von 1,4° nach 4 Stunden (Exp. 12), deren Defervescenz der typischen Temperaturcurve nicht entsprach; vielmehr stieg die Temperatur, nachdem sie am anderen Morgen nach der Injection um ½° gefallen, am Abend des zweiten Tages wieder auf 40°, um erst nach mehreren Tagen auf die Abscissenlinie zu sinken. Eben so wenig wie in Exp. 10 liess sich auch hier ein handgreiflicher Grund für diese abermalige Steigerung der Temperatur auffinden, so dass man sich verleitet fühlen könnte, eine Nachwirkung der Injectionen anzunehmen. Es ist jedoch nicht zu vergessen, dass in diesem Experiment behufs Bloslegung der Vene eine nicht unbeträchtliche Wunde gesetzt werden musste, und obgleich diese keine auffällige Reaction zeigte, mag doch höchst wahrscheinlich eine Entzündung daselbst bestanden haben; dasselbe gilt mutatis mutandis auch vom Exp. 10. Immerhin dürften diese Experimente als Warnung dienen, dass zur Feststellung einer sicheren typischen Temperaturcurve die Messungen auf längere Zeit nach der Injection ausgedehnt werden müssten, als es meist bisher geschehen. Was endlich das Verhältniss der Intensivität der pyrogonen Eiterserumwirkung zu der der Wirkung des Eiters selbst betrifft, so stellten sich die Effecte in den vorstehenden Experimenten, abgesehen von den unsicheren Fällen, sei es hinsichtlich der Schnelligkeit des Eintritts der Wirkung, sei es der Höhe der Temperatursteigerung, als ziemlich gleich heraus, natürlich mit gewissen geringen Differenzen, die unmöglich in Betracht gezogen werden können, da sie auf Eigenthümlichkeiten der Thiere beruhen mögen, die sich der Beurtheilung entziehen, oder auch darauf, dass sich die Injectionen schwerlich

immer ganz gleich ausführen und Nebeneinflüsse nie völlig eliminiren lassen.

C. Von Albuminaten freies Eiterserum.

Nachdem durch längeres Kochen alles Eiweiss aus dem durch schwedisches Filtrirpapier filtrirten Eiterserum herausgefällt worden war, wurde die Flüssigkeit durch Leinen colirt, wobei von derselben auch beim starken Drücken nur eine geringe Quantität durchging, dann nach dem Erkalten filtrirt und an kaltem Orte stehen gelassen. Das Eiterserum stammte stets von frischem, eben aus dem Körper gewonnenem Eiter. Bei wiederholt angestellter mikroskopischer Untersuchung konnten in dieser Flüssigkeit keinerlei körperliche Elemente, die nicht evidenter Weise Beimischungen von aussen wären, gefunden werden.

1. In's Blut.

13. Exp. Versuchsthier 2. Das angewandte Serum stammte von einem Pferde und hatte 5 Tage gestanden.

Temp. vor d. Inj. 39,1°.

27. Sept. 3½ U. Nm. Inj. von 1 Ccm. in d. V. saphena magna.
4½ U. Nm. 39,2°
5½ „ „ 39,1
7 „ Ab. 39,1
28. Sep. 11 U. M. 39,2
3 „ Nm. 39,0
29. Sep. 12 U. Mt. 38,9
30. Sep. 11 U. M. 39,0

14. Exp. Inj. desselben Serums, aber in doppelter Menge demselben Versuchsthiere 2 in d. V. jugularis.

Temp. vor d. Inj. 39,8°.

1. Octbr. 10½ U. M. Inj.
11½ U. M. 41,0 Das Thier niedergeschlagen und träge.
1 U. Nm. 40,0
2½ „ „ 39,5
5 „ Ab. 39,1
2. Octbr. 10 U. M. 38,9
2 „ Nm. 39,1
5 „ Ab. 40,1
3. Octbr. 11 U. M. 38,8
2 „ Nm. 38,9
5 „ Ab. 39,0
4. Octbr. 11 U. M. 39,0
4 „ Nm. 39,1

In den folgenden Tagen zeigte das Thier gleichfalls keine febrile Temp.

15. Exp. Versuchsthier 3; dieselbe Injection wie in Exp. 13.

Temp. vor d. Inj. 38,8°.

27. Sep. 3¾ U. Nm. Inj.
4¾ „ „ 39,5°
5¾ „ „ 39,4

28. Sep. 11 U. M. 39,3
3 „ Nm. 39,1
29. Sep. 12 U. Mt. 38,8
30. Sep. 11 U. M. 38,9

16. Exp. Dasselbe Versuchsthier 3. Wiederholung des Exp. 14.

Temp. vor d. Inj. 39,1°.
1. Octbr. 11½ U. M. Inj.
12½ „ Nm. 40,5°
2½ „ „ 39,3
5 „ Ab. 39,5
2. Octbr. 10 U. M. 39,4
2 „ Nm. 39,5
5 „ Ab. 40,0
3. Octbr. 11 U. M. 39,0
2 „ Nm. 39,2
5 „ Ab. 39,1
4. Octbr. 11 U. M. 38,9
4 „ Nm. 39.0

Nun blieb das Thier auch weiterhin fieberlos.

17. Exp. Dem Versuchsthier 2 (cf. Exp. 3) werden 8 Ccm. desalbuminirtes Serum vom Menscheneiter (cf. Exp. 12) in die Iugularis injicirt; durch plötzliche grosse Unruhe des Thieres geht ein Theil der Injectionsflüssigkeit verloren, dabei ein starker Blutverlust. Es werden nachträglich noch ungefähr 4 Ccm. in die andere Iugularis eingespritzt. Das Thier, anfänglich erschöpft, erholt sich sehr bald, nach ½ Stunde ist es schon wieder ganz munter.

T.-schwankung in den letzten Tagen vor der Inj. v. 38,6—39°.

23. Nov. 12 U. Mt. Inj.
2 „ Nm. 40,3
4 „ „ 40,2
6 „ Ab. 40,2
24. Nov. 10 U. M. 39,4
12 „ „ 39,5
6 „ Ab. 39,6
25. Nov. 9 U. M. 39,8
6 „ Ab. 39,3
26. Nov. 10 U. M. 39,5
5 „ Ab. 39,5
27. Nov. 10 U. M. 39,6
6 „ Ab. 39,0

In d. folgenden Tagen T.-schwankung zwischen 39,0 u. 39,5°.

2. Subcutan.

18. Exp. Demselben Versuchsthier 2 werden 6 Ccm. desalbuminirtes Eiterserum von kaltem Eiter (aus einem Retroperitonaealabscesse) i. d. Unterhautzellgewebe des linken Oberschenkels injicirt.

Temp. vor d. Inj. 39,2°.
3. Decbr. 10 U. M. Inj.
11¾ „ „ 39,9°
7½ „ Ab. 39,5
4. Decbr. 9½ U. M. 39,8
6 „ Ab. 39,6
5. Decbr. 10 U. M. 39,3
6½ „ Ab. 39,4
6. Decbr. 10½ U. M. 39,5

Auf derselben Höhe hält sich die Temp. mit geringen Schwankungen noch einige Tage, während welcher d. Thier ganz gesund erscheint; dann völlig fieberloser Zustand.

19. Exp. Versuchsthier 3 (cf. Exp. 4 u. 12) wird dieselbe Injection wie in Exp. 18 gemacht.

Temp. vor d. Inj. 39,2°.
3. Decbr. 10 U. M. Inj.
12 „ Mt. 39,4°
7½ „ Ab. 39,5
4. Decbr. 9½ U. M. 39,6
6 „ Ab. 39,6
5. Decbr. 10 U. M. 39,2
6½ „ Ab. 39,0
6. Decbr. 10½ „ M. 39,4

Der weitere Verlauf wie in Exp. 18.

Eine noch zweideutigere Antwort gab uns das Experiment in den obigen 7 Versuchen mit eiweissfreiem Eiterserum, indem in 3 derselben (Exp. 14, 16 u. 17) die Injectionen gewirkt haben, in zweien dagegen (Exp. 13 u. 19) ohne nachweisbaren Einfluss geblieben sind und in zwei anderen (Exp. 15 u. 18) der Effect sehr unbedeutend ausfiel. Besonders auffallend war das, dass in 2 Fällen bei einem und demselben Thiere, bei demselben Applicationsmodus derselben Flüssigkeit nach der ersten Injection (Exp. 13 u. 15) die pyrogone Wirkung gleich Null oder ganz unerheblich war, nach der zweiten aber (Exp. 14 u. 16) die Temperatur in 1 Stunde um 1,2 u. 1,4° hinauf getrieben wurde und am anderen Tage sich eine nachträgliche Steigerung zeigte, wozu noch das hinzukömmt, dass in Exp. 14 die Temp. vor der Inject. wol infolge des vorhergegangenen Experiments fast um 1° die normale Durchschnittstemperatur des Thieres übertraf. Für die Erklärung dieser Differenz könnte allenfalls namhaft gemacht werden, dass in Exp. 14 u. 16 die Menge der Injectionsflüssigkeit doppelt so gross und letztere um 4 Tage älter war, als in Exp. 13 u. 15 und daher putride Eigenschaften angenommen haben konnte; es muss aber auch hier wieder bemerkt werden, dass sie wolzugedeckt in der Kälte aufbewahrt wurde und keinerlei Zeichen von Zersetzung darbot, also klar, geruchlos war und keine Schimmelbildungen zeigte. Ueberdies beweist das Exp. 17, dass die Zersetzung keineswegs das ursächliche Moment der pyrogonen Wirkung ist, indem bei demselben Versuchsthier 2, das gegen desalbuminirtes Pferdeeiterserum so verschieden reagirt hatte, nach Beibringung in gleicher Weise behandelten ganz frischen Eiterserums von Menschen eine Temperatursteigerung von 1,3° in 1

Stunde eintrat. Dieses Experiment ist auch in einer anderen Hinsicht lehrreich, indem es zeigt, dass der bedeutende zufällig erfolgte Blutverlust nicht im mindesten im Stande war, die typische Temperaturerhöhung zu unterdrücken und giebt mithin noch einen Beleg für die Bergmann-Kettler'sche Ansicht von den Wirkungen des Aderlasses und der wahrscheinlichen Identität der pyro- und phlogogonen Stoffe und der Producte des normalen Stoffwechsels ab. Hierbei ist es nicht unwichtig, dass gerade eine Injection in's Blut vorgenommen worden war: wäre das Serum local applicirt gewesen, so hätte man einfach sagen können, die Hämorrhagie habe der Resorption des fiebererregenden Stoffes Vorschub geleistet, und es hätte der wenigstens negative Beweis für jene Identitätsvermuthung gefehlt. In dem Experiment, wo das eiweissfreie Eiterserum gewirkt hat, verlief die Temperaturcurve in der gewöhnlichen typischen Weise, gipfelte aber niedriger, als bei eiweisshaltigem Eiterserum und dem Eiter in toto. -- Bei hypodermatischer Application der in Rede stehenden Flüssigkeit blieb der phlogogone Effect aus; der pyrogone äusserte sich nur sehr undeutlich im Exp. 18; freilich konnten die Messungen am Injectionstage leider nicht häufig genug vorgenommen werden, so dass in der wichtigsten Zeit 8 Stunden ohne Messung der Temperatur verstrichen; es ist nun möglich, dass eine prononcirtere Temperatursteigerung gerade in diesem Zeitintervalle stattgefunden hat, obgleich das Nichteintreten entzündlicher Erscheinungen diese Präsumption schwächt. Wenn es sich nicht ereignete, dass auch ganz frischer Eiter zuweilen fehlschlägt, so würde man den Grund der Wirkungslosigkeit dieser Injectionen vielleicht darin suchen können, dass das angewandte Serum aus dem sog. kalten Eiter gewonnen war. — Im Grossen und Ganzen lässt sich sowol aus diesen 7 Experimenten, als aus mehreren früheren, die auch sonst bekannte allgemeine Regel abstrahiren, dass man nicht mit zu jungen Thieren experimentiren darf; wenn man sichere Aufchlüsse bekommen

will. Einige der von mir verwandten Thiere waren kaum 1½ Monat alt; nachdem sie im Laufe der Experimente älter geworden waren, gaben sie schon dankbarere Objecte ab; leider aber standen mir damals keine anderen Thiere zu Gebote.

D. Rotzeiter.

Der Eiter stammt von einem Pferde, welches durch Impfung rotzig geworden war; es hatte auf der rechten Schulter viele umfangreiche Geschwüre, die aus vereiternden Lymphdrüsen entstanden waren (cf. Frese l. c. p. 35 ss.)

20. Exp. Versuchsthier 8, eine junge, kräftige graue Katze. Inj. v. 3 Ccm. dieses Eiters, den man möglichst rein zu gewinnen suchte, in d. Unterhautzellgewebe d. linken Flanke. T. vor d. Inj. 38,9°.

1866.

8. Juni 11½ U. M. Inj.
2 U. Nm. 40,4°
5 „ „ 41,4
8 „ Ab. 41,0 An der Injectionsstelle keine nachweisbare Veränderung; den Tag über ist d. Thier ganz wol gewesen und hat gut gefressen.

9. Juni 9 U. M. 41,4 D.Th. träge.
12 „ Mt. 41,3 Die linke Flanke schmerzhaft.
6 U. Ab. 41,2 Das Thier frisst wenig.

10. Juni 9 U. M. 40,8
12 „ Mt. 40,6
6 „ Ab. 41,1

11. Juni 11 U. M. 40,6 Das Thier munterer und frisst besser.
6 U. Ab. 40,0 Die linke Bauchseite noch immer schmerzhaft aber keine Geschwulst nachweisbar.

12. Juni 11 U. M. 40,2
6 „ Ab. 40,3

13. Juni 10 U. M. 40,1
6 „ Ab. 40,6

14. Juni 10 U. M. 39,7
6 „ Ab. 40,0

15. Juni 10 U. M. 40,3
10 „ Ab. 39,2

16. Juni Mt. 39,3

17. Juni 11 U. M. 39,4

18. Juni 11 U. M. 39,0

Auch in den folgenden Tagen erhob sich d. Temp. nicht mehr u. d. Thier wurde gänzlich gesund, indem d. Schmerzhaftigkeit d. linken Flanke ebenfalls wich.

21. Exp. Versuchsthier 9, eine junge getigerte Katze.

T. vor d. Inj. 39,4°.

8. Juni 11 U. M. Inj. v. 1 Ccm. in d. rechte Pleurahöhle.
2 U. Nm. 40,6
5 „ „ 41,3
8 „ Ab. 41,7 Das Thier bewegt sich schwerfällig, frisst aber gut.

9. Juni 9 U. M. 41,0 Eine An-

schwellung an der rechten Brusthälfte deutlich fühlbar.

Mt. 39,6
6 U. Ab. 39,5
10. Juni 9 „ M. 40,4
12 U. Mt. 40,6
6 „ Ab. 41,0
11. Juni 11 U. M. 41,0
6 „ Ab. 41,1

12. Juni Morgens wurde d. Thier eingagangen gefunden; die alsbald vorgenommene Section ergab: Nach Enthäutung des Thieres findet man im Unterhautzellgewebe der rechten Brusthälfte einen Abscess, der mit der rechten Pleurahöhle communicirt u. dünnflüssigen Eiter enthält. Die pleura pulmonalis ist in der Umgebung des Abseesses rings um die erwähnte Communicationsöffnung mit dem Costaltheil verwachsen. Die beiden Lungen selbst sind normal, ebenso das Herz, welches rechts reichliche Mengen dünnflüssigen dunklen Blutes enthält. — In d. übrigen Organen lassen sich keine nennenswerthen Veränderungen nachweisen.

22. Exp. Versuchsthier 10; einer schwarzen einjährigen Katze wurde der rechte Unterschenkel etwa in der Mitte amputirt u. in den Markraum der Tibia ungefähr 1 Ccm. Eiter injicirt. Nach der Inj. konnte der Rückfluss eines Theils der Injectionsmasse nicht verhindert werden, obgleich die Haut über dem Stumpfe genäht worden war.

Temperaturschwankung vor der Inj. 38,5—39,0°.

9. Juni 5½ U. Nm. Inj.
7½ „ Ab. 39,2
10. Juni 9 U. M. 40,8
12 „ Mt. 40,8 Das Thier heult fortwährend, ist bissig; Fresslust nicht verringert. Schwellung über d. Amputationsstumpfe.
3 U. Nm. 40,6
6 „ Ab. 41,0
11. Juni 11 U. M. 41,3
6 „ Ab. 41,4 Das Thier nicht mehr so munter, frisst aber nach wie vor. Die Anschwellung breitet sich nach oben aus; die Ränder der Wunde sind weit auseinandergewichen, es entleert sich ziemlich viel Eiter.
12. Juni 11 U. M. 41,2
6 „ Ab. 41,0
13. Juni 10 U. M. 41,0
6 „ Ab. 41,2
14. Juni 10 U. M. 41,3 Die Eiterung am Stumpfe noch immer profus.
6 U. Ab. 40,8
15. Juni 10 U. M. 40,4
10 „ Ab. 40,0
16. Juni Mt. 39,9
17. Juni 11 U. M. 40,4
6 „ Ab. 40,0

Um Mitternacht ging d. Thier ein; Section am anderen M. früh: Um den Amputationsstumpf herum zeigt sich eine phlegmonöse Entzündung, die über d. Kniegelenk hinaus nach oben reicht; daneben sieht man begrenzte Abscesse, von denen einer mit der Markhöhle d. Tibia communicirt. Die Haut mit Ausnahme der nächsten Umgebung des Stumpfes, wo sie brandig ist, intact. Die Lungen frei, zeigen keine Veränderung, nur ist der rechte obere Lappen ödematös; namentlich keine Verdichtung, Infart- oder Abscessbildung. Im Herzen dünnflüssiges, schwarzes Blut mit wenigen helleren Fibringerinnseln. In der Bauchhöhle keine besonderen Veränderungen; Milz dunkel, an der Leber d. Läppchenzeichnung verwaschen, Darm blass. Hirn und Hirnhäute etwas geröthet; ebenso erschien die Nasenschleimhaut.

23. Exp. Versuchsthier 11, fünfmonatlicher schwarzer Pudel.

Temp. vor d. Inj. 39,4°.
10. Juni Mt. Inj. v. 3 Ccm. in d. rechten Oberschenkel.
2 U. Nm. 39,8
6 „ Ab. 40,1
11. Juni 11 U. M. 40,3 Von d. Injectionsstelle breitet sich eine Anschwellung nach vorn auf d. Bauch u. Rücken aus.
6 U. Nm. 40,0
12. Juni 11 U. M. 40,6 D. Schwellung noch grösser u. deutlicher.
6 U. Ab. 40,2

13. Juni M. Tod; gleich darauf Section: Eine weitverbreitete bis über die Mitte d. Bauchs u. Rückens reichende phlegmonöse Entzündung des Unterhautzellgewebes mit Abscessbildung. In d. inneren Organen keine Veränderung, ebenso wenig in d. Nasenschleimhaut; nirgends geschwellte Lymphdrüsen.

Wenn auch in allen 4 Experimenten mit specifischem Eiter keine specifische Erkrankung nachgewiesen werden konnte (die geringe Röthung der Nasenschleimhaut des Versuchsthier 10 wäre eine sehr wenig ausgesprochene Localisation), so war doch die pyrogone und phlogogone Wirkung des Rotzeiters im Allgemeinen sehr prägnant, prägnanter als bei allen den anderen bisher benutzten Eiterarten. Die primäre sowie die secundäre, von Veränderungen in loco abhängige Temperaturerhöhung waren bedeutend: die erstere hatte ein Fastigium von 2,5° (Exp. 20), von 2,3° (Exp. 21), von 1,8° (Exp. 22), nur im Exp. 23 betrug sie kaum 1°, obgleich die Eiter ganz so beschaffen war, wie im Exp. 20 (und den übrigen) und auch die Applicationsstelle dieselbe war; freilich war die Normaltemperatur des Versuchsthiers 11 ziemlich hoch (39,4°). — Nur in einem Falle war die Entzündung in offene Eiterung nicht übergegangen; sonst war letztere unverkennbar progressiver Natur. Auch ist der verschiedene Grad der Intensität der Wirkung je

nach den verschiedenen Applicationsstellen bemerkenswerth: Pleura und Unterhautzellgewebe blieben sich in dieser Hinsicht ziemlich gleich, wenn wir vom Exp. 23 absehen; in der Knochenmarkhöhle war der Effect schon geringer. Bei den 3 zu Grunde gegangenen Thieren liess sich bei der Obduction nichts Erwähnenswerthes constatiren, namentlich keine secundären Entzündungen, obgleich bei 2 von ihnen die Eiterung und zwar bei einem die so berüchtigte Knocheneiterung über 8 Tage gedauert hatte [1]).

II. Cumulirte Eiter- und Eiterseruminjectionen.

A. Subcutan in grösseren, mehrtägigen Intervallen.

24. Exp. Versuchsthier 12, ein decrepider 13-jähriger brauner Wallach. Eiter aus einem kurz vorher eröffneten acuten Abscesse. Da die Menge des frischen Eiters zu klein erschien, wurde noch zieml. frischer Eiter aus einem etwas früher von selbst aufgebrochenen Abscesse hinzugefügt, so dass sich die Gesammtmenge auf c. 4 Ccm. belief.

Temperaturschwankung vor der Inj. zwischen 38,0—38,7°.

10. Sep. 6 U. Ab. **1**. Injection v. 4 Ccm. in den linken Oberschenkel.
7 U. Ab. 39,3

11. Sep. 11 U. M. 39,2
1 „ Nm. 38,9
3½ „ 39,1
5 „ „ 39,3 Keine Veränderung im Verhalten des Thieres.

12. Sep. 10 U. M. 39,5
12½ Nm. 39,6
3 „ „ 40,0 Status idem.
6½ Ab. 39,7

13. Sep. 10 U. M. 40,0
2 „ Nm. 40,1
5 „ „ 39,5

14. Sep. 11 U. M. 39,0
1 „ Nm. 39,1
3 „ „ 39,2
5½ „ 39,4
6 U. **2**. Injection von 3 Ccm. Eiter aus einer gut granulirenden Schusswunde die in der Folge gänzlich ausheilte, in das Unterhautzellgewebe d. rechten Oberarmes.
7 U. Ab. 39,3

1) Ich verweise noch auf die völlig analogen Rotzeiterexperimente von Frese (a. a. O. S. 35 ff.).

15. Sep. 9 U. M. 38,9
11 „ „ 38,7
2 „ Nm. 39,1
5¾ „ 39,8 Das Thier matt, schwerfällig, frisst nichts; an keiner der beiden Injectionsstellen eine Anschwellung sichtbar.

16. Sep. 10 U. M. 39,3
2 „ Nm. 39.1
6 „ Ab. 38,7 Das Thier ist gar nicht zum Aufstehen zu bewegen.

17. Sep. 10 U. M. 37,9 Munterer.
2 „ Nm. 38,7
Gleich darauf **3**. Inj. von 4 Ccm. Eiter aus einem Amputationsstumpf mit guter Eiterung von einem Patienten, der später vollkommen genas. Die Inj. geschah 1 St. nach Auffangung des Eiters.
4 U. Nm. 39,5
6 „ Ab. 40,2
8 „ „ 40,0

18. Sep. 11 U. M. 39,0
2 „ Nm. 39,4
5 „ „ 39,1

19. Sep. 10 U. M. 38,7
2 „ Nm. 38,8
3 U. Nm. **4**. Inj. v. 4 Ccm. Eiter v. Versuchsthier 13 (cf. Exp. 25) in d. Unterhautzellgewebe d. linken Flanke.
5 U. Nm. 39,3

20. Sep. 10 U. M. 38,6
3 „ Nm. 37,9 And. Stelle, wo die letzte Inj. gemacht worden, entleert sich durch eine kleine Oeffnung etwas Eiter v. gelblich-graulicher Farbe und unangenehmem Geruch.
6 U. Ab. fand man d. Thier so matt, dass es gar nicht zum Stehen zu bringen war; auch war seine Lage der Art, dass keine T.-messung vorgenommen werden konnte. Die Anschwellung an der letzten Injectionsstelle deutlich.

21. Sept. früh M. fand man das Thier todt, aber noch warm. Die 6 St. später angestellte Section ergab: An d. Stellen der 3 ersten Inj. sieht man keine Veränderung, — wenn etwas dagewesen, so hat es sich ad integrum zurückgebildet; — an d. letzten Inj.-'sstelle dagegen einen kleinen Abscess mit z. Th. glatten, z. Th. aus nekrotischen Gewebsfetzen bestehenden Wandungen und einer geringen Menge Eiter, der dünnflüssig, missfarbig u. übelriechend war. In d. inneren Organen nichts Abnormes.

25. Exp. Versuchsthier 13, ein gut genährtes, 3-monatliches braunes Stutfohlen.

Temp. vor d. Inj. 39,0°.

10. Sep. 6 U. Ab. **1**. Inj. von 4 Ccm. des auch zu Exp. 7 benutzten Eiters.
7 U. Ab. 39,4

11. Sep. 11 U. M. 40,2
1 „ Nm. 41,0
3½ „ 40,0 Das Allgemeinbefinden des Thieres erscheint ungestört.
5 „ „ 40,0
6½ U. Ab. 40,2

12. Sep. 10 U. M. 40,6
12½ Nm. 41,0
3 „ „ 41,4
4½ „ 41,1

12. Sep. 6½ U. Ab. 41,0°

13. Sep. 10 U. M. 41,2
2 „ Nm. 40,6
5 „ „ 40,8

14. Sep. 11 U. M. 41,3 An d. Einspritzungsstelle hat sich eine apfelgrosse schmerzhafte Anschwellung gebildet, die Fluctuation zeigt.
1 U. Nm. 41,1
3 „ „ 41,0
5½ „ 40,3

15. Sep. 11 U. M. 40,2
2 „ Nm. 40,0 Das Thier
5½ „ 40,1 ganz munter

16. Sep. 10 U. M. 40,2 D. Anschwellung breitet sich längs des Oberschenkels nach unten aus u. zeigt auch dort deutliche Fluctuation.
2 U. Nm. 41,1
6 „ Ab. 41,2

17. Sep. 10 U. M. 41,2
2 „ Nm. 41,3
6½ U. Ab. 40,6

18. Sep. 11 U. M. 40,6
2 „ Nm. 40,1
5 „ „ 40,6

19. Sep. 10 U. M. 39,1 D. Abscess
2 „ Nm. 39,7 ist aufgebrochen,
6 „ Ab. 40,0 u. d. Eiter rings um d. Oeffnung herum zu weisslichen, flockigen, käsigen Massen geronnen. Durch Ausdrücken gewonnener Eiter hatte eine gelblich-grünliche Farbe, war dünnflüssig, übelriechend u. enthielt freien SH. Unter dem Microskop zeigt sich verhältnissmässig viel Serum, wenig Eiterkörperchen u. letztere meist zerfallen.

Temp. vor d. Inj. 40,1°

20. Sep. 10 U. M. **2.** Inj. v. 2 Ccm. desselben Eiters der zur 1. Inj. gedient subc. in d. linken Oberschenkel.
11 U. M. 40,3 Aus d. aufgebrochenen Abscesse ergiesst sich zieml. viel Eiter.
1 U. Nm. 40,2
4½ „ 40,1 An d. letzten Inj.-'sstelle eine bedeutende pralle, aber wenig empfindliche Anschwellung.

21. Sep. 10 U. M. 39,7 **3.** Inj. v. 2 Ccm. Eiterserum aus dem vom Thiere selbst stammenden Eiter in d. rechten Oberschenkel.
1 U. Nm. 40,6
5½ „ 40,7

22. Sep. 10½ U. M. 40,3 Aus d. Abscess noch immer profuse Eiterung.
1½ U. Nm. 41,0
6 „ Ab. 40,0

23. Sep. 10½ U. M. 39,3
1½ „ Nm. 40,1 Der Abscess links hinten hat sich auch geöffnet; es entleert sich viel Eiter von derselben Beschaffenheit wie aus d. anderen Abscesse.
5 U. Nm. 39,8

24. Sep. 11½ U. M. 39,7
2½ „ Nm. 40,2
5 „ „ 39,4

25. Sep. 11 U. M. 40,5 Der Eiterausfluss aus dem 1. Abscess hat aufgehört.
Gleich darauf **4.** Inject. von 3 Ccm. gekochten, schwach sauer reagirenden Eiterserums v. eigenem Eiter subc. in d. linke vordere Extremität.
11½ U. M. 40,2 An d. Stelle, wo das Eiterserum injicirt worden, eine Anschwellung.
12½ U. Nm. 40,4
2½ „ „ 40,5
5 „ „ 40,0

26. Sep. 10 U. M. 41,5
1 „ Nm. 41,8
5 „ „ 41,2 Der nach d. Inj. von Serum entstandene Abscess hat sich geöffnet u. der Eiterausfluss sehr profus.

27. Sept. M. wurde d. Thier todt gefunden; die 9 St. darauf vorgenommene Section ergab: An der ersten Injectionsstelle eine eingezogene, fast völlig consolidirte Narbe, die eine Verwachsung der Haut mit der unterliegenden Muskulatur bedingt hat. An den 2 anderen Injectionsstellen befinden sich im Unterhautzellgewebe, ohne dass die Muskulatur mit angegriffen wären, ziemlich umfangreiche Eiterheerde mit glatten Wandungen u. geringen Mengen Eiter, mit nekrotischen Gewebsfetzen untermischt. In der Umgebung ziemlich weit verbreitete Infiltration u. Röthung. An der letzten Injectionsstelle starke Gefässinjection und seröse Infiltration, aber bis zur Abscessbildung ist es nicht gekommen. Die Lungen blutreich, sonst vollkommen normal; die Pleura an einigen Stellen injicirt, aber keine subpleuralen Ekchymosen; in beiden Höhlen findet sich in geringer Quantität ein trübes Serum. Das Hez enthält nur theilweis geronnenes dunkles Blut, sowol d. Endo- als Pericardium normal. Auch in d. Bauchhöhle etwas Serum v. derselben Beschaffenheit, wie in d. Pleurahöhlen; sowol d. viscerale als parietale Peritonäalblatt blass, ebenso die Schleimhaut des ganzen Darmtractus. An d. Milz, Leber, d. Nieren ausser verminderter Resistenz nichts Besonderes. (Die mikroskop. Untersuchung der Muskeln, wo die Eiterung am längsten gedauert, ergab an mehreren Präparaten keine Spur von Fettmetamorphose, wie sie Liebermeister nach langwierigen Eiterungen ziemlich constant gefunden haben will.)

26. Exp. Versuchsthier 14, ein 1-jähriger weissbrauner Hengst.

Temp. vor der Inj. 39,1°.

30. Sept. 3 U. Nm. **1.** Inj. v. 2 Ccm. desalbuminirtes Eiterserum von dem am 24. Sept. gesammelten Pferdeeiter in das Unterhautzellgewebe des rechten Oberschenkels.
4 U. Nm. 39,8°
6 „ „ 40,1

1. Oct. 11 U. M. 39,3 Sichtbare
2 „ Nm. 39,4 Schwellung
5 „ „ 39,5 d. betreffenden Partie.

2. Oct. 10½ U. M. 39,4
2 „ Nm. 39,5
5 „ „ 40,0

3. Oct. 11 U. M. 39,5
2 „ Nm. 39,5
5 „ „ 39,4

4. Oct. 11 U. M. 39,2
4 „ Nm. 39,5

5. Oct. 10 U. M. 39,3
5 „ Nm. 39,4

6. Oct. 12 U. M. 2. Inj. v. 2 Ccm. desalbuminirtes Eiterserum von dem am 26. Septbr. gesammelten Eiter subcutan in den linken Oberarm.

Temp. vor der Inj. 39,5°.
1 U. Nm. 39,1 Die betreffende Extremität ganz steif.
3 U. Nm. 39,5
5 „ „ 40,4

7. Oct. 10½ U. M. 41,7 Das Thier ganz matt, frisst nichts, hat starken Durchfall und zittert am ganzen Leibe. Es hat sich eine bedeutende Geschwulst an der Injectionsstelle entwickelt.
3 U. Nm. 41,9
5 „ „ 42,0

8. Oct. M. wurde das Thier todt und ganz starr gefunden; am Nachmittage Section. An der 1. Injectionsstelle im Unterhautzellgewebe ein scharf begrenzter apfelgrosser Heerd dünnen, gelblich-grünlichen Eiters; die Partien in der nächsten Umgebung zeigen feine Gefässinjection und sind gallertig infiltrirt; es lässt sich aus ihnen in ziemlicher Menge eine gelbliche, klare, seröse Flüssigkeit auspressen. An der 2. Injectionsstelle keine Eiteransammlung, dagegen ist die Infiltration weit verbreitet; nach vorn weit hin auf den Hals übergehend, nach hinten bis auf den Bauch und Rücken und die Mittellinie nach der anderen Seite hin überschreitend. Auch hier zeigt sich eine dichte, höchst zierliche, Gefässinjection, und es ergiesst sich in noch reichlicherer Menge jene (schwach alkalisch reagirende) seröse Flüssigkeit. — Die Lungen durchweg frei und lufthaltig, nicht besonders blutreich; in den Pleurahöhlen geringe Mengen eines trüben Serums, beiderseits mehrere hanfkorn- bis erbsengrosse subpleurale Ekchymosen an dem Costaltheil. Dieselben Ekchymosen finden sich zahlreicher am Pericardium; das Endocardium normal, das Herz enthält rechts dunkles flüssiges Blut, weder hier noch links Fibringerinnsel. In der Bauchhöhle keine Flüssigkeit; die Milz weich, dunkel; Leber, Nieren normal. Im Darm überall reichliche flüssige Massen, die Schleimhaut nur an einigen Stellen des Ileum's schwach geröthet, sonst normal.

Aus 2 der vorstehenden Experimente (25 u. 26) ersehen wir, dass wenn die Thiere dadurch, dass man ihnen in mehrtägigen Intervallen Eiter und Eiterserum wiederholt injicirte und so den Process, sobald er (nach der Temperatur zu urtheilen) zu erlöschen drohte, wieder von neuem anfachte, in länger andauernder Eiterung versetzt wurden, letztere in der That eine gewisse Tendenz zum Fortschreiten zeigte, die sich

in der weit verbreiteten serös-plastischen Infiltration (Billroth) aussprach. Dessen ungeachtet war man bei der Section nicht im Stande, irgendwo secundäre Entzündungen und Eiterungen nachzuweisen, und musste den Versuch, künstlich bei Pferden die Pyämie durch einfache subcutane Eiterinjectionen zu erzeugen, für's erste als nicht gelungen ansehen. Dunkles, flüssiges Blut von theerartiger Beschaffenheit, weiche dunkle Milz, Ekchymosen an der Pleura und dem Pericardium — dies war der hervorstechendste, dem septhämischen, namentlich in Exp. 26, (wo auch das Serum nicht zersetzt war), und dem nach hektischem Fieber beobachteten, nicht wenig ähnlicher Sectionsbefund. Dass in 2 Abscesshöhlen Eiter von anscheinend übler Beschaffenheit angetroffen wurde, war insoweit auffallend, als doch guter Eiter zu den Injectionen verwandt wurde; übrigens übelriechend soll der normalste, frischeste Pferdeeiter in der Regel sein. Das Experiment 24 ergab ein noch geringfügigeres Resultat; es hatte sich daselbst nicht einmal eine beträchtlichere Eiterung eingestellt, ebensowenig eine ausgedehntere Infiltration des Gewebes. Bei Billroth gingen nach wiederholten Injectionen in's Unterhautzellgewebe alle 4 Thiere (3 Hunde und 1 Pferd) zu Grunde, 3 nach Injection von Macerationsjauche am 3.—5. Tage, eins am 13., nachdem ihm alle 2 Tage zu 3jj zur Hälfte mit Wasser infundirten, 2 Tage stehen gelassenen und dann filtrirten Eiters von einem Pyämischen einverleibt worden waren; wurden die Injectionen rasch nach einander wiederholt, so hielt sich die Temperatur auf ziemlich gleicher Höhe, 40,5—41°; höher als 41,5° konnte sie nicht hinaufgetrieben werden. Wenn wir vom Exp. 24 absehen, wo bei einem heruntergekommenen Thiere selbst guter Eiter nur nach 2 Injectionen (auf 4) eine prononcirtere Wirkung entfaltet hatte, so beobachteten wir eine der von Billroth constatirten sehr ähnliche Temperatursteigerung bei viel seltener wiederholten Applicationen. Im Exp. 25 erstieg die primäre Temperaturerhöhung ihr Fastigium von 2° (absolute Höhe 41°)

in 19 Stunden und blieb nach einer geringen Defervescenz auf 40°, indem sich local eine umfangreiche Entzündung hinzugesellte, auf der durchschnittlichen Höhe von 40,2—41,4° volle 7 Tage stehen, um in gewohnter Weise nach Aufbrauch des Abscesses um etwa 1½° zu fallen, wo dann eine neue Injection ihr weiteres Sinken aufhielt. Aehnlich ist das Resultat Weber's: „wiederholte Injectionen von Eiter und Eiterserum erzeugen ein continuirliches remittirendes Fieber, welches nach jeder erneuten Injection exacerbirt.“ Im Exp. 26, wo die anfängliche Temperatursteigerung nicht beträchtlich war, vermochte eine abermalige Injection die bedeutende, die grösste bei meinen Experimenten beobachtete Höhe von 42° (3° über der hohen Normale des Thieres) zu Wege zu bringen. Zu dieser letzteren Injection waren 2 Ccm. zwar 11 Tage alten, jedoch völlig klaren, desalbuminirten Eiterserums verwandt worden; dieselbe Injectionsflüssigkeit hatte auch zur ersten Injection in demselben Experimente und zu der letzten im Exp. 25 gedient, und zwar stammte sie hier (4. Inj. Exp. 25) ebenso wie das Eiterserum der 3. Injection vom Eiter, den das Thier selbst producirt hatte. — Es sind freilich diese Experimente mit Ausuahme der 1. Injection in Exp. 26 nicht geeignet, die pyrogone Wirksamkeit des eiweissfreien Eiterserums, sowie die typische Temperaturcurve überhaupt zu demonstriren, weil es einem schon fiebernden und eiternden Thiere beigebracht wurde, dafür war die phlogogone in Exp. 26 recht evident; nach der letzten Injection konnte sich in beiden Experimenten keine Abscedirung entwickeln, weil die Thiere zu früh zu Grunde gingen. Ebenso wie Billroth, beobachtete auch ich bei den Thieren mit alleiniger Ausnahme des letzten Tages beim Versuchsthier 14 (Exp. 26) nicht nur nicht intercurrente, atypisch auftretende, sondern überhaupt keine Schüttelfröste, wie auch kein intermittirendes Fieber trotz der multiplen Eiterungen, die indess alle primär waren. Ebenfalls mit Ausnahme der letzten Zeit vor dem Eingehen des Versuchsthiers

14 traten weder in diesen noch in den früheren Experimenten, selbst bei den zwar wenigen directen Injectionen in's Blut nicht, irgend prononcirtere und constantere Darmerscheinungen während des Lebens auf, wenngleich bei der Autopsie hie und da mässige Schwellung und Röthung der Darmschleimhaut constatirt wurden.

B. Tägliche Injectionen in's Blut.

Weber sagt im 3. Puncte seines Résumé's: blosse Flüssigkeiten, frisches und faules Eiterserum, Serum von Trans- und Exsudaten, septische Flüssigkeiten und flüssige Stoffe, die sich in denselben finden können, machen keine Gefässverstopfungen und erregen niemals Infarct- und Abscessbildungen, es sei denn, dass sie zur Gefässverstopfung ausreichend grosse körperliche Elemente mit sich führen.“ Gewiss, alle diese Flüssigkeiten bewirken keine Gefässverstopfung, weil diese letztere eben ein rein mechanischer directer oder indirecter, durch vorausgegangene Gerinnung des Bluts vermittelter Vorgang ist; ob sie aber nicht ebenso wie specifische Emboli, mit Umgehung der Gefässverstopfung direct circumscripte Entzündungen und Eiterungen herbeizuführen vermögen, kann bis jetzt noch nicht als so unbedingt feststehend betrachtet werden. Umsomehr, da der 4. Punct desselben Weber'schen Résumé's folgendermassen lautet: „flächenartige Entzündungen, besonders der Schleim- und serösen Häute können dagegen auch durch blosse Flüssigkeiten entstehen“, — freilich setzt Weber hinzu, dass auch sie jedoch nicht selten embolischen Ursprungs sind — und es im 20. Puncte heisst: „das Blut erhält bei entzündlichen Fiebern durch die Aufnahme von Stoffen aus dem Entzündungsheerde nicht blos fiebererregende, sondern nicht selten auch entzündungserregende Eigenschaften, (welche beide nicht am Faserstoffe haften),“ Wenn daher nach dieser Theorie der „phlogogonen Krase“ lobäre Pneumonien, Pleuritiden, Arthrophlogosen, diffuse Hepatitiden, katarrhalische und crou-

pose Enteritiden, Nephritiden u. s. w. lediglich durch Zufluss entzündungserregende Stoffe führenden Blutes heraufbeschworen werden können, so ist a priori gar nicht abzusehen, wesshalb nicht auf demselben Wege auch lobuläre Pneumonien, ebensolche Hepatitiden u. dgl. circumscripte entzündliche Processe mit Ausgang in Eiterung entstehen sollten. Hiebei ist nicht zu vergessen, dass Weber nach Injection blosser Flüssigkeiten häufig ganz unzweifelhafte kleine, scharf umschriebene Blutaustretungen, z. B. an der Lungenoberfläche, dem Herzen etc. beobachtete; da nun die betreffenden Versuchsthiere entweder in den ersten Stunden nach der Injection oder spätestens nach 24 Stunden zu Grunde gingen, so fragt es sich, was aus diesen Hämorrhagien geworden wäre, wenn die Thiere länger gelebt hätten. Und da überdies bekanntlich Autoren, wie Pirogoff und Roser, an der Entstehung metastatischer Abscesse durch Resorption blossen Eiterserums festhalten und dieselben durch derartige Injectionen erzeugt haben wollen, so erschien es uns immerhin lohnend, diese Frage noch durch einige entsprechende Experimente zu berühren. Ich muss aber vorbemerken, dass wir von vornherein ein negatives Ergebniss erwarteten, da sowol frühere subcutane Injectionen in der Regel und die meinigen, selbst wenn sie gehäuft wurden, stets ohne secundäre Processe verliefen, dann weil man doch bei Einhaltung aller Vorsichtsmassregeln ziemlich sicher sein kann, auch bei directer Injection in's Blut keine künstlichen Embolien zu erzeugen und die natürlichen bei diesem Applicationsmodus sehr selten zu sein scheinen, wie das die unzähligen Experimente mit filtrirten putriden Flüssigkeiten bezeugen, welche alle ohne Infarctbildungen verliefen. Auch war ich dessen bewusst, wie schwierig es im concreten Falle sein kann zu entscheiden, ob Embolie vorliege oder nicht.

27. Exp. Versuchsthier 15 (cf. Exp. 35), eine 2½-jährige braune Stute, völlig gesund, zeigt eine Temperaturschwankung zwischen 37,7 u. 38,7 °.

Temp. vor der Inj. 38,7 °.

18. Nov. 3¼ U. Nm. **1.** Inject. von 8 Ccm. filtrirt. Eiterserums, welches von einem Pferde mit künstlich erzeugter Eiterung hergenommen war, in die linke Schrankader (V. saphena magna).

3¾ U. Nm. 39,0
4¼ „ „ 39,6
5½ „ Ab. 40,6
7 „ „ 40,8
8½ „ „ 41,0 Keine auffälligen Allgemeinerscheinungen. Flüssige Dejecte.
11½ U. Ab. 39,6

19. Nov. 9 U. M. 38,2
11 „ „ 38,0
3 „ Nm. 38,3
3½ „ „ **2.** Inj. v. 8 Ccm. desselben Eiterserums in die rechte Rosenvene (V. saphena magna).
3½ U. Nm. 38,4
3¾ „ „ 39,0 Das Thier zittert stark.
5 U. Ab. 39,6 Der Frostschauder hat aufgehört.
6½ U. Ab. 40,0
8 „ „ 39,4 Absetzung dünner Fäces.
11½ U. Ab. 38,7

20. Nov. 9 U. M. 38,7
11 „ „ 38,6
11¾ „ „ **3.** Inject. v. 6 Ccm. desselben Eiterserums in die linke Vena cephalica.
1 U. Nm. 39,4
3 „ „ 39,2
6 „ Ab. 38,5

21. Nov. 12 „ Mt. 38,4
1½ „ Nm. **4.** Inj. v. 8 Ccm. desselben Eiterserums in eine der oberflächl. Gesichtsvenen links, nachdem an 2 Stellen vergebens nach Venen gesucht worden war.
3 U. Nm. 39,4
5 „ Ab. 40,2
7 „ „ 40,0
9 „ „ 39,2

22. Nov. 9 U. M. 38,3
12 „ „ 38,4
12¾ „ Nm. **5.** Inj. v. 8 Ccm. in die der zur 4. Inj. benutzten entsprechende Vene rechts.
1½ U. Nm. 39,2
3 „ „ 39,4
5 „ Ab. 40,0
7 „ „ 39,5
9 „ „ 39,0

23. Nov. 9 U. M. 38,4 Es konnte keine neue Injection aus Mangel an Injectionsflüssigkeit gemacht werden.
1 U. Nm. 38,3
3 „ „ 38,5
5 „ Ab. 38,7
7 „ „ 38,4

24. Nov. M. 38,3
Ab. 39,0

25. Nov. M. 39,0
Ab. 39,2

26. Nov. M. 38,5
Ab. 39,0

27. Nov. 11 U. M. 38,7
11½ „ „ **6.** Inject. v. 20 Ccm. Serum vom Eiter, gewonnen aus einem Hohlgeschwür am Halse bei einem in der hies. Veterinairschule in Behandlung befindlichen Pferde und mit gleicher Quantität Aq. destil. verdünnt wegen grosser Viscidität, damit die Filtra-

tion leichter vor sich gehe, — in die linke Schrankader in der Mitte.

12½ U. Nm. 39,9

3 „ „ 39,8 Häufige Borborygmi und Flatulenz.

6 U. Ab. 39,2

28. Nov. 12 U. Mt. 39,0 Aus demselben Grunde wie oben Aussetzung der Injection.

6 U. Ab. 39,4

29. Nov. M. 38,8

Ab. 38,5

30. Nov. 12 U. Mt. 39,1 D. Wunde, wo die Vene vergeblich gesucht wurde, eitert; sie war ziemlich tief gerathen.

1 U. Nm. **7**. Inject. v. 12 Ccm. Eiterserum von Inj. 6 in die linke Rosenvene.

1½ U. Nm. 39,3

3½ „ „ 40,2

5 „ Ab. 39,0

7 „ „ 39,0

1. Dec. 12 U. Mt. 38,7

12¾ „ Nm. **8**. Inject. v. 20 Ccm. Eiterserum aus einem pleuritischen Exsudat in d. Vena saph. m. dextra oben.

2 U. Nm. 39,7 Das Thier zittert am ganzen Leibe.

3½ „ „ 40,6

6 „ Ab. 39,5

10 „ „ 38,9

2. Dec. 9½ U. M. 38,4

1 „ Nm. 38,8

1¾ U. **9**. Inj. v. 20 Ccm. Eiterserum aus einem Retroperitonäalabscesse in die Vena basilica s.

2¼ U. Nm. 38,7

4 „ „ 40,5

5½ „ Ab. 40,3

7½ „ „ 39,6

3. Dec. 9½ U. M. 38,3

12 „ Mt. 38,7

1 „ Nm. **10**. Inj. v. 20 Ccm. in d. V. basilica d.

1½ U. Nm. 38,8 Heftiger Schüttelfrost.

3½ „ „ 39,9

5½ „ Ab. 39,5

9 „ „ 39,3

4. Dec. 10¾ U. M. 38,7

1 „ Nm. 38,7

6 „ Ab. 38,7

5. Dec. 9 U. M. 38,8

12 „ Mt. 39,0

12¾ „ N. **11**. Inject. v. 24 Ccm. in die oberflächliche Vena epigastrica inferior. Nach der Injection grosse Unruhe und sehr beschleunigte Athemfrequenz (die Injectionsflüssigkeit war kalt).

1¼ U. Nm. 39,7 Das Thier hat sich beruhigt.

3¾ „ „ 39,8

6 „ Ab. 39,3

8½ „ „ 38,9

6. Dec. 9 U. M. 38,5

12¾ Nm. 38,7

1 U. **12**. Inj. v. 28 Ccm. Eitersernm in dieselbe Vene links; obgleich das Serum v. Zimmertemp. war, traten gleich nach d. Inj. dieselben Erscheinungen, wie gestern, ein; bald wurde aber das Thier wieder ruhig.

1¾ U. Nm. 39,3 Die Resp. noch etwas beschleunigt.

3½ U. Nm. 40,0 Resp.-frequenz norm.

7 „ „ 39,0

7. Dec. 9 U. M. 38,7

12 „ Mt. 38,9

12¾ U. Nm. **13**. Inj. v. 20 Ccm. in d. rechte Schrankader hoch oben. Die Flüssigkeit hat jedoch die Vene verfehlt u. ist in d. Scheide derselben gerathen, wie dies aus der gleich nach d. Inj. längs d. Vene entstandenen wurstförmigen Geschwulst erhellt.

1¾ U. Nm. 39,2

3¼ „ „ 39,3

5½ „ Ab. 39,2

8 „ „ 39,0

8. Dec. 11 U. M. 38,7 Die Geschwulst nach d. gestrigen Inj. besteht nach wie vor.

1 U. Nm. 38,9

3½ „ 39,1

6½ U. Ab. 39,1

9. Dec. 10 U. M. 38,9 Die Geschwulst geringer.

1 „ Nm. 38,7

4½ „ 38,7

10. Dec. 11 U. M. 38,8 Die Geschwulst nicht mehr zu bemerken.

4 U. Nm. 38,5

7 „ „ 38,9

11. Dec. 11¾ U. M. 38,7

12¼ U. **14**. Inj. desalbuminirten Eiterserums aus dem Retroperitonäalabscesse in die Vena maxillaris externa links.

12¾ U. Nm. 39,0 Starker Schüttelfrost.

3 „ „ 40,4

5 „ „ 39,8

8 „ Ab. 39,0

12. Dec. 9 U. M. 38,4

12 „ Mt. 38,3

3 „ Nm. 39,0

7 „ Ab. 38,5

13. Dec. Mt. 38,8

5 U. Ab. 38,1

14. Dec. 10 U. M. 38,5

3 „ Nm. 39,1

5 „ Ab. 38,5

15.—17. Dec. Temperaturschwankung von 38,1 bis 39,1; auch im übrigen Verhalten des Thieres keine Veränderung.

Dies Experiment entspricht der oben geäusserten Erwartung; es haben 14 Injectionen, von denen zuerst 5, dann nach 8-tägiger Unterbrechung 6 regelmässig alle 24 Stunden (nur zwischen der 10. u. 11. Injection waren 24 Stunden verstrichen) gemacht worden sind, nicht nur nicht das Thier zu tödten, sondern nicht einmal Erscheinungen hervorzurufen vermocht, die irgend welche Affection der Lungen hätten vermuthen lassen können. Und doch war keine Injection erfolglos geblieben, wie dies aus den täglichen Temperaturcurven erhellt, die in diesem Experiment sehr prägnant hervortreten, und sich genau beurtheilen lassen, weil die Messungen häufiger und regelmässiger ausgeführt wurden, anderseits weder Phlebitiden noch derlei locale Processe eintraten. Nach einigen Injectionen war freilich die Wirkung nicht sehr erheblich ausgefallen; das eine

Mal offenbar aus dem Grunde, weil zufällig sehr wenig Injectionsflüssigkeit beigebracht worden war. Die Wunde, die durch den Eingriff bei dem vergeblichen Suchen nach Venen gesetzt wurde, hat die Temperaturcurven nach den beiden nächsten Injectionen nicht beeinflussen können: zur Zeit, wo sich die Entzündung ausgebildet hatte, war schon die Unterbrechung eingetreten; auch scheint sie überhaupt nicht von grossem Belang gewesen zu sein, da während der 4 Tage, wo sich das Wundfieber hätte entwickeln sollen, völlig fieberloser Zustand währte. Die hervorragendsten Erscheinungen im Laufe dieses Experiments waren: grosse Unruhe und öfters sehr beschleunigte Respiration, welche gleich nach den Injectionen eintraten, aber sehr bald wichen, durchweg weiche, oft ganz flüssige Dejectionen, endlich die einige Male eingetretenen u. ½—1 Stunden prolongirten Schüttelfröste. Es muss übrigens erwähnt werden, dass das Thier nach den Injectionen, die in der Ambulanz ausgeführt werden mussten, nach seinem Stalle durch einen kalten Hof geführt wurde.

28. Exp. Versuchsthier 16, 5 Monate alte, grau-schwarze Stute, welche vorher eine künstlich erzeugte, längere Zeit andauernde Eiterung überstanden hatte; die Abscessstelle ist im Verheilen begriffen, aber noch geringe Fieberbewegung da.

Temp. vor d. Inj. 39,3°.

14. Dec. 12 U. **1.** Inj. v. 20 Ccm. desalbuminirtes Eiterserum aus dem schon so viel exploitirten Peritonäalabscesse in d. linke Rosenvene in d. Mitte. Gleich nach d. Inj. Dejection flüssiger Massen.

12½ U. Nm. 39,6 **2.** Inj. v. 20 Ccm. in die linke Rosenvene oben. Unruhige, frequente Respiration, grosse Schwäche, so dass d. Thier gar nicht zum Aufstehen zu bringen ist. Flüssige Fäces.

1½ U. Nm. 39,9 Das Thier hat sich etwas erholt.

2 U. Nm. 40,1 **3.** Inj. v. 25 Ccm. in die rechte Schrankader in die Mitte; gleich nach d. Inj. dieselben stürmischen Erscheinungen, von Schwäche gefolgt.

14. Dec. 3 U. Nm. 40,1 Das Thier noch immer sehr schwach; das gereichte Futter wird verschmäht.

5 U. Ab. 40,9 Ist munterer und frisst. Aus Mangel an Eiterserum konnten wir die Injectionen nicht fortsetzen.

7 U. Ab. 40,5

9 „ „ 40,0

15. Dec. 9 U. M. 39,0 Das Thier hat sich völlig erholt.

11 U. M. 39,2

1 „ Nm. 39,1

3 „ „ 39,2

7 „ Ab. 39,7

16. Dec. 11 U. M. 38,9

3 U. Nm. 39,4

5 „ „ 39,7

7 „ Ab. 39,4

17. Dec. 9 U. M. 38,2

5 „ Nm. 39,1

7 „ Ab. 39,0 Das Thier bietet nichts Abnormes dar.

Auch dies Exp. scheint die obige Annahme zu bestätigen, wenn überhaupt aus einer so geringen Anzahl von Inject. ein Schluss zulässig ist; jedenfalls wird es sich in einer anderen, gleich zu erörternden Hinricht verwerthen lassen, da bei demselben von Albuminaten befreites Eiterserum angewandt wurde. Die unmittelbar nach der Injection beobachteten Erscheinungen waren hier heftiger, als sonst je bei meinen Fxperimenten, namentlich die von Seiten des Darms; dagegen fehlten Schüttelfröste gänzlich.

29. Exp. Versuchsthier 17 (cf. Exp. 37), 8-monatliche braune Stute. Normaltemperatur-Schwankung zwischen 38 und 39°.

Temp. v. d. Inj. 38,7°.

30. Nov. 12¾ U. Nm. **1.** Inject. v. 16 Ccm. kalten Eiterserums aus dem Retroperitonäalabscesse in die Vena cephalica dextra ganz unten. Gleich nach der Injection grosse Unruhe mit beschleunigter Respiration; Entleerung fester Fäces; fibrilläre Muskelzuckung namentlich an der linken vorderen Extremität.

1¼ U. Nm. 39,2 Resp. 48; die fibrillären Zuckungen haben aufgehört.

3½ U. Nm. 40,4 Resp.-'sfrequenz nur wenig gesteigert.

5 „ Ab. 39,8

7 „ „ 39,4

1. Dec. 12 U. M. 38,9

1 „ Nm. **2.** Inject. v. 16 Ccm. in die der vorigen entsprechende Vene rechts; nach der Injection keine Beschwerden.

2 U. Nm. 39,8 Starker Schüttelfrost.

3½ „ „ 40,8

6 „ Ab. 39,9

10 „ „ 39,3

2. Dec. 9½ „ M. 39,1

1 „ Nm. 39,6

1½ „ „ **3.** Inject. v. 16 Ccm. in die linke Schrankader tief unten.

2¼ U. Nm. 40,7

4 „ „ 41,0

5½ „ Ab. 40,6

7½ „ „ 40,0

3. Dec. 9½ U. M. 39,0

12 „ Mt. 39,1

12¾ „ Nm. **4.** Inject. v. 16 Ccm. in dieselbe Vene rechts tief unten.

1¼ U. Nm. 40,0
3½ „ „ 40,6
5½ „ Ab. 40,0
9 „ „ 39,2

4. Dec. 11 U. M. 39,0
11¼ „ „ **5.** Inject. v. 20 Ccm. in eine Gesichtsvene.
12¾ U. Nm. 41,0
3 „ „ 40,0
6 „ „ 39,3

5. Dec. 9 U. M. 39,0
12 „ „ 39,0
12½ „ Nm. **6.** Inject. v. 20 Ccm. Eiterserum aus einem frisch geöffneten acuten Abscesse in die linke Schrankader in der Mitte.
1 U. Nm. 39,6
3½ „ „ 40,0
6 „ Ab. 39,5
8½ „ „ 39,3

6. Dec. 9 U. M. 39,5
12¾ „ Nm. 40,0 Unruhe, Resp. frequent, wol durch das Werfen des Thieres.
1¼ U. Nm. **7.** Inject. v. 20 Ccm. Eiterserum aus d. Peritonäalabscesse in d. rechte Schrankader in d. Mitte.
1¾ U. Nm. 40,7 Respirationsfrequenz wieder auf d. Norm gesunken.
3½ U. Nm. 41,2 Resp. sehr beschleunigt.
7 U. Ab. 40,2 Resp. nicht mehr bedeutend beschleunigt; das Thier hat gut gefressen.

7. Dec. 9 U. M. 40,0
12 „ Mt. 40,4 Sehr frequente Resp.
1 U. Nm. **8.** Inject. v. 20 Ccm. in die linke V. cephalica oben; grosse Unruhe.
1¾ U. Nm. 41,5 Resp. langsamer, Unruhe gewichen.
3¾ U. Nm. 41,2
5½ „ Ab. 40,3 Das Thier hat gut gefressen.
8 U. Ab. 40,2

8. Dec. 11 „ M. 41,2 Keuchende Respiration und Husten.
12¼ U. Nm. 41,3 Aeusserst beschleunigte Respir. und grosse Unruhe.
12¾ U. Nm. **9.** Inject. v. 28 Ccm. in d. rechte V. cephalica oben; dieselben Erscheinungen wie während der letzten Injection.
1¼ U. Nm. 41,6 Das Thier ist ruhiger, athmet freier und langsamer.
3½ U. Nm. 40,0
6½ „ Ab. 40,7 Grosse Schwäche; keuchende, sehr beschleunigte und unregelmässige Resp.; das Thier ist gar nicht zum Aufstehen zu bringen.
9 U. Ab. 40,4

9. Dec. 10 U. M. 41,0 Das Thier hat sich einigermassen erholt, frisst ganz gut, hustet aber oft.
1 U. Nm. 40,4
3½ „ „ 40,4
5 „ Ab. 40,2

10. Dec. 11 U. M. 39,9
1 „ Nm. 40,0 Husten, beschleunigte Respiration, sonst erholt sich das Thier sichtlich.
4 U. Ab. 40,3
7 „ „ 40,5

11. Dec. 10 „ M. 40,5
12¾ „ Nm. 40,6
3 „ „ 40,2
5 „ Ab. 40,2
8 „ „ 40,0
} Status idem.

12. Dec. 9 U. M. 40,3
12 „ Mt. 40,2
3 „ Nm. 40,0
7 „ Ab. 40,2

13. Dec. 12 U. Mt. 39,8
5 „ Ab. 39,6
Das Thier hat sich bedeutend erholt, hustet weniger, die Respiration freier und langsamer.

14. Dec. 10 U. M. 40,4
11 „ „ Tod durch Verbluten aus der geöffneten Carotes.
1 U. Nm. Section.

Brusthöhle: Der obere und mittlere Lappen der rechten Lunge verdichtet, völlig luftleer; an d. äusseren Peripherie rothe Hepatisation, während zur Wurzel hin sich eine gelb hapatisirte Zone findet. Im oberen Lappen der Wurzel näher zwei z. Th. eitrig, z. Th. gangränös zerfallene faustgrosse Heerde. Die Grenze zwischen d. gesunden u. kranken Partien zieml. scharf gezeichnet, an mehreren Stellen greifen sie jedoch in einander über. Am Herzen nichts Abnormes, keine Zeichen von Septhämie. Das Blut im Ganzen flüssig und sehr dunkel; im Herzen nur wenige Gerinnsel.

Hinterleibshöhle: An d. Leber, Milz, Nieren nichts Bemerkenswerthes. Die Mesenterialdrüsen sind zum grossen Theil geschwellt, eine von ihnen ist durchsetzt von einem hämorrh. Infarcte.

An d. Injectionsstellen, die theils ganz verheilt sind, theils gute Granulationen zeigen, sind d. Venen mit festen, weissen, an einigen Stellen noch rothen, aber in d. Mitte weiss aussehenden und derb anzufühlenden Thromben bis zur nächsten Collateralis verstopft. Die Thromben laufen conisch zur Spitze zu, die auch fest u. hart ist und nichts von Zerfall bekundet. In d. Umgebung der Thromben keine Phebitis, keine Periphlebitis noch irgend entzündliche Heerde.

Vorstehendes Experiment schien anfänglich ebenso wie die beiden anderen zu verlaufen; nach der 6. Injection jedoch stellte sich eine recht beschleunigte Respiration auf, welche auf den Act der Injection selbst nicht gut allein zu beziehen war, und nach der 8ten Husten ein, der auf eine tiefere Läsion der Lungen deutete. Diese Erscheinungen nahmen nun bald an Intensität zu, selbst nachdem die Injectionen schon ausgesetzt waren; schienen aber nach paar Tagen nachzulassen ebenso wie das unterdess sehr hoch gewordene Fieber, welches auch nicht lediglich der injicirten Flüssigkeit, sondern zum

grossen Theil der sich in den Lungen entwickelnden Affection zugeschrieben werden musste. Damit nun letztere nicht zu rückgängig würde, liessen wir das Thier tödten. Hauptbefund bei der Section waren die beiden faustgrossen eitrig-gangränösen Cavernen im oberen Lappen der rechten Lunge, die zweifelsohne embolischen Ursprungs sind. Die peripheren Thromben waren freilich sehr fest, derb und es war kein Umstand nachzuweisen, der ihren Zerfall hätte begünstigen können: die sehr kleinen Wunden waren meist per primam, wenn per secundam, alsdann schnell verheilt oder granulirten gut, auch war in den behufs Injection angeschnittenen Gefässen, die wir näher untersucht, keine Phlebitis nachzuweisen; es konnten uns aber sehr leicht zerfallene Thromben in den kleineren Venen entgangen sein; es mag sehr wol hier uud da in den nicht untersuchten, vielleicht grade zu den Injectionen nicht benutzten Venen Phlebitis bestanden haben, und vollends ist es nicht sicher, ob die autochthonen Thromben vor ihrer Consolidirung und theilweisen Organisation nicht der Art beschaffen waren, dass sie sehr wol zu Embolien Anlass gegeben haben könnten. Alles in Allem wäre daher die Exclusion von Embolie auf Grund der constatirten Beschaffenheit der peripheren Thromben nur sehr illusorisch. Die diffuse eitrige Hepatisation des Lungenparemchyms in der nächsten Umgebung der Cavernen und weiterhin die rothe sind einfach als Reactionserscheinungen um die umfangreichen embolischen Heerde herum aufzufassen; dass die secundäre Pneumonie in solcher Ausdehnung sich entwickelt hat, mag durch das gleichzeitig phlogogon beschaffen gewesene Blut bedingt worden sein. Der hämorrh. Infarct in einer der Lymphdrüsen des Mesenteriums hat entweder die Bedeutung einer kleinen einfachen Hämorrhagie, wie wir sie so oft constatirt, oder verdankt einer Capillarembolie ihren Ursprung; jedenfalls ist sie nicht rein entzündlicher Natur. — Mithin glaube ich auf Grund der eben geschilderten Experimente gegen die Pirogoff-Roser'sche Ansicht behaupten zu können, dass

blosse Blutveränderung, namentlich die durch Ueberladung des Blutes mit phlogogonen Stoffen, vorliegenden Falles mit Eiterserum, entstandene nicht hinreicht, um circumscripte lobuläre Processe in den Lungen und anderen Organen hervorzurufen. In Bezug auf die künstliche Erzeugung der Pyämie resümire ich meine Resultate dahin, dass wenn es mir auch nicht gelungen ist, das volle Bild der Pyämie zu reproduciren, ich doch zwei Hauptfactoren der pyämischen Symptomengruppe, das intermittirende Fieber und höchst wahrscheinlich auch die wiederkehrenden Schüttelfröste durch tägliche Inject. purulenter Flüssigkeiten erzielt habe. Der Ausdruck dieses intermittirenden Fiebers waren die täglichen sehr ausgesprochen typischen Temperaturcurven. Schon nach $^1/_4$—$^1/_2$—1 Stunde nach der Injection begann die Temperaturcurve anzusteigen; erreichte dann in $2^1/_2$—5 St. ihr Fastigium, das 1,6°—2,8° über dem Mittel der Normaltemperatur des Thiers betrug, um am anderen Morgen, oft schon am Abend desselben Tages oder in der Nacht zur Norm zurückzukehren; nach jeder erneuten Inj. trat ganz regelmässig diese Temperaturcurve immer wieder sehr prägnant hervor, wenn gleich sie hinsichtlich der absoluten Höhe der Akme einige Schwankungen zeigte. Dort, wo die Injectionsflüssigkeit nicht in die Vene, sondern in geringer Menge in die Scheide derselben und, da letztere an mehreren Stellen gespalten war, in das umgebende Bindegewebe gerathen war, wurde auch die gewöhnliche Temperaturcurve nicht constatirt. Nichtsdestoweniger blieb auch hier das Fieber nicht ganz aus, es bildete selbst eine allerdings wenig gekrümmte, aber sonst den anderen analoge Curve, denn einerseits mag doch vielleicht ein Theil der Flüssigkeit die Vene nicht verfehlt haben, andererseits muss sie auch indirect in's Blut gelangt sein. Dass übrigens die Wirkung so gering ausfiel, erklärt sich einfach daraus, dass die Wunde, da es nicht gelingen wollte, die Injectionsflüssigkeit aus ihr herauszupressen, offen gelassen wurde, damit letztere bei aufrechter Stellung des Thiers leichter nach

abwärts herausfliessen könnte, was auch theilweise geschah; ich suchte auf diese Weise der localen Entzündung, welche sonst von sich aus Fieber bewirkt und in die weitere Beobachtung störend eingegriffen hätte, so weit möglich, vorzubeugen.

III. Versuche mit seröser Entzündungsflüssigkeit.

Obschon seit jeher nicht nur der Eiter und die zersetzten, sondern auch die ganz frischen entzündlichen Gewebsflüssigkeiten als Fieber- und Entzündungserreger angesehen wurden, so sind dennoch mit diesen letzteren im ganzen sehr wenige Exp. angestellt worden, wenn wir von einigen älteren unsicheren absehen. So scheint Virchow z. B., der diese Idee zur Begründung seiner Ichorrhämie weiter u. ausführlicher entwickelte, nur einen derartigen Versuch ausgeführt zu haben; überdies sagt er von dem dazu verwandten peritonitischen Exsudate aus, dass es sehr stinkend und ätzend gewesen sei. Von solchen Flüssigkeiten sehe ich aber ab, da es hiebei eben nur auf putride Infection herauskommt und ich das von Billroth sogenannte phlogistische Gift im Sinne habe. Es erschien daher interessant und in chirurgischer Beziehung wichtig — wegen der Bedeutung der progressiven Entzündungen, die unter dem Bilde der in der Regel so mörderischen Pirogoff'schen acut-purulenten Oedeme verlaufen und deren Product eben jene Flüssigkeit ist, — die Untersuchungen mit dieser Flüssigkeit aufzunehmen, umsomehr da Kettler seine 8 einschlägigen Exp. theils mit noch frischen Exsudaten (peritonitischem, pleuritischem), aus menschlichen Leichen genommen, theils mit Producten einer künstlich bei Katzen und Hunden erzeugten Peritonitis und ein Mal mit entzündlichem Serum, welche alle Stoffe stets Fieber erregten, damals noch nicht angestellt hatten. Uebrigens verringern diese letzteren Experimente etwaiges Interesse der meinigen nach meinem Dafürhalten schon

desshalb nicht, weil bei jenen die Injectionen direct in's Blut, bei diesen dagegen, da ich vornehmlich von chirurgischer Seite die Frage in Angriff nehmen wollte, in's Unterhautzellgewebe gemacht wurden. Weber benutzte bei seinen 6 ähnlichen Experimenten nur ein Mal frische nicht zersetzte Flüssigkeit, welche aus den von Pneumonie befallenen Partien der Lungen ausgepresst worden war, zu den übrigen 5 Versuchen putride pleuritische Exsudationsflüssigkeit; aus demselben Grunde rechne ich auch den von Frese [1]) mit fauligem serösem Exsudat aus der Peritonäalhöhle eines pyämisch Verstorbenen gemachten Versuch nicht dazu. Da bei Menschen sich nicht leicht die Gelegenheit bietet, ganz frische Entzündungen ohne Uebergang in Eiterung zu bekommen, so suchte Weber auf verschiedene Weise bei Thieren reine Entzündungsformen zu erzeugen, was ihm aber meist nicht gelang. Weber resumirt seine betreffenden Untersuchungen dahin: 1) „die Gewebsflüssigkeiten aus Entzündungsheerden, in das Blut eingebracht, bewirken Fieber“ und 2) „die Lymphe, aber auch die Parenchymsäfte bei allen Entzündungen sind Träger giftiger Stoffe, welche auf die Gewebe, mit denen sie, sei es durch Diffusion oder durch die Lymphgefässe, in Berührung kommen, entzündungserregend wirken.“ (cf. Handb. v. Pitha u. Billr. Bd. I. Abth. I. S. 399).

Zu ganz entgegengesetzten Resultaten kam Billroth: bei einem Versuch mit Exsudationsflüssigkeit aus einem hydrops ascites beobachtete er weder Entzündung noch Fieber, bei einem anderen mit dem Serum, welches die Weichtheile in der Nähe acuter Entzündungen durchtränkt, schreibt er die eingetretene geringe pyrogone und phlogogone Wirkung, wie es scheint, einigen dem Serum beigemischt gewesenen Eiterkörperchen zu, welche wol selten gänzlich solchen Flüssigkeiten abgehen. Es sind ja überhaupt jene acut-purulente Oedeme Pirogoff's oder die serösen und

1) l. c. p. 21.

plastischen Infiltrationen, wie sie Billroth richtiger nennt je nachdem in ihnen die Exsudationsflüssigkeiten oder neugebildete Zellenmassen mit dem Charakter des jungen Bindegewebes in Begleitung von jungen Gefässen vorwiegen, nichts Anderes als Vorstufen der eitrigen Entzündung; gewöhnlich kommt es aber nicht so weit, weil die Menschen sowol als die Versuchsthiere zu früh sterben; zuweilen sieht man jedoch, wie die diffusen Infiltrationen sich an einzelnen Stellen zu Abscessen abgrenzen, was bekanntlich der relativ günstigere Ausgang ist. Auch boten die zu dieser Versuchsreihe von Billroth verwandten Thiere mehrere instructive Beispiele in dieser Beziehung dar. Wenn aber Billroth die hydropische Flüssigkeit mit der entzündlichen identificirt und meint, dass Flüssigkeiten, die aus demselben Blute transsudiren, mag dies nun durch den Entzündungsreiz, der zunächst die Gewebe trifft, oder durch veränderte Druckverhältnisse im Gefässsystem oder endlich durch abnorme Mischung des Blutes bedingt sein, nicht wesentlich von einander differiren können, so ist dies doch nicht so ohne Weiteres hinzunehmen, indem gerade die Verschiedenheit der zu der Transsudation führenden Momente höchstwahrscheinlich eine Verschiedenheit der Transsudate selbst nach sich zieht. Weitere chem. und experim. Untersuchungen wären hier natürlich sehr wünschenswersh, unter Anderem in Hinblick darauf, dass man öfters behauptet hat, die anatomischen Verletzungen bei Sectionen Hydropischer seien ganz besonders gefährlich. Mir fehlte das Material hiezu, dagegen liess ich die Gelegenheit, die sich mir bei dem nach Exp. 26 zu Grunde gegangenen Thiere darbot (vgl. d. betreff. Sectionsbefund) nicht unbenutzt vorübergehen und stellte die nachfolgenden Versuche mit reiner Entzündungsflüssigkeit dar. Der Vorwurf, den Billroth gegen das Weber'sche mit nicht putrider seröser Flüssigkeit vorgenommene Experiment erhoben, dass letztere nämlich aus Leichen stammte, trifft, glaub' ich, die meinigen nicht so sehr, da die Flüssigkeit, die ich benutzt,

gleich nachdem sie von dem Thiere, welches einige Stunden nach dem Tode secirt wurde, gewonnen war, noch ganz frisch den weiteren Proceduren unterworfen wurde. Es wurde nämlich die bernsteingelbe, klare, schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit, um alle Beimischungen, namentlich etwaige eitrige Elemente abzusondern, abgekocht, wobei sich sehr viel Albuminate abschied, dann durch Leinen colirt, nochmals abgekocht und nach dem Erkalten filtrirt. Die Flüssigkeit reagirte nun neutral.

30. Exp. Versuchsthier 18, braune 6-monatliche Stute.

Temp. vor d. Inj. 39,0°.

9. Oct. 10½ U. M. Inj. von 4 Ccm. der auf eben erwähnte Weise bereiteten Flüssigkeit in das linke Vorderbein.
11 U. M. 39,3
3 „ Nm. 39,2
5 „ „ 40,0

10. Oct. 9 U. M. 40,8 An der Injectionsstelle eine deutliche derbe, schmerzhafte Geschwulst.
11 U. M. 41,3
2 „ Nm. 41,1 Das Thier ist sehr matt u. ruhig bei der Temp.-messung, während es früher gar nicht zu bändigen war; frisst nicht. Absetzung flüssiger Dejecte.
5 U. Nm. 41,0

11. Oct. 9 U. M. 41,2
11 „ „ 40,8
2 „ Nm. 41,3
4 U. Tod; Section nach 18 Stunden: Links weitverbreitete, nach vorn bis zum Kehlkopf hinaufreichende, nach hinten auf den Rücken und den Bauch übergehende und über die Mittellinie hinaus auf die andere Seite übergreifende exquisite gallertige Infiltration des Unterhautzellgewebes und zum Theil der unterliegenden Fascien und Muskeln. Neben der Infiltration besteht eine dichte Injection d. feinen Gefässverzweigungen ohne irgend welche Extravasationen, so dass das Ganze ein höchst zierliches reticulirtes Ansehen darbietet. All' die infiltrirten Partien sind von einer sehr reichlichen klaren bernsteingelben serösen Flüssigkeit durchtränkt; beim Durchschnitt u. Druck ergiesst sich noch profuser diese Flüssigkeit. Die Lungen frei, überall lufthaltig u. nicht besonders blutreich. Die Pleura, namentl. das Parietalblatt zeigt eine ähnliche Injection wie die Umgebung der Injectionsstellen, aber stellenweise befinden sich linsengrosse Blutaustretungen; in den beiden Pleurahöhlen zusammen mehrere Unzen klaren Serums. Herzbeutel leer, am Parietalsowol als Visceralblatt finden sich zahlreiche den subpleuralen ähnliche Ekchymosen. Das Herz selbst und d. Endocardium zeigen nichts Abnormes; in d. rechten Herzhälfte schwarzes, flüssiges Blut, in d. linken meh-

rere gelbe Fibringerinnsel. — Unter d. Peritonäum u. zwar ausschlieeslich unter seinem Visceralblatte längs des ganzen Darms erbsengrosse kohlschwarze Blutextravasate, regelmässig etwa 1″ von einander entfernt; d. Peritonäum lässt sich über diesen Extravasaten abziehen. In d. Peritonäalhöhle geringe Menge trüben Serums. Der Inhalt des Magens und Darms flüssig; d. Schleimhaut allenthalben normal. Gekrösdrüsen nicht geschwellt; an einigen finden sich Blutextravasate. Die Milz schlaff, aber von normaler Farbe. An d. Leber, den Nieren nichts Bemerkenswerthes.

31. Exp. Versuchsthier 19, 6-monatliche braune weissgefleckte Stute. Ich wollte ihr am 9. Octbr. 11 U. M. in der gewöhnlichen Weise eine Inj. von derselben Flüssigkeit wie in Exp. 30 machen. Das Stilett der Spritze war kaum in die Haut eingestochen, der Kolben noch nicht von der Stelle gerührt, als das Thier plötzlich sehr unruhig wurde und das Stilett aus der Einstichsöffnung herausfuhr. Es konnten also höchstens ein Paar äusserlich der Spitze anhängende Tropfen dem Thier eingeimpft worden sein. Ein zweiter Einstich hatte denselben Erfolg; der Kolben stand unverrückt an seiner Stelle. Da das Thier wegen Mangels an Hülfe nicht besser gebändigt werden konnte, stand ich von weiteren Versuchen, ihm die Flüssigkeit beizubringen, ab, betrachtete die Inj. für verfehlt und nahm daher auch keine T.-messungen vor. Als aber dennoch das Thier am anderen Morgen kraftlos, apathisch, apetitlos und mit Durchfall behaftet sich erwies, vermuthete ich Fieber u. die vorgenommene Messung ergab:

10. Oct.	9	U. M.	41,0
	11	„ „	41,4
	2	„ Nm.	41,2
	5	„ „	41,3

Am andern Morgen fand man das Thier todt, die alsbald vorgenommene Section ergab fast völlig identische Resultate mit dem Sectionsbefunde beim Versuchsthier 18 (Exp. 30): ganz dieselbe gallertige Infiltration wie dort, nur nicht so umfangreich: auch fehlten die Ekchymosen am Peritonäum.

In den **Expp. 32** am Versuchsthier 2, **33** am Versuchsthier 3 und **34** am Versuchsthier 4 trat nach subcutaner Beibringung von 2—3 Ccm. der Flüssigkeit v. d. Expp. 30 u. 31 weder Fieber noch local irgend welche Veränderung ein.

Somit ist das höchst frappante Ergebniss dieser 5 Versuche folgendes: während die Entzündungsflüssigkeit bei Pferden eine so eminente Wirksamkeit entfaltete, dass einige wenige Tropfen ausreichten, um ein Fieber von 41,4° zu erregen und ein kräftiges Füllen in etwa 42 Stunden zu tödten, war sie bei 2

Hunden und 1 Katze ganz wirkungslos geblieben, und doch stammte sie aus einer und derselben Quelle, war in einer und derselben Weise bereitet und nahezu in gleicher absoluter Quantität (abgesehen von Exp. 31) injicirt worden. Dass es übrigens nicht so sehr auf das Quantum ankommt, beweist eben jener Versuch 31. Die Sectionsbefunde beider zu Grunde gegangener Pferde war sehr characteristisch: neben den sehr weit verbreiteten plastischen Infiltrationen lagen die Zeichen der Septhämie vor, so die zahlreichen Ekchymosen der serösen Häute und der Mesenterialdrüsen, das schwarze flüssige Blut. Auffallend war es nur, dass die Milz so unbedeutende und der Darm gar keine Veränderung darbot, obgleich Durchfälle während des Lebens nicht gefehlt hatten; vielleicht lag es daran, dass die Thiere zu rapid zu Grunde gingen. Unerklärlicher blieb der negative Erfolg bei den anderen Thierarten. Würde die Flüssigkeit, wenn sie von Hunden und Katzen hergenommen gewesen wäre, auf Hunde und Katzen eine ebenso intense Wirkung ausgeübt haben, wie das von Pferden stammende Serum auf Pferde? Jedenfalls forderte die bei der einen Thiergattung constatirte Wirksamkeit zu weiteren Versuchen auf und wir beschlossen, die Flüssigkeit mehreren weiteren chemischen Proceduren zu unterwerfen. Die Ausführung dieser letzteren ermöglichte mir der Herr Prof. Dr. C. Schmidt, indem Er mir freundlichst das chemische Cabinet dazu anwies.

Die zu nachfolgenden Versuchen verwandte Flüssigkeit stammt von einem Pferde, welches nach einem verunglückten Probeversuch mit Aq. destill., wobei vermuthlich an der Spitze etwas putride Substanz haften geblieben war, an Septhämie zu Grunde ging. Die Section ergab eine gallertartige Infiltration in der Umgebung der Injectionsstellen, die ganz genau der bei meinen Versuchsthieren beobachteten entsprach. Die Flüssigkeit war zum grössten Theil aus den infiltrirten Partien ausgepresst worden; um das Quantum zu vergrössern, wurde Serum aus der Pleurahöhle desselben Thieres hinzugefügt. Die Ge-

sammtmenge der Flüssigkeit, welche neutral reagirte, sonst ganz ebenso beschaffen war, wie die zu den 5 vorhergehenden Versuchen angewandte, wurde in derselben Weise behandelt. Danach erschien sie vollkommen klar, bernsteingelb, reagirte noch nach einigen Tagen neutral und enthielt in 100 Ccm. 2,967 Grm. feste Bestandtheile und zwar 1,525 Gr organischer und 1,442 Gr. anorganischer Substanzen, unter diesen vorwiegend phosphorsaure und salzsaure Alkalien, namentlich Natron. Das Eindampfen und Destilliren der Flüssigkeit mit nachheriger experimenteller Untersuchung auf ihre Wirksamkeit, unterliess ich, weil es schon durch die übereinstimmenden Untersuchungen von Panum u. nachher von v. Raison ziemlich feststand, dass diese Proceduren das putride, mithin auch höchst wahrscheinlich dieses Gift nicht zerstören, wenngleich sie es namentlich nach v. Raison in seiner Wirkung einigermassen abschwächen. Das Reagens, welches zunächst benutzt wurde, war Alcohol und da nach Panum absoluter Alcohol das Gift nicht löst, wandte ich den 70procentigen an. Die von Albuminaten befreite Flüssigkeit wurde auf dem Dampfbade bis zur Trockne abgedampft und dem Rückstande so lange besagter Alkohol hinzugefügt, bis es ungefähr auf das ursprüngliche Quantum der Lösung herauskam. Nachdem nun der Alkohol genügend lange Zeit eingewirkt hatte, wurde die Flüssigkeit filtrirt und das Filtrat, das vollkommen klar durchgegangen war, auf seine festen Bestandtheile untersucht; es enthielt davon 3,177 Gr. auf 100 Ccm. (Diese Angabe beansprucht keine völlige Genauigkeit, indem es mir unmöglich war, den Alkohol gänzlich zu verflüchtigen, obgleich die Lösung 24 St. in einem Trockenofen und hernach im Luftbade von 130° gestanden hatte). Nur wurde der Alkohol aus der ganzen Portion abgedampft und danach soviel Wasser hinzugesetzt, dass das Verhältniss der festen und flüssigen Bestandtheile dem der ursprünglichen eiweissfreien Flüssigkeit nahezu gleichkam. Der alkoholische Niederschlag, den ich auch auf seine Wirksamkeit prüfen musste, wurde ebenfalls

mit Wasser versetzt; ein Theil desselben löste sich nicht und bestand aus phosphorsaurem Kalk. Die Lösung enthielt auf 100 Ccm. 0,9 Gr. feste Bestandtheile.

35. Exp. Versuchsthier 15 (cf. Exp. 27) mit einer Temp. v. 38,7°.

2. Nov. 12 U. Subcutane Inj. v. 1 Ccm. alkoholischer Lösung; danach weder pyro- noch phlogogoner Effect.

4. Nov. 12 U. Subcutane Inj. von 3 Ccm. derselben Lösung; auch danach kein Fieber, obgleich schon am folgenden Tage eine deutliche, beim Druck schmerzhafte Geschwulst constatirt werden konnte. Erst am 6. Nov. Ab., wo man einen spärlichen Ausfluss von eiterartiger Flüssigkeit aus der Stichöffnung bemerkte, stieg die Temp. um ½°, um am 8. Novbr. wieder auf 38,8 zu fallen. Mittlerweile war die Geschwulst grösser geworden, zog sich am Schenkel herab und brach endlich am 8. Nov. auf, wobei sich weiss-gelblicher Eiter in grosser Menge entleerte.

9.—11. Novbr. 38,9—38,3°. Der Ausfluss dauert fort.

12. Nov. Die Eiterung hat aufgehört, bis zum 17. Nov. Temperaturschwankung zwischen 38,1 und 38,7. Die Abscessöffnung grösstentheils vernarbt, das Thier befindet sich vollkommen wol.

36. Exp. Versuchsthier 6 (cf. Experiment 9). Temp. v. d. Inj. 39,0°.

2. Nov. 12 U. Subcutane Inj. v. 1 Ccm. alkoholischer Lösung. Danach eine Temperaturschwankung v. 38,5—38,8; auch local keine Veränderung.

4. Nov.	12 U. Mt.	38,7	Subcutane Inj. v. 3 Ccm.
	2 „ Nm.	39,0	
	4 „ „	39,5	
	7 „ Ab.	39,3	
5. Nov.	9 U. M.	39,0	Die letzte Injectionstelle empfindlich von da ab bis zum 10. Nov. Temperaturschwankung v. 38,5—39,0°.
11. Nov.	1 U. Nm.		Subcutane Injection v. 8 Ccm. Temperatursteigerung von wenigen Zehnteln, obgleich die Umgebung der Injectionsstelle am anderen Tage sich geschwellt und empfindlich zeigte. Erst am 13. Nov. eine Temp.-steigerung auf 39,5.
14. Nov.	10 U. M.	39,6	Das Thier wird stets liegend gefunden.
	2 „ Nm.	40,0	
	4 „ „	41,0	
	7 „ Ab.	40,1	
15. Nov.	9 U. M.	40,4	
	10 „ „	40,5	Sehr beschleunigte Resp., freilich athmet das Thier auch in normalem Zustande frequenter als andere Füllen.
	12½ U. Nm.	41,0	
	3 „ „	41,0	
	5 „ „	40,7	
	7 „ Ab.	40,3	
16. Nov.	9 U. M.	39,9	
	1 „ Nm.	40,0	
	5 „ „	40,2	
	7 „ Ab.	39,9	

Im späteren Verlaufe erhob sich

d. Temp. nicht über 39,5; es hat sich kein Abscess entwickelt u. d. Thier bot in Folge nichts Abnormes dar.

37. Exp. Versuchsthier 17 (cf. Exp. 29). Temp. vor d. Inj. 39,1.

2. Nov. 12½ U. Nm. Subcutane Inj. v. 1 Ccm. d. Auflösung d. alkoholischen Niederschlags.
2 U. Nm. 39,4
4 „ „ 39,3
3. Nov. 9 U. M. 39,5
1 „ Nm. 39,0
5 „ „ 39,1
4. Nov. 12½ U. Nm. Subcutane Inj. v. 3 Ccm. Keine Temp.-steigerung wenngleich die Injectionsstelle sehr empfindlich ist.
11. Nov. 12½ U. Nm. Subc. Inj. v. 8 Ccm.; auch danach weder Fieber noch entzündliche Veränderungen in loco. Am 15. Nov. stieg d. Temp. auf 39,7° und verblieb bis zum 17. Nov. mit Schwankungen, die bis nach 40,7° hinauf reichten. Alsdann sank die T. auf 39,0° u. erhob sich nicht darüber bis zum 25. Nov., an welchem Tage M. eine T.-erhöhung auf 40,0° und Ab. eine Defervescenz auf 39,2° eintrat, um am andern Morgen auf 38,7° zu sinken. Als Ursache dieser Fieberbewegung declarirt sich an d. 3. Injectionsstelle, an der nichts Besonderes wahrzunehmen war, ein kleiner Abscess, der während d. folgenden 4 Tage nur sehr wenig Eiter liefert und am 30. Nov. sich völlig schliesst.

Die vorstehenden 3 Versuchen zeigen, dass die vielfachen mit der Entzündungsflüssigkeit vorgenommenen Proceduren von nicht unerheblichem Einfluss auf die Wirksamkeit derselben gewesen sind; namentlich wird das Kochen und Abdampfen, welches dreimal vorgenommen werden musste, die Schuld daran tragen. Dass die phlogogone Wirkung indess nicht ganz vernichtet worden, zeigen Exp. 35 und 37; mithin hat der Alkohol weder den wirksamen Stoff gänzlich gelöst, noch ihn gänzlich niedergeschlagen, indem sowol die alkohol. Lösung (Exp. 35), als der alkohol. Niederschlag (Exp. 37) zu Abscessbildungen führten, in dem letzteren Falle freilich erst nach sehr langer Zeit, nach 14 Tagen und nach Injection von 8 Ccm., während in dem andern 4 Tage und 3 Ccm. dazu hinreichten; in beiden Fällen war die Eiterung beschränkt und die Entzündung verrieth keinen progressiven Charakter, wie die nach der ursprünglichen von Albuminaten befreiten Flüssigkeit. Auch im Experiment 36 blieb die phlogogone Wirkung nicht völlig aus,

manifestirte sich aber nur durch eine Anschwellung an der 2. Injectionsstelle. Die pyrogone Wirkung, wenn man sie überhaupt von jener differenziren darf, scheint dagegen die Flüssigkeit gänzlich verloren zu haben und geringe Quantitäten brachten entschieden gar keinen febrilen Effect hervor, wie dies die regelmässig 3—4 Mal täglich angestellten, hier nicht verzeichneten Temperaturmessungen beweisen, und die Temperaturerhöhungen nach grösseren Mengen sind entweder zu unbedeutend gewesen oder zu spät eingetreten (in Exp. 35 nach 2, in Exp. 36 u. 37 erst nach 3—4 Tagen), um auf die Injectionsflüssigkeit selbst bezogen zu werden. Das hohe Fieber in Exp. 36 (41°), welches sich 3 Tage nach der Injection ausbildete und 3 Tage mit geringen Schwankungen andauerte, ist zweifelsohne Folge der localen Veränderung, die sich durch die grosse Empfindlichkeit der Injectionsstelle kund gab; dass sich aber daselbst keine Eiterung entwickelte, bleibt immerhin auffallend. Versuch 37 zeigt vom 13. Tage ab etwas Aehnliches, nur in geringerem Grade. Weitere Anhaltspunkte für die Beschaffenheit der wirksamen Substanz lassen sich natürlich aus diesen Versuchen nicht deduciren, weil eben die Erscheinungen während dieser letzteren zu undeutlich waren. Ich hatte daher die Absicht, diese Untersuchungen noch weiter zu verfolgen, verfügte jedoch damals über neues Injectionsmaterial nicht; auch hatte sich die bereitete Flüssigkeit, obgleich sie in der Kälte gestanden, während die aufgeführten Beobachtungen gemacht wurden, mittlerweile zersetzt: sie war trübe und alkalisch geworden und es hatte sich auf ihr Schimmel gebildet. —

Wie sich das Verhältniss der pyro- und phlogogonen Wirkung des eiweisshaltigen und eiweissfreien Eiterserums zu der des Eiters selbst bei den einmaligen Injectionen herausstellte, ist bereits S. 100 Erwähnung geschehen; es erübrigt noch auf die restirenden Experimente in dieser Beziehung des Näheren einzugehen. Das eine Mal, wo Eiterserum subcutan beigebracht wurde (Exp. 25, 3. Inj.), trat Fieber und Abscessbildung ein;

nach den 22 gehäuften Injectionen in's Blut (Exp. 27 u. 29) fand regelmässig eine bedeutende Temperaturerhöhung Statt (Vgl. S. 121), in Exp. 29 bedeutender, als sie je von mir nach Injectionen des frischen Eiters constatirt worden; 2 Mal fiel der Effect gering aus, aber bei einer dieser Injectionen war, wie erwähnt, durch Zufall sehr wenig eingespritzt worden und konnte auch wenig zur Resorption gelangt sein. Mithin muss auch in Betreff dieser Experimente gesagt werden, dass die Wirkung des Eiterserums der des Eiters in toto gleichkam, ja sogar sie manchmal übertraf. — Sehr eclatante Erfolge wies das von Albuminaten befreite Eiterserum bei den 7 übrigen Injectionen (Expp. 25, 27, 14. Inj. u. 28) auf. Subcutan beigebracht, bewirkte es die höchste bei meinen Experimenten beobachtete Temperaturerhöhung und nebenbei Abscedirung, wenn die Thiere lange genug am Leben blieben; in's Blut injicirt, vermochte es bei einem schon fiebernden Thiere die Temperatur noch um 1,6° hinaufzutreiben. Zieht man jedoch die gesammten von mir mit eiweissfreiem Eiterserum angestellten Experimente in Betracht, so ist das Durchschnittsresultat eine geringe, aber jedenfalls nicht zu verkennende Abschwächung der pyrogonen und eine etwas erheblichere der phlogogonen Wirkung gegenüber denen des Eiters in toto; dass die hohen Temperaturgrade, denen das Eiterserum behufs Abscheidung der Albuminate ausgesetzt wurde, lediglich die Ursache davon sind, erscheint a priori nicht unwahrscheinlich; der möglichen Ursachen der in einigen Fällen beobachteten Wirkungslosigkeit des desalbuminirten Eiterserums ist bereits gedacht worden; sie hat weiter nichts auf sich und kann die Beweiskraft der viel zahlreicheren positiven Erfolge, die stets viel mehr sagend sind als die negativen, nicht abschwächen; auch der frischeste, normalste phlegmonöse Eiter versagt ja zuweilen seine Wirksamkeit und man würde ihm doch darauf hin gewiss nicht jedwede Wirksamkeit absprechen. Eine ähnliche Abschwächung der Wirkung manifestirte sich dagegen bei der eiweissfreien Entzündungsflüssigkeit nicht, vielmehr zeigte

sie eine eminente Kraft, wenn sie, vom Pferde stammend, auf's Pferd übertragen wurde: sowol ein sehr hohes Fieber, bei dem die typische Temp.-curve wegen der sehr schnell sich entwickelnden und von sich aus weitere Steigerung der Temperatur bedingenden Entzündung nicht deutlich hervortrat, als auch eine höchst rapid und in grosser Extensität fortschreitende Entzündung waren die steten Folgen dieser Injectionen. Wenn sich dies ebenso beim Menschen verhielte, so würden daraus sehr wichtige Anhaltspunkte für die Chirurgen erwachsen, indem ja dann die Ansteckungsfähigkeit solcher entzündlichen Producte klar zu Tage läge. Wurde aber die Flüssigkeit noch einige Male abgekocht, abgedampft etc., so hatte auch sie an Wirksamkeit sehr bedeutend eingebüsst. — Alles dies zusammengenommen, kann ich der Billroth'schen Idee von der molecularen Beschaffenheit der im Eiter und anderen entzündlichen Producten enthaltenen wirksamen Substanz nicht beistimmen. Billroth meint nämlich, dass die pyrogonen Substanzen den eingetrockneten putriden Thier- und Pflanzenstoffen und dem eingetrockneten Eiter ebenso als den faulenden Flüssigkeiten und dem frisch gebildeten Eiter inhäriren. Die phlogogone Kraft dieser trocknen Körper sei eine geringere als die der betreffenden Flüssigkeiten. Das in putriden Flüssigkeiten und dem Eiter befindliche putride phlogogone und pyrogone Gift sei demnach von molecularer Beschaffenheit. „Ob es nun gerade die frisch gebildeten Eiterkörperchen als zellige Gebilde sind, sagt Billroth weiter, oder ob der giftige Stoff an ihre oder andere Moleküle des Eiters gebunden ist, wage ich nicht zu entscheiden; wahrscheinlich haftet der wirksame Stoff aber nur an den frisch gebildeten Eiterzellen oder ist in diesen am intensivsten.“ Nach Weber bleibt das Verhältniss zweifelhaft. Dagegen glaubt sich Frese zu dem Schluss berechtigt, dass frischer Eiter, dem das Serum durch Filtration möglichst entzogen und dann durch Wasser ersetzt ist, subcutan injicirt keine locale Entzündung und nur sehr geringes Fieber und ebensolcher Eiter,

dessen Serum an der Luft verdunstet ist, weder Entzündung noch Fieber erzeugt, dass dagegen Eiterserum, „welches nur ausnahmweise bei der mikroskopischen Prüfung Spuren von Detritus aufwies“, sich stets wirksam zeigt. Frese geht noch weiter, indem er behauptet (a. a. O. Schlussfolgerungen): „frisches Eiterserum verliert durch Kochen und nachfolgende Filtration weder die pyrogonen noch die phlogogonen Eigenschaften; diese sind mithin nicht an die Eiweissstoffe gebunden.“ Diesen Schluss folgert Frese aus einem verunglückten Experiment mit in gedachter Weise behandeltem Eiterserum, wobei die phlogogone Wirkung ziemlich deutlich hervortrat, dagegen „die pyrogone eine doppelte Deutung zuliess, weil sie sich erst am 2. Tage zeigte“ (vgl. a. a. O. S. 34. Exp. 34). Ich beschloss daher diesen Punkt eingehender zu erforschen und glaube nach den schon angeführten Resultaten der betreffenden Experimente nicht nur noch bestimmter urgiren zu können, dass der wirksame Bestandtheil des Eiters und des entzündlichen Serums an keinem der durch Kochen coagulablen eiweissartigen Körper hafte, sondern mich auch dahin aussprechen zu müssen, dass dieser wirksame Stoff sich höchst wahrscheinlich in Lösung befinde. Man sieht, ich recurrire hiebei nicht auf meine Experimente mit Eiterserum, — Weber behauptet ja, dass es unmöglich sei, den Eiter so zu filtriren, dass nicht noch Eiterkörperchen durchgehen, und bei ihrer bekannten Theilungsfähigkeit könnten sie alsdann immerhin noch Wirkungen enthalten; — ich bestehe auch darauf nicht, dass der wirksame Bestandtheil, wenn er von molecularer Beschaffenheit wäre, durchaus den Eiterkörperchen anhaften und beim Fehlen derselben ebenfalls mangeln müsste; ich will sogar nicht behaupten, dass er alsdann nur irgend ein Eiweisskörper sein könnte; — aber der Umstand, dass die Albuminate, namentlich wo sie verhältnissmässig so reichlich wie im Eiter vertreten sind, beim Coaguliren erfahrungsgemäss alle festen Substanzen einhüllen, mitpraecipitiren und bei ihrer Abscheidung auch letztere entfernt werden, scheint mir nicht unwichtig und in Verbindung damit, dass durch das Mikroskop durchaus keine körperlichen Elemente, ausser etwaiger evident äusserlicher Beimischung (Schmutz, Baumwollenfaser, Luftblasen u. dgl.), auch bei 650facher Vergrösserung in der vom coagulirten Eiweiss möglichst sorgfältig und mehrmals abfiltrirten Flüssigkeit nachzuweisen waren, mich zu obigem Schluss zu berechtigen. Analysiren wir nun die Gründe der gegentheiligen Behauptung. Weber theilt zur Bestätigung der Billroth-schen Angabe einen Versuch mit trockenem Eiter mit, bei welchem er bedeutendes Fieber und später Eiterung beobachtete; gegen diesen Versuch lässt sich nichts einwenden, ausser etwa dem Vorwurf, welcher überhaupt alle Experimente mit trocknen Stoffen trifft. Billroth hat 4 Experimente (ob das Exp. 7 a. a. O. Bd. VI. S. 481 noch als 5tes hinzukömmt, ist wegen eines Druckfehlers nicht zu ersehen) mit bald im Wasserbade, bald an der Sonne getrocknetem Eiter angestellt, 2 mit positivem, einen mit unsicherem und einen mit negativem Erfolge in Bezug auf das Fieber; die phlogogone Wirkung äusserte sich, wenn überhaupt, nur in einem Versuche durch eine geringe Anschwellung an der Einstichsstelle; in zwei Versuchen, wo Eiterung eintrat, kann dieselbe ebenso gut als Folge der Reizung durch den unter die Haut genähten fremden Körper gedeutet werden; hiebei ist zu bemerken, dass diese Eiterung wahrscheinlich auch den Grund abgab für den etwas später eingetretenen positiven febrilen Erfolg. Billroth ist aber von der Idee der Molecularität so eingenommen, dass er selbst aus offenbar negativen Ergebnissen positive Schlüsse zieht (vgl. a. a. O. Bd. VI, S. 479). Controllversuche mit Eiterserum hat Billroth nicht gemacht, wol aber einen Versuch mit Exsudationsflüssigkeit aus einem hydrops ascites und einen mit trübem entzündlichem Serum, welches letztere Fieber aber keine Entzündung erzeugte. Dass diese schon besprochenen Versuche gegen die flüssige Natur des fraglichen

Stoffes nicht sprechen, leuchtet ein. Billroth schreibt aber den einmaligen febrilen Effect der Beimischung einiger Eiterzellen zu; wenn indess eine so minime Anzahl Eiterkörperchen eine Wirkung äussern soll, so ist nicht abzusehen, wesshalb dies nicht mit demselben Rechte auch von der geringen Menge Eiterserum, welches sicherlich selbst nach wochenlangem Trocknen noch den Eiterkörperchen angehaftet haben mag, behauptet werden sollte; überdies ist Billroth die Beweisführung schuldig, dass sich der wirksame Stoff nicht vielleicht in den Gewebsflüssigkeiten löst, ehe er zur Wirkung gelangt und dass somit das alte Axiom „corpora non agunt nisi soluta“ nicht wenigstens hier in Kraft tritt. Dass wirklich minimale Quantitäten derartiger Flüssigkeiten eminent wirksam sein können, haben die Versuche von Panum und v. Raison (l. c. S. 85, P. 7) gezeigt und bestätigt dies eins meiner Experimente, das 26te, mit demselben Serum ausgeführt, mit dem auch Billroth experimentirt hat, und welches bei mir ganz unzweifelhaft keine Eiterzellen enthalten hat. Es hat aber Billroth noch weitere 7 Versuche mit anderen trocknen (putriden) Substanzen angestellt: 4 mit Pulver von Macerationsjauche, welches noch ausserdem über Schwefelsäure getrocknet worden war, alle mit positivem Erfolge, 3 mit trocknen Pflanzenpulvern, wobei nur ein Mal eine deutliche Wirkung eintrat. In wie fern man dieses Ergebniss ohne weiteres auf Eiter übertragen kann, ist noch nicht ganz festgestellt. Weiter beruft sich Billroth auf die bekannten Untersuchungen Panum's und meint sie sprächen auch für die moleculare Natur des putriden Giftes. Nun lassen aber diese Untersuchungen allerdings den Schluss zu, dass das putride Gift nicht gasförmig, sondern fix ist, ob es aber molecular oder flüssig sei, geht aus ihnen nicht hervor; Punct 3 des betreffenden Résumé's spricht sogar mehr für seine flüssige Natur[1]). Sehen wir weiter zu, wie Billroth diese

1) Exp. Unters. zur Physiol. u. Path. d. Embolie etc. S. 41.

von ihm so warm verfochtene Molecularität verwendet. Billroth ist der Ansicht, dass nur, oder wie er jetzt sagt, vorwiegend die Lymphgefässe den Transport der in Rede stehenden Gifte besorgen; wenn er aber unter mehreren anderen Gründen, die allerdings für seine Auffassung sprechen, den insbesondere betont, dass die Lymphgefässe offene Mündungen besitzen oder vielmehr in ihren feinsten Verzweigungen wandungslos sind, so liegt die Vermuthung nahe, dass er sie vornehmlich desshalb dieses Geschäft übernehmen lässt, weil sonst dem molecularen Körper kein Weg in die Blutmasse offen stände. Sollte sich indess die Entdeckung von Oeffnungen in den Blutcapillarwandungen (Stigmata) bestätigen, so fiele auch diese wichtige Stütze der Billroth'schen Anschauung weg. Virchow, der den Lymphgefässen bei dem Resorptionsgeschäft eine keineswegs untergeordnete Rolle einräumte, hat auch die Bedeutung der Venen in dieser Beziehung nicht unterschätzt und namentlich zuerst ausführlicher auf die collateralen, in nächster Nähe der primären Erkrankungsstelle befindlichen und für den Blutstrom durchgängigen Verzweigungen derselben aufmerksam gemacht und hervorgehoben, dass sonst alle Lebensvorgänge an der Wunde hätten aufhören müssen und dass das Trockenwerden dieser, die sogenannte repercussio humorum, ein schon für die alten Chirurgen als signum mali ominis geltendes Phänomen, lediglich auf eine vermehrte Aufnahme von Wundsecret durch diese collateralen Venen zurückzuführen sei. Und in der That gebricht es neben triftigen Gründen für die Ansicht Billroth's auch nicht an anderen ebenso gewichtigen, die gegen dieselbe sprechen, so der rapide Eintritt der purulenten und putriden Intoxication, während andere Infectionen, wie die syphilitische, wobei die giftigen Stoffe erfahrungsgemäss stets den Lymphstrom wählen, bekanntlich sehr langsam erfolgen. Auch kann dies wol kaum anders sein bei der Complicirtheit der Lymphbahn, indem jede einzelne Lymphdrüse gewissermassen einen Filtrirapparat darstellt und einen Schutz-

damm gegen den schnellen Uebertritt der mit der Lymphe circulirenden Stoffe abgiebt. Die grosse Differenz in der Schnelligkeit des Eintritts von localen Veränderungen und Allgemeinerscheinungen nach Leichenvergiftung mag auch darauf beruhen, dass das Gift bald durch die Blut-, bald durch die Lymphgefässe passirt. Ausserdem wäre noch der Umstand zu erwähnen, dass man bei Thieren meist keine geschwellten Lymphdrüsen in der Nähe der Injectionsstellen findet; mir ist dieser Nachweis nie gelungen; freilich soll er überhaupt bei Thieren, selbst bei grösseren, etwa Pferden, sehr schwer zu führen sein, vielleicht wegen der Sparsamkeit und Kleinheit dieser Gebilde, wie dies Billroth von Hunden aussagt. Und selbst wenn die Infection später einzutreten pflegte, wie bei vielen Verwundeten, so sprieht dies noch nicht mit absoluter Sicherheit dafür, dass die Lymphgefässe allein zur Aufnahme der inficirenden Stoffe dienen, indem die Granulationen und Zellenwucherung für eine gewisse Zeit, ebenso wie die sog. membrane pyogénique bei Abscessen für die Dauer, der Diffusion durch die Gefässwandungen hinderlich im Wege stehen oder indem Circulationsverhältnisse, durch ausgedehnte Thrombosen oder Arterienzerreissungen gestaltet, die rapide Invasion der schädlichen Substanzen hintanhalten mögen. Dass jedoch bei allen diesen die Molecularität der fraglichen Stoffe unwahrscheinlich machenden Momenten und experimentellen Belegen die neuerdings so lebhaft angeregte Idee des miasma animatum, die Billroth mit vielem Recht für sehr fruchtbar hält, nicht im mindesten leidet, liegt auf der Hand: diese kleinsten lebenden Wesen mögen ebensogut Flüssigkeiten als körperlichen Elementen anhaften. Wenngleich die nicht selten im Eiter vorzufindenden Vibrionen und andere niederen Organismen nach Vielen, unter denen Weber experimentelle Beweise dafür beigebracht hat, an den Wirkungen desselben unschuldig sind, wenngleich ich auf solche Wesen in den respectiven Flüssigkeiten nie gestossen bin und dieselben, wenn sie auch die Temperatur, bei

der Eiweiss coagulirt, unbeschadet ertragen können, doppelt so hohe Hitzegrade schwerlich prästiren dürften, so wird doch selbstverständlich die endgültige Entscheidung nur durch Untersuchungen gegeben werden können, die unter ganz anderen Cautelen auszuführen wären, als die, welche bis jetzt beobachtet worden, indem es ja möglich ist, dass schon während der Filtration z. B. die in der Luft in unzähligen Mengen schwebenden Keime dieser Organismen, die sich nach Pasteur, Davaine, Lemaire u. A. mit ungeheurer Rapidität vermehren, in die Flüssigkeit gelangen, daselbst geeigneten Boden findend sich schnell reproduciren und bei der Injection der vermeintlich reinen Flüssigkeit miteingebracht werden.

Was endlich das Verhältniss der Wirkungen der verschiedenen von mir angewandten Eiterarten zu einander anlangt, so habe ich zwischen frischem, altem und nach Leichenvergiftung entstandenem Eiter keinen durchgreifenden Unterschied herausfinden können; nur der rotzige Eiter entfaltete durchweg eine bedeutend intensere pyrogone und phlogogene, jedoch durchaus nicht specifische Wirkung. Uebrigens sind meine Parallelversuche, die auf jede einzelne Eiterart kommenden Experimente, wegen des grossen Mangels an Injectionsmaterial zu wenig zahlreich, als dass ich für meine Schlüsse viel Bedeutung prätendiren könnte. Was ich aber noch einmal hervorheben zu müssen glaube, ist die Analogie der Sectionsbefunde nach Septhämie mit denen nach meinen Experimenten. Wie erwähnt, ist Billroth zu demselben Resultat gekommen; er injicirte freilich meist fauligen Eiter, aber es war dies wiederum meist pyämischer Eiter oder Eiter von Patienten, die in der Folge an Pyämie zu Grunde gingen, — und doch hätte man nach den früheren Aussagen, insbesondere der Roser's, gerade von diesem Eiter specifische Erscheinungen erwarten sollen. Da hiewiederum die entzündliche Flüssigkeit, mit der ich experimentirt und die wol derjenigen entspricht, welche Virchow bei seiner Ichorrhämie im Sinne hat, auch septhämische pathologisch-

anatomische Veränderungen ergeben hat, so sind meine Experimente ebenso wie schon früher vorgebrachte rein theoretische Gründe wenig geeignet, die Lehre von der Ichorrhämie zu stützen. Dagegen sehen wir den von Virchow vor mehr als 20 Jahren ausgesprochenen Satz: „die Erscheinungen der sogenannten Pyämie müssen in zwei grosse Reihen zerlegt werden, von denen die eine mehr mechanisch, die andere mehr chemisch zu erklären sei, kurz gesagt, in Erscheinungen der Embolie und Erscheinungen der Infection“ — immer mehr seine Bestätigung finden. In dem Masse, als die Arbeiten auf diesem Gebiete gedeihen, rücken die Embolie und Septhämie zusammen, schrumpft dem entsprechend die zwischen ihnen liegende Reihe von Erscheinungen und verliert die alte Pyämie an Terrain. Es fragt sich nur, welcher Art jene von Virchow ganz allgemein hingestellte Infection sei. Ist sie immer eine und dieselbe? wird sie stets durch ein und dasselbe Gift, aber nur in verschieden hohen Intensitätsgraden bedingt? oder ist die purulente Infection von der septischen oder putriden scharf zu sondern und soll man nach dem Vorgange Weber's und so vieler Anderen auch hinfort zwischen den Producten des eitrigen und fauligen Gewebszerfalls unterscheiden, an der seit jeher auf Grund gewisser Eigenthümlichkeiten urgirten Differenz zwischen den Erscheinungen während des Lebens und den Veränderungen nach dem Tode bei der Pyämie und Septhämie auch weiter festhalten und demgemäss zwei differente Gifte annehmen, — oder ist gar die Zahl der Gifte und der durch sie bedingten Infectionen eine noch viel grössere? Am meisten Wahrscheinlichkeit hat jetzt, wie es scheint, die Ansicht für sich, nach welcher das sogenannte putride Gift oder das bereits in Krystallform dargestellte so zu sagen Alkaloid desselben, Sepsin benannt (Bergmann), ebenso dem frischesten Eiter als den faulsten Macerations- und Grasjauchen, die nebenbei viele andere schädliche Stoffe enthalten mögen, inhäriren soll, — wenn die andere noch weiter reichende Idee, dass es sich in allen diesen

Fällen um Stoffe handelt, die mit den Producten des normalen Stoffwechsels identisch sind, und die Ozonträgertheorie (Klebs) noch zu wenig begründet sind. Der stricte chemische und experimentelle Beweis wird wol noch einige Zeit auf sich warten lassen bei der Schwierigkeit, das putride Gift zu isoliren, und der Lückenhaftigkeit der Histologie und Chemie des Blutes. —

Wenn Billroth zum Schluss seiner experimentellen Arbeit sagt: „rein objective Arbeiten in die Form von unumstösslichen Orakelsprüchen gehüllt, kühl bis an's Herz hinan, trocken vom Wirbel bis zur Zehe, tauchen in solchen Massen auf allen Gebieten der Medicin auf, dass es danach scheinen möchte, als ständen wir bald der vollen, nackten, absoluten Wahrheit gegenüber! Die meisten dieser Orakelsprüche gleichen todt geborenen Kindern. Ich möchte ihre Anzahl nicht vermehren . . . . . .“ — und wenn dieser Ausspruch schon von Einigen beherzigt worden, so kann ich umsoweniger ihn am Schluss meiner Arbeit unbeachtet lassen. Die Resultate derselben lassen sich eben nicht in Aphorismen zusammenfassen. Viel Neues, das man als kurz ausgedrückte Gesetze zu promulgiren sich bewogen fühlen könnte, hat sie nicht gebracht, schon desshalb nicht, weil sie über Gebühr lange im Manuscript hat ruhen müssen, mithin in so mancher Hinsicht aus ihrer Zeit gerückt ist und in Bezug auf die Erzeugung künstlicher Pyämie, meiner Hauptaufgabe, negatives Resultat ergeben hat, — aber eine Bestätigung, in einzelnen Puncten eine Ergänzung der früheren Ergebnisse, eine gegründete Warnung vor gar zu voreiligen Schlussfolgerungen, ein eingehender und motivirter Hinweis auf mancherlei Einseitigkeiten, dies sind doch, glaub' ich, immerhin ihre Früchte. Und derartige Resultate in gedrängte Sätze zu schmieden, ist wenig erspriesslich und nicht leicht ausführbar; es könnte hierbei allenfalls nur auf eine etwas abgekürzte Wiederholung der schon gegebenen Epicrisen meiner Experimente herauskommen.

Errata.

Seite	5	von oben	letzte Zeile	*purulente*	statt	*purulents*.
„	9	„ „	Zeile 2	*Unzahl*	statt	*Anzahl*.
„	9	„ „	„ 8	*Bouillaud*	statt	*Bouilland*.
„	15	„ „	„ 19	hinter *Eiterkörperchen „ist“*		einzuschalten.
„	15	„ „	„ 21	*Venen*	statt	*Vene*.
„	17	„ „	„ 26	*den*	statt	*dem*.
„	17	von unten „	3	*beiden*	statt	*beide*.
„	31	„ oben „	12	*von Max S.*	statt	v. *Max S.*
„	33	„ „	„ 25	hinter *wie „dies“*		einzuschalten.
„	36	„ „	„ 13	hinter *Fäulnissproducte „handeln“*		einzuschalten.
„	39	„ „	„ 14	*très-fausse*	statt	*trésfausse*.
„	43	„ „	„ 3	*Abscesse*	statt	*Abscessen*.
„	46	„ „	„ 10	*Resistenzfähigkeit*	statt	*Resistanzfähigkeit*.
„	47	von unten „	6	*entwickele*	statt	*entwickeln*.
„	49	„ oben „	2	*Resultate*	statt	*Resultaten*.
„	51	„ unten „	11	*hervorzurufen*	statt	*hervorrufen*.
„	51	„ „	„ 6	*Häute*	statt	*Haüte*.
„	68	„ oben „	16	*liessen*	statt	*liesse*.
„	70	„ „	„ 16	*Abscesse*	statt	*Abscessen*.
„	73	„ „	„ 2	*Fermentwirkung*	statt	*Formentwirkung*.
„	81	„ „	„ 24	*mehrmals*	statt	*mehrmahls*.
„	89	„ „	„ 3	*ausbilden*	statt	*herausbilden*.
„	91	„ „	„ 24	*schmierige*	statt	*schleimige*.
„	92	„ „	„ 7	*Ekchymosen*	statt	*Ekhymosen*.
„	100	„ „	letzte Zeile ,		statt	;
„	108	von unten Zeile	2	*andauernde*	statt	*andauernder*.
„	117	„ oben „	11	*Hinsicht*	statt	*Hinricht*.
„	119	*Carotis*	statt	*Carotes*.		
„	119	*hepatisirte*	statt	*hapatisirte*.		
„	122	von unten Zeile	2	*hatte*	statt	*hatten*.
„	124	„ „	„ 2	*aus einer Leiche*	statt	*aus Leichen*.
„	125	„ oben „	6	*von Albuminaten*	statt	*Albuminate*.
„	128	„ unten „	6	*Nun*	statt	*Nur*.

Thesen.

1) Der frischeste Eiter, das pus bonum et laudabile der älteren Chirurgen ist ansteckend; dasselbe gilt von allen Producten des entzündlichen Zerfalls und der entzündlichen Neubildung, so von dem Secret beim einfachen Conjunctivalkatarrh, bei gewöhnlicher Koryza; von den Membranen beim Croup, der Diphtherie u. s. w., ja selbst von der Lymphe und den Parenchymsäften in und um die entzündeten Gewebspartien herum.

2) Das entzündliche Fieber beruht auf einer mehr oder minder acuten Alteration des Blutes durch diese Stoffe.

3) Miasma und Contagium spielen eine wichtige Rolle in der Aetiologie der Pyämie.

4) Die Grundursache der Pyämie und Septhämie ist eine und dieselbe; die von dem modernen Begriff der ersteren untrennbare autochthone und embolische Thrombose ist gewissermassen nur ein accessorischer Vorgang.

5) Der pyämische hämorrhagische Infarct kann nur capillarembolischen Ursprungs sein.

6) Es giebt keine acute Ostitis.

7) Auf dem Gebiete der operativen Chirurgie ist die exacte Forschung nach den ätiologischen Momenten viel mehr fruchtbringend, als die glänzendste Technik.

8) Die offene Behandlung der Wunden, namentlich der an den Extremitäten, ist unbedingt der früher üblichen Verpackung derselben vorzuziehen.

9) Ein Theil der Puerperalfieber sind Septhämien.

10) Die sog. Hebelpessarien tragen mit Unrecht diesen Namen.