

62,454.

Beiträge

zur

Kennntniss von dem Verhalten des putriden Giftes in faulendem Blute.

Von

Carl Petersehn.



Dorpat.

Druck von C. Mattiesen.

1869.

Beiträge

zur

Kenntniss von dem Verhalten des putriden Giftes in faulendem Blute.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doctors der Medicin

verfasst und

mit Bewilligung einer Hochverordneten Medicinischen Fakultät

der Kaiserlichen Universität Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Carl Petersenn.

Ordentliche Opponenten:

Prof. Dr. Dragendorff, Doc. Dr. Bergmann, Assistent Dr. Frese.

Dorpat.

Druck von C. Mattiesen.

1869.

Gedruckt auf Verfügung der medicinischen Facultät.
Dorpat, den 21. August 1869.

№ 189.

E. Reissner, Prodecan.

Die zum Zweck nachstehender Arbeit ausgeführten Experimente sind zu einer Zeit angestellt worden, als über das von *Panum* gemuthmasste specifische putride Gift von Dr. *Ernst Bergmann* in Dorpat eine Reihe von Versuchen gemacht worden war, deren Resultate in einer besonderen Abhandlung (das putride Gift und die putride Intoxication von Dr. *E. Bergmann*. Erste Abtheilung, erste Lieferung, Dorpat 1868) niedergelegt sind.

Ihm war gelungen nachzuweisen:

- 1) dass das putride Gift kein Proteinkörper,
- 2) dass es nicht flüchtig, aber diffusibel,
- 3) dass es aus albuminfreien Flüssigkeiten in alkoholische Lösung übergeht.

Diese Eigenschaften des putriden Giftes waren, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch vorzugsweise an einem Material — faulender Bierhefe — gefunden worden.

Ich stellte es mir zur Aufgabe eine andere faulende Masse (faulendes Blut) in Rücksicht auf die eben erwähnten Eigenschaften des hypothetischen Giftes zu prüfen. Der Gang meiner Arbeit war also selbstverständlich auf eine analoge Behandlung des faulenden Blutes gerichtet, als die, welche die faulende Hefe erfahren. Zu dem Ende sind die Experimente der ersten Versuchsreihe ausgeführt worden.

Mittlerweile ist die Frage nach dem putriden Gifte in ein neues Stadium getreten. Gleich nach dem Abschluss meiner Versuche gelang es *Bergmann* und *Schmiedeberg* (cf. Medicin. Centralblatt 1868 S. 497) durch Fällen des Diffusates gefaulter Bierhefe mit Sublimat aus dem Niederschlage einen alcaloidischen Körper in Krystallform zu erhalten und in diesem den Träger des wirksamen Principis zu erkennen.

Noch spätere Untersuchungen, die zum Theil in der Dissertation von *A. Schmidt* (Untersuchungen über das Sepsin, 1869) veröffentlicht sind, haben die vorläufige Mittheilung *Bergmann's* und *Schmiedeberg's* bestätigt und weiter gezeigt, dass nicht blos ein Alcaloid, sondern mehr als eins durch Sublimat aus der beregten Flüssigkeit ausgefällt wurde.

Gegenwärtig also handelt es sich in Angelegenheiten des Sepsin um andere Fragen, als ich sie mir bei Beginn meiner Experimente vorlegen konnte, indessen hoffe ich auch jetzt noch meinen Versuchen einiges Interesse sichern zu können.

Es geht aus Mittheilungen in *A. Schmidt's* Dissertation hervor, dass die toxische Wirkung des Hefediffusates nicht zu allen Zeiten die nämliche ist, sondern, wenn auch qualitativ nicht wesentliche, so doch quantitativ sehr bedeutende Unterschiede zeigt. Solche Unterschiede sind ebenso bei faulendem Blut als bei faulender Hefe zu beobachten. Während man einmal ein sehr wirksames Diffusat erhält, wird ein anderes Mal durch dieselbe Behandlung desselben Fäulnisproductes ein wenig oder gar nicht wirksames Diffusat geliefert.

Es schien daher der Mühe werth zu prüfen, ob nicht gewisse Veränderungen z. B. Zusätze, die man zu den der Diffusion auszusetzenden Flüssigkeiten machte, den Wirkungsgrad der Diffusate alterirten. Der Gedanke, dass eine reichlichere Anwesenheit von crystalloiden Körpern in den faulenden Flüssigkeiten den Uebertritt des putriden Giftes ins Diffusat erleichtere, hatte zur Wahl der Hefe als Object zur Darstellung des Sepsin geführt. Möglich, dass ein Zusatz von anorganischen Salzen auch aus dem Blute mehr des wirksamen Princip in das Diffusat hinüberreissen würde. Die Anwesenheit besonders von phosphorsauren Salzen scheint ferner nicht ganz gleichgültig für eine reichlichere Bildung des putriden Giftes. Wenigstens entwickelte sich aus chemisch reinem Fibrin nach den von *Schmitz* (Zur Lehre vom putriden Gift Inaugural-Dissertation von *Arnold Schmitz*. Dorpat 1867 pag. 51—56) beschriebenen Untersuchungen viel weniger Gift, als bei Fäulniss von Blut, obgleich der Fibrinansatz ein viel concentrirteres Gemenge darstellte, als das der Fäulniss überlassene Blut. Ich habe dem faulenden Blute, das ich diffundiren liess, sowohl Phosphorsäure bis zur stark sauren Reaction, als auch Aetznatronlösung bis zur stark alkalischen zugesetzt. Mir hat sich kein besonderer Unterschied ergeben zwischen der Wirkung dieser Diffusate und denjenigen, welche aus Blut stammten, das ausser dem Verdünnungswasser keinen weitem Zusatz erfahren hatte.

Mehrfach habe ich nicht blos das erste in 24 Stunden oder längerer Zeit gewonnene Diffusat geprüft,

sondern auch das zweite, dritte und vierte. Es ergab sich, dass sie alle wirksame Substanz enthielten, dass aber eine Abschwächung im Wirkungsgrade der Art eintrat, dass das erste Diffusat die concentrirteste, die folgenden immer diluirtere Lösungen des Giftes darstellten. Alles Gift war selbst durch viermaliges Diffundirenlaffen nicht aus dem der Diffusion ausgesetzten Blute zu entfernen, denn der Rückstand wirkte noch allemal toxisch. *Fischer* (Medicin. Centralblatt 1868 S. 661), dem es bei den Diffusionsversuchen mit faulendem Eiter ähnlich ergangen ist, schliesst hieraus auf eine Mehrheit von Giften in seiner Versuchsflüssigkeit. Dieser Schluss dürfte kaum haltbar sein, weil bei Diffusionsversuchen mit schwer diffundirenden organischen Substanzen ein noch weit häufigeres Wechseln des Wassers nicht alle diffusible Materie herausbringt. Im Gegentheil die Thatsache, dass eine Abschwächung im Wirkungsgrade des Rückstandes im Dialysator entschieden jedesmal vorliegt, wie ich solches ausnahmslos erfahren, spricht gegen *Fischer's* Annahme, ganz abgesehen davon, dass die verschiedenen Gifte *Fischer's* alle ganz gleich wirken mussten, da ja die qualitative Wirkung von den Diffusaten und dem Rückstande die gleiche ist.

Weiter ist neuerdings von *Fischer* (L. c. S. 662) gegen *Schmiedeberg* und *Bergmann* eingewendet worden, dass das Diffusat aus faulendem Eiter sich anders verhalte, als das aus faulender Bierhefe. Es ist hiedurch der Verdacht nahe gelegt, als ob das Sepsin mit dem in faulenden thierischen Substanzen enthaltenen Gifte nichts zu thun habe, sondern vielleicht blos ein specifi-

sches Erzeugniss der faulenden Bierhefe wäre, deren Reichthum an crystalloiden Substanzen schon früher von *Reinsch* hervorgehoben worden ist. Die Identität des wirksamen Principis in allen bis jetzt zur Prüfung am thierischen Organismus gekommenen faulenden Flüssigkeiten ist deshalb behauptet worden, weil alle diese Flüssigkeiten genau unter demselben Erscheinungscomplex im Leben und post mortem ihre Wirkungen entfalten. Wenn ich nun in meinen Experimenten bei Prüfung der Blutdiffusate genau dieselben Wirkungen fand, wie sie faulenden Heuinfusen, Macerationswasser etc. zukommen, so bin ich wohl berechtigt die Anwesenheit des Sepsin auch im Blutdiffusate zu behaupten.

Ferner ist von mir noch Weiteres zur Erhärtung der Identität des Sepsin in der Hefe und des in dem Blute geschehen. Die Blutdiffusate sind von mir in derselben Weise verarbeitet worden, wie von *Bergmann* und *Dragendorff* die Hefediffusate. Dabei hat sich herausgestellt, dass diese Diffusate in ihrer qualitativen Wirkung sich einander gleich verhalten. Man ist also berechtigt nach der verbesserten Methode von *Bergmann* und *Schmiedeberg* auch aus den Diffusaten faulenden Blutes die Gewinnung des Sepsin zu erwarten. Wenn diese Reindarstellung *Schmidt* (pag. 47) noch nicht gelungen ist, so kann das an Zufälligkeiten gelegen haben. Sehr wahrscheinlich sind die in den Blutdiffusaten reichlich vertretenen Eiweisskörper Ursache dieses Misserfolgs gewesen. Darauf weist *Schmidt* selbst hin, indem er gesteht, dass er das putride Gift von anhaftenden Peptonen nicht habe trennen können und darin den

Grund für die ausgebliebene Krystallisation sucht. Mir ist es einmal gelungen (S. 41 Exp. 17.) aus faulendem Blute ein von coagulablen Eiweisskörpern völlig freies und doch deutlich wirksames Diffusat herzustellen. Leider war meine Arbeit längst abgeschlossen und verhinderten mich äussere Umstände den durch *Bergmann's* und *Schmiedeberg's*, sowie *Schmidt's* Arbeiten geebneten Weg bis zur Erreichung des Ziels — Reindarstellung des Sepsin aus faulendem Blute — zu verfolgen.

Ich habe im Voranstehenden den von uns gelieferten Beweis der Identität von Giftstoffen im faulenden Blute und faulender Hefe deshalb ausführlich verfolgt, weil in einer vorläufigen Mittheilung von *Zuelzer* und *Sonnenschein* (Berliner klinische Wochenschrift) diese Herren sich das Verdienst anmassen, nicht blos aus einem andern Fäulniss-Material, als dem von *Dragendorff* in Vorschlag gebrachten, ein Alkaloid dargestellt, sondern überhaupt zuerst in putriden Massen ein giftiges Alkaloid aufgefunden zu haben. Selbst für den, der nicht Chemiker von Fach, bedarf es keiner elementaren Auseinandersetzungen, um zu verstehen, dass *Bergmann's* und *Schmiedeberg's* Sepsin ein Alkaloid ist. Ob es das einzige Alkaloid in faulenden Substanzen ist, das ist eine andere Frage, für deren Beantwortung ein gentügendes Material noch nicht gewonnen ist. Einen bescheidenen Beitrag zu demselben liefert vielleicht meine letzte Versuchsreihe.

Schon oben habe ich quantitativer Verschiedenheiten des Diffusats gedacht. Es lässt sich unschwer beweisen, wie ja auch *A. Schmidt* solches gethan, dass

ein Diffusat, welches einige Tage sich selbst überlassen bleibt, an Wirkungsintensität zunimmt. Dieser Zuwachs an Wirksamkeit geht aber bald wieder verloren, ja nach einiger Zeit ist nicht nur er, sondern überhaupt jede Spur von Wirkung verschwunden. Die hierüber mit dem Blutdiffusat angestellten Versuche sind in meiner vierten Versuchsreihe niedergelegt. Es folgt aus denselben noch ein bemerkenswerther Umstand. Nicht bloss findet in dem sich selbst überlassenen Diffusate aus faulendem Blute zuerst ein Steigen, dann Fallen und endlich Schwinden der giftigen Wirkung statt, sondern anfangs treten andere Seiten der Wirkung mehr in den Vordergrund, als später. In der ersten Woche wirkt das Diffusat vorherrschend auf den Darmkanal. Die Thiere sind bei der Injection unruhig, nach derselben matt, aber geriren sich im Uebrigen wie gesunde. Nach einiger Zeit oder schon sehr bald folgt Erbrechen und Durchfall, Erscheinungen, die sich bis zum Tode steigern. Zu Ende der zweiten Woche schien die Wirkung der Diffusate anders. Das Thier war schwer betäubt, nach der Operation lag es wie todt da. Aus dieser Narkose erwachte es nach einiger Zeit unter wiederholten Erbrechen und erholte sich in der Folge vollständig. Bei einem Versuch in der vierten Woche war diese Betäubung ebenso vollständig, schwand jedoch, ohne dass es zum Erbrechen gekommen. In der achten Woche endlich verhielt sich das Diffusat durchaus unwirksam, als ob bloss Wasser in die Vene gespritzt wäre.

Dr. *Bergmann*, meinem hochgeschätzten Freunde, sowie dem Herrn Prof. Dr. *Dragendorff* statue ich hier

meinen besten Dank für die werkhätige Theilnahme und Unterstützung ab, die sie dem in chemischen Arbeiten ungeübten Anfänger mit erheblichen Opfern an Zeit und Mühe jederzeit zu Theil haben werden lassen.

Der Uebersicht halber sind die Experimente in vier Abtheilungen gebracht worden. Die erste Versuchsreihe wird 1) die Behandlung des faulenden Bluts direct und die aus demselben ohne Diffusion hergestellten Präparate zum Vorwurf haben, 2) sich mit Untersuchung der aus dem verdünnten gefaulten Blute nur durch Diffusion gewonnenen und weiter verarbeiteten Flüssigkeiten beschäftigen.

Die zweite Versuchsreihe begreift die Experimente in sich, die mit Diffusaten angestellt wurden, welche aus mit Phosphorsäure stark angesäuertem Blute genommen waren.

Die dritte Versuchsreihe wird gebildet durch die Experimente mit Diffusaten und deren Präparaten, die gewonnen wurden aus Blut, welches durch Zusatz von Aetznatronlösung stark alkalisch gemacht worden war.

Die vierte Versuchsreihe umfasst, wie schon erwähnt, die angedeuteten Veränderungen des sich selbst überlassenen Diffusats von faulendem Blute.

Diese Anordnung des Stoffes, die lediglich aus Gründen der leichteren Uebersicht getroffen worden ist, hat natürlich manches Missliche. Nicht immer konnte der continuirliche Gang der Untersuchung ge-

wahrt werden, es mussten zuweilen zusammengehörende Experimente an verschiedenen Orten behandelt, manches Fremde neben einander gestellt werden. Es wurde bei den Experimenten darauf Rücksicht genommen, die wahrscheinliche Wirkungsintensität der benutzten Flüssigkeiten mit der Grösse der als Versuchsthiere benutzten Hunde in Einklang zu bringen. Die Hunde wurden daher immer, wenn irgend thunlich war, vor dem Experiment gewogen. Mir kam es weniger darauf an, viele Sectionen zu haben, deren sehr constante Resultate schon aus den früheren Arbeiten zur Genüge bekannt sind, als das schwer zu beschaffende Material an Thieren möglichst zu schonen. Ich begnügte mich daher schon mit einer mässigen Wirkung des Giftes (von der sich die Thiere wieder erholten), weil ich dieselben eben nur als Reagentien auf das Vorhandensein des giftigen Stoffes benutzte. Hierbei war die verschiedene Empfänglichkeit der Hunde gegen das Gift oft sehr störend. Manche erlagen fast augenblicklich den mässigsten Dosen, während andere geradezu eine Immunität gegen das Gift zu haben schienen.

Wegen des Mangels an Hunden, der mich zuweilen zu sehr unerwünschten Pausen in der Arbeit nöthigte, haben die meisten Hunde mehreren Experimenten dienen müssen, doch wurden sie natürlich immer erst zu einem neuen Versuch verwandt, wenn sie sich von dem letzten ganz erholt hatten. Es gelang dieses um so eher, als die relativ reinen Lösungen des putriden Giftes zwar augenblicklich schwerere Störungen, als das genuine faulende Blut selbst, hervorbrin-

gen, jedoch wenn das Thier nicht sehr bald erliegt, es meist in einigen Tagen wieder gesunden lassen, während Injection von genuinem faulenden Blut zwar nicht so rasch, doch um so sicherer in vier bis sechs Tagen, und noch später tödtet.

Die Art der Application des Giftes war dieselbe, deren sich schon meine Vorgänger bedienten — die Injection in die Venen. Da ich meist mit kleinen Hunden experimentirte, wählte ich, statt wie *Bergmann* die *Saphena*: die *Jugularis externa*, oder die *Cephalica*. Die Hunde vertragen die Operation durchgängig gut. Temperaturmessungen, wie sie *Schmitz* durchweg anstellte, habe ich nicht gemacht, da zur Feststellung dessen, ob in der benutzten Flüssigkeit putrides Gift enthalten sei, die krankhaften Symptome, als Krämpfe, Durchfall, Erbrechen etc. genügten und andererseits feststeht, dass auch die Injection sehr vieler anderer Stoffe, die mit dem Fäulnissgift nichts zu thun haben, constant Temperatursteigerung bewirkt, ja schon die blosse Aufregung des Thieres beim Fesseln, der Schmerz der Operation etc. diese Wirkung haben kann.

Experimenteller Theil.

Erste Versuchsreihe.

a) Versuche mit faulendem Blut und aus demselben ohne Diffusion hergestellten Präparaten.

Eine grössere Quantität, 4—5 Eimer Rinderblut, war während der Monate November, December und Januar in einer leicht bedeckten Tonne einer Temperatur von 30° Cels. ausgesetzt worden. Das Blut war in eine schwarze theerartige Masse von stark alkalischer Reaction und penetrantem Fäulnissgeruche verwandelt worden.

Experiment 1. 10. Februar 10 Uhr Morgens. Um zunächst die Wirkung des gefaulten Blutes an sich zu prüfen, ward eine Quantität desselben filtrirt und hiervon 8 Cc. mit 60 Cc. destillirten Wassers und 2 Cc. einer Aetznatronlösung von 30% vermischt. Diese 70 Cc. wurden einem mittelgrossen Hunde in die rechte Saphenvene injectirt. Gleich nach der Injection traten Brechbewegungen ein und das Thier erschien im höchsten Grade matt und benommen. Nach einer Stunde erfolgte reichliches Erbrechen und mehrere durchfällige Ausleerungen. Darauf lag das Thier betäubt auf der Seite und verschied 5 Stunden nach der Operation.

Die am nächsten Morgen angestellte Section ergab Folgendes: der Verwesungsgeruch war schon sehr merkbar, die Duodenalschleimhaut war vom Pylorus ab blutig injicirt und mit spärlichem chocoladefarbenem Schleim bedeckt. Denselben Befund zeigte die Schleimhaut des ganzen Jejunum und, wenn auch schwächer, das Ileum. Der Magen, sowie der Dick- und Mastdarm waren intact. In der linken Herzkammer waren auf den Trabekeln einige — bis 4 — subendocardiale Blutaustretungen von Stecknadelkopf- bis Erbsengrösse bemerkbar. Die Milz, die Nieren, Lungen zeigten nichts Abnormes.

Nachdem durch diesen Versuch die Wirksamkeit des Blutes constatirt war, wurde dasselbe behufs der Isolirung des Giftes folgendermassen verarbeitet: 830 Cc. gefaulten Blutes wurde mit 200 grmm. Bleioxyd gemengt und im Wasserbade 24 Stunden erwärmt, bis sie fast ausgetrocknet waren. Der Rückstand ward in einer Flasche mit 500 Cc. Alcohol von 85% Tr. 48 Stunden hindurch macerirt, dann das Flüssige abfiltrirt und der Filterrückstand mit 150 Cc. Weingeist von derselben Stärke ausgewaschen. Das Filtrat und die Waschflüssigkeit wurden gemengt, mit verdünnter Schwefelsäure versetzt, bis kein Blei mehr gefällt ward, dann filtrirt und das Filtrat vom Reste des Bleies durch Einleiten von Schwefelwasserstoff befreit. Nachdem das Schwefelblei abfiltrirt worden, ward der Weingeist abdestillirt, der Rückstand in der Retorte filtrirt, mit Natron neutralisirt und in einer Porcellanschale im Wasserbade eingeengt, dann erkaltet und filtrirt, wobei sich viel schwefelsaures Natron und Leucin auf dem Filter

abschied und endlich das Filtrat mit destillirtem Wasser auf 100 Cc. gebracht. Ganz denselben Weg hat *Bergmann* l. c. pag. 53 eingeschlagen, nur dass die Neutralisation der mit Schwefelsäure versetzten Flüssigkeit unterlassen ward. Die von ihm erhaltene Flüssigkeit war offenbar wirksam. Anders bei mir.

Experiment 2. Hund von 9,030 grmm. Gewicht.

23. März, Morgens 9 Uhr. Injection von 10 Cc. in die linke Jugularvene. Während der Operation sträubte sich das Thier heftig, nach derselben erschien es aber ganz wohl, lief umher und frass ein dargebotenes Stück Fleisch mit Appetit.

Nachmittags 5 Uhr: Vollkommenes Wohlbefinden. Die folgenden Tage über bis zum 26. März ist das Thier gesund und kann dann zu weiteren Versuchen benutzt werden.

Das unzweifelhaft im Blute vorhandene Gift war also in dem auf die oben beschriebene Weise erhaltenen Präparate nicht vorhanden. Es musste also im Filterrückstande zurückgehalten worden sein. Bei *Bergmann's* Versuch pag. 53 war dieses nicht geschehen und es lag nahe, diesen Umstand der Eiweissarmuth der Hefe gegenüber dem Blute zuzuschreiben. Um jedoch ganz sicher zu gehen, ward der Blut-Bleirückstand vom vorigen Versuch nochmals mit 500 Cc. Weingeist 48 Stunden lang macerirt, dann abgepresst, die Colatur filtrirt und das Filtrat genau wie das vorige weiter behandelt, nur dass diesmal die freie Schwefelsäure mit Ammoniak neutralisirt ward. Das Filtrat ward auf 100 Cc. gebracht.

Experiment 3. Hund von Versuch 2.

26. März 10 Uhr Morgens: Injection von 25 Cc. in die rechte Jugularis. Das Thier tobte bei der Operation dermassen, dass sich die verharste Wunde von Versuch 1 wieder öffnete und ungefähr eine Unze Blut verloren ging. Die Blutung ward durch Kälte gestillt, die Wunde zusammengezogen und das Thier freigelassen. Es lief munter umher und deponirte nach 10 Minuten einen geformten Stuhl.

Nachmittags 5 Uhr: Etwas ermattet, wahrscheinlich vom Blutverlust, sonst keinerlei Störungen.

Am folgenden Tage genesen.

Auf die beschriebene Weise liess sich also keine wirksame Flüssigkeit herstellen, woher ein anderer Weg eingeschlagen ward.

b) Versuche mit aus dem faulenden Blute durch Diffusion hergestellten Präparaten.

Es ward die complicirte Art des Fällens mit Bleioxyd, Ausziehens mit Alcohol, Entbleiens etc. ganz weggelassen und versucht, das Gift auf dialytischem Wege aus dem Blute zu gewinnen — eine Methode, der man schon a priori den Vorzug zuschreiben konnte, dass sie ein eiweissarmes Product liefern würde. (vgl. *Bergmann* pag. 30.)

2000 Cc. eines Gemisches von 200 Cum. Blut mit 1 Volum. destillirtem Wasser wurden mit 3 Litr. destillirten Wassers der Diffusion ausgesetzt. Nach 48 Stunden ward die äussere Flüssigkeit gewechselt und die durch die oben beschriebene Diffusion erhaltene, im Was-

serbade auf 140 Cc. verdunstet, was circa 12 Stunden dauerte, dann erkaltet und filtrirt. Das Filtrat reagirte deutlich sauer.

Experiment 4. Mittelgrosser Viehhund.

13. März 10 Uhr Morgens: Injection von 30 Cc. in eine Saphenvene. Es erfolgte unter gewaltigen Streckkrämpfen in kaum einer Minute der Tod.

Bei der sofort angestellten Section erwies sich die Magenschleimhaut intact, dagegen war die Schleimhaut des Duodenum stark blutig injicirt und mit blutigem Schleim bedeckt. Denselben Befund, nur weniger stark, zeigte die Schleimhaut des Colon's; Jejunum, Ileum, Coecum und Mastdarm waren frei. Am Herzen war nichts Abnormes bemerkbar.

Experiment 5. Hund von 6,200 grmm.

13. März 11 Uhr Vormittags: Da der vorige Versuch so rasch tödtlich verlief, so wurden diesmal nur 4 Cc. in die Cephalica injicirt. Das Thier lag gleich nach der Operation betäubt da, nach 5 Minuten erfolgte mehrmaliges Erbrechen. Etwas später setzte es einen geformten Stuhl ab. Die hinteren Extremitäten waren deutlich paretisch und das Thier schleifte sie beim Gehen mühsam nach. Am 14. März Nachmittags war das Thier genesen, nur noch etwas schwach und ward am folgenden Tage aus der Beobachtung entlassen.

Auch durch diesen Versuch, obwohl er der weit geringeren Menge der benutzten Flüssigkeit wegen nicht tödtlich endete, ward das Vorhandensein von putridem Gift in derselben durch die diesem Gifte eigenthümlichen Wirkungen klar bewiesen und es scheint der

eingeschlagene Weg geeignet zu weiterer Isolirung der giftigen Substanz zu führen, da der Gehalt an organischen Substanzen für die bedeutende Concentration der benutzten Flüssigkeit (das aus 1400 Cc. Blut Diffundirte ward auf den zehnten Theil eingedunstet) nicht sehr bedeutend ist *).

Es ward nun zur weiteren Verarbeitung der aus dem Diffusat gewonnenen Flüssigkeit geschritten und zwar ward sie in der Hoffnung, bei dem bedeutend geringeren Eiweissgehalt derselben, nicht eben so ungünstige Resultate, wie in Experiment 2 und 3 zu erzielen, ganz analog, wie damals das Blut selbst, behandelt. 100 Cc. der Flüssigkeit wurden mit 10 Grmm. Bleioxyd angerieben, im Wasserbade in etwa zwei Stunden zu der Consistenz eines weichen Extracts verdunstet, der Rückstand mit 100 Cc. Weingeist von 85° Tr. vierundzwanzig Stunden lang macerirt; dann ward die Masse filtrirt, aus dem Filter durch Schwefelsäure und nachher durch Schwefelwasserstoff das Blei fortgeschafft, filtrirt, das Filtrat im Wasserbade verdunstet, um den freien Schwefelwasserstoff zu vertreiben, endlich der Rückstand auf 100 Cc. gebracht und filtrirt. Wegen der nur schwach sauren Reaction ward eine Neutralisation unterlassen.

*) Es hinterliessen: 5 Cc. Flüssigkeit nach achttägigem Austrocknen bei 100° — 1,4003 Gramm. Rückstand mit 0,2198 Gramm. Asche, in der Natron, Kali, Magnesia, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor- und Kohlensäure nachweisbar waren. Auf 100 Cc. berechnet macht das 28,006 Grmm. Rückstand und 4,396 Grmm. Aschenbestandtheile, also kommen 23,610 Grmm. auf die organischen und flüchtigen Bestandtheile.

Experiment 6. Hund von Exp. 5.

21. März 10 Uhr Morgens. Injection von 25 Cc. in die Jugularis. Gleich nach der Operation erfolgte Starrkrampf und nach circa 10 Secunden der Tod.

Sectionsbefund: Die Magenschleimhaut war stark gerunzelt und blutig injicirt. Derselbe Befund im Duodenum und schwächer im übrigen Dünndarm; die Schleimhaut des Dick- und Mastdarms war frei; Herz und Lungen gesund.

Die Annahme, dass aus einer eiweissärmeren Flüssigkeit durch die oben beschriebene Behandlung sich ein wirksames Präparat würde herstellen lassen, hatte sich also bewahrheitet. Hierbei möchte ich auf einen Umstand aufmerksam machen, der mir ein Criterium dafür zu sein scheint, in welchem Grade es gelang die giftige Substanz von andern Beimengungen frei darzustellen. Je mehr nämlich die Isolirung des fraglichen Giftes vorschreitet, desto rapider scheinen die Vergiftungserscheinungen einzutreten, desto eher gehen sie aber auch bei kleinen Dosen wieder vorüber, so dass nie, wie bei der Injection faulenden Blutes, das Allgemeinbefinden erst nach Stunden getrübt wird und nach 24 Stunden, oder noch später der Tod eintritt.

Der bei der Bereitung der zum letzten Experiment gebrauchten Flüssigkeit gewonnene Bleiniederschlag ward in Wasser suspendirt und um das Blei von den mit ihm gefällten Stoffen wieder zu trennen, mit überschüssigem Schwefelwasserstoff mehrere Stunden hindurch behandelt. Dann ward die Flüssigkeit filtrirt, der Schwe-

felwasserstoff durch Erwärmen auf 100° ausgetrieben und das Filtrat auf 50 Cc. eingedunstet.

Experiment 7. Hund von 10,200 Grmm. (von Exp. 19).

29. März 10 Uhr Morgens. Die Injection von 25. Cc. in die Jugularis brachte keinerlei Wirkung hervor. Das Thier frass unmittelbar nach der Operation und zeigte auch am Nachmittage und im Laufe des folgenden Tages nichts Krankhaftes.

Analog der bei *Bergmann* pag. 53—56 befolgten Methode wurden 30 Cc. — der Rest der zu Exp. 6 benutzten Flüssigkeit, zur Syrupdicke verdunstet, der Rückstand mit 60 Cc. Aetheralcohol 24 Stunden lang macerirt, dann filtrirt, das Filtrat so weit verdunstet, dass es nicht mehr nach Aether roch und dann mit Wasser auf 20 Cc. gebracht.

Experiment 8. Hund von Exp. 7.

27. März 9 Uhr Morgens. Injection von 14 Cc. (das Uebrige war verschüttet worden) in die Saphena. Scheinbar war keine Wirkung, das Thier ist ganz munter und frisst sogar unmittelbar nach der Operation. Zwei Tage später ist es schon gesund. Die Flüssigkeit hatte, da sich beim Wasserzusatz um das Volum von 20 Cc. zu erreichen, eine körnige, braunschwarze Masse, wahrscheinlich unreines Leucin ausgeschieden hatte, noch einmal filtrirt werden müssen. Wegen der offenbar zu geringen Menge der Flüssigkeit und der Wahrscheinlichkeit, dass bei der letzten Filtration viel Wirksames auf dem Filter zurückgeblieben ist, kann dies Experiment wohl kaum als Beweis gegen *Berg-*

mann's auf die beschriebene Weise erzielte Erfolge, angenommen werden.

Bei den bisher angeführten Versuchen war auf die sich bei der Fäulniss entwickelnden flüchtigen Substanzen (Fettsäuren etc.) keine Rücksicht genommen worden — sie waren bei den Flüssigkeiten verblieben.

Um nun über den Antheil, den diese Rohstoffe an den giftigen Wirkungen der benutzten Flüssigkeiten haben konnten, ins Klare zu kommen, wurden die folgenden drei Versuche angestellt.

13 Cc. der (sehr übelriechenden) Flüssigkeit von Exp. 4 — des ersten Diffusates, wurden mit einem gleichen Volum Wasser gemengt, mit einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure versetzt, dann mit 26 Cc. Schwefeläther übergossen und anhaltend geschüttelt. Nachdem darauf die Aetherschicht abgehoben worden, ward die Behandlung mit einer zweiten Quantität Aether in gleicher Weise wiederholt und schliesslich die wässrige Flüssigkeit 24 Stunden lang in einer Porcellanschale der Luft ausgesetzt. Sie roch nach dieser Zeit nicht mehr nach Aether. Wenn *Bergmann* behauptet p. 48, dass es bei seinen Flüssigkeiten fast unmöglich gewesen sei, den Alcohol- und Aether ganz wegzuschaffen, so kann ich das von dieser Flüssigkeit nicht sagen, mir ist die Beseitigung vollständig gelungen.

Ferner hatte die Flüssigkeit auch ihren Geruch nach Fettsäuren fast ganz verloren.

Experiment 9. Hund von 2,925 Grmm.

17. März 10 Uhr Morgens. Injection von 5 Cc. in die Jugularis erzeugte schwache Zuckungen, doch

deutliche Betäubung. Einige Minuten nach der Injection erfolgte zweimaliges Erbrechen.

6 Uhr Nachmittags: Vollkommenes Wohlbefinden. Am 21. März wird derselbe Hund zu einem zweiten Versuch mit derselben Flüssigkeit verwandt, da das erste Mal die Quantität derselben zu klein gewesen war.

Experiment 10.

21. März 10 Uhr Morgens: Injection von 10 Cc. in die andere Jugularvene. Krämpfe, zweimaliger Durchfall einige Minuten nach der Operation. Nach einiger Zeit erhob sich das Thier etwas und kann umhergehen.

7 Uhr Abends hat es bereits gefressen.

22—24. März vollkommen genesen.

Die charakteristische Wirkung des putriden Giftes ist also durch Entfernung der Fettsäuren nicht abgeschwächt oder modificirt worden, wie auch *Schmitz* Exp. 70 pag. 56 übereinstimmend angiebt und es erübrigt nur noch der Controlversuch mit den vom Aether aufgenommenen Fettsäuren selbst. Zu dem Behuf waren die beiden Aetherauszüge gemischt und in einer Porzellanschale der freiwilligen Verdunstung überlassen worden. Der Rückstand ward mit Hülfe von circa fünf Tropfen verdünnter Natronlauge gelöst, die Lösung mit Wasser verdünnt; durch Schwefelsäure wieder schwach sauer gemacht und die so gewonnenen, nicht mehr nach Aether riechenden 10 Cc. Flüssigkeit einem Hunde beigebracht.

Experiment 11. Hund von 4,425 Grmm.

17. März 10½ Uhr Vormittags. Injection in die Jugularis. Unbedeutendes Muskelzittern, keine deutlichen Krämpfe, das Thier etwas matt.

7½ Uhr Abends: Das Thier hat gefressen und geformten Stuhl deponirt. Es bleibt gesund.

Ohne die Erfahrungen von *Panum*, *Billroth* und *Water* (cf. das Capitel „Literatur“ bei *Schmitz*, pag. 9 u. 10) in Zweifel ziehen zu wollen, muss ich nach den Ergebnissen des angeführten Experimentes behaupten, dass den erwähnten Fettsäuren, wenigstens in den geringen Quantitäten, in welchen sie in den benutzten Flüssigkeiten vorhanden sind, schlechterdings gar kein nennenswerther Einfluss auf die Wirkung dieser Flüssigkeiten zugeschrieben werden darf.

Um nun zu immer eiweissärmeren Flüssigkeiten zu gelangen, wurden die weiteren Diffusate der zu Exp. 4 der Diffusion ausgesetzten 1400 Cc. Blut in Angriff genommen.

Zweites Diffusat.

Das zweite Diffusat, durch 3000 Cc. äussere Flüssigkeit gewonnen, wurde wie das erste behandelt und auf 140 Cc. verdunstet.

Das Gemenge im Dialysator ward abermals mit neuen 3000 Cc. äusserer Flüssigkeit der Diffusion ausgesetzt.

Experiment 12. Hund von 7,520 Grmm.

14. März 4 Uhr Nachmittags: Injection von 4 Cc. in die Cephalica. Es zeigten sich keinerlei krankhafte Erscheinungen.

15—17 März: Das Thier erscheint vollkommen gesund.

Experiment 13. Hund vom vorigen Exp.

17. März 11 Uhr Vormittags: Injection von 8 Cc. in die Jugularis. Das Thier schien nach der Operation

etwas ermattet zu sein, doch waren die Erscheinungen sehr undeutlich.

18—20 März: Vollkommen genesen.

Das zweite Diffusat zeigte schon eine deutliche Abschwächung der Wirkung gegen das erste, denn von diesem wirkten schon 4 Cc. deutlich vergiftend (Exp. 6), während jenes selbst bei der doppelten Dosis des Versuches 13 vollkommen wirkungslos blieb.

In der Hoffnung, dass nur die zu geringe Quantität der injicirten Flüssigkeit die anscheinende Wirkungslosigkeit derselben verschuldet habe, ward zu weiterer Verarbeitung des zweiten Diffusates geschritten.

100 Cc. davon wurden mit überschüssigem basischem Bleiacetat versetzt, das Präcipitat nach Verlauf von 24 Stunden abfiltrirt, das Filtrat durch Schwefelsäure und dann durch Schwefelwasserstoff entbleiet, dann ward wieder filtrirt, das erhaltene Filtrat bis zum Abdunsten des überschüssigen Schwefelwasserstoffs erwärmt und mit Ammoniak neutralisirt, auf 20 Cc. verdunstet, erkaltet und mit Alcohol von 85% Tr. gemischt. Nach 24stündiger Maceration ward das Ammoniumsulfat abfiltrirt, das Filtrat verdunstet und endlich mit Wasser auf 50 Cc. gebracht.

Experiment 14. Hund von 6,000 Grmm.

27. März 9 Uhr Morgenz: Injection von 25 Cc. in die Jugularis. In zehn Minuten verschied das Thier unter Starrkrämpfen.

Die Section erwies die Schleimhaut des Duodenum stark, die des übrigen Dünndarms schwächer in bekann-

ter Weise afficirt. Magen, Dick- und Mastdarm frei, an Lungen und Herz nichts Abnormes.

Experiment 15. Hund von 9000 Grmm.

26. März 10 Uhr Morgens: Injection von 10 Cc. in die Jugularis. Mehrmaliges Brechen, keine Krämpfe. Bald nach der Operation ein geformter Stuhl. Das Thier erholt sich rasch und befindet sich dem Anschein nach ganz wohl.

27. März: Wohlbefinden. Das Thier entzog sich weiterer Beobachtung durch die Flucht.

Vermittelst 10 Cc. der eben beschriebenen Flüssigkeit wurden ungefähr dieselben Wirkungen hervorgebracht, welche 4 Cc. des ersten Diffusates in Exp. 5 zukamen. 10 Cc. des verarbeiteten zweiten Diffusates entsprechen nun der doppelten Quantität des ursprünglichen und so kann behauptet werden, dass das zweite Diffusat auf die gleiche Quantität Flüssigkeit nur annähernd $\frac{1}{2}$ des putriden Giftes von Diffusat eins enthält.

Drittes Diffusat.

Dasselbe ward wie das vorige, nach 48-stündiger Diffusion auf 140 Cc. gebracht.

Experiment 16. Hund von Exp. 11.

21. März 10 Uhr Morgens. Injection von 25 Cc. bringt sofort klonische und tonische Krämpfe abwechselnd hervor. Mehrmaliges Erbrechen. Das Thier liegt matt da. Nach 10 Minuten erneuern sich die Starrkrämpfe, lassen zwar nach einigen Minuten wieder nach, kehren aber bei der leisesten Berührung, ganz ähnlich wie bei Strychninvergiftung, wieder. Nach vierständlicher Dauer

hören sie endlich ganz auf und das Thier liegt matt und schwer athmend auf der Seite.

7 Uhr Abends: Mattigkeit sehr gross, mehrere Durchfälle sind erfolgt, jedoch hat das Thier schon gefressen.

22. März, Morgens: Der Hund ist noch matt und traurig, verkriecht sich. Die Durchfälle und das Erbrechen sind indess ausgeblieben und es hat sich Appetit eingestellt.

Am 23. ist das Thier gesund und kann am 24. aus der Beobachtung entlassen werden.

Dies Diffusat zeigt, mit dem zweiten verglichen, gewiss keine Abschwächung der giftigen Eigenschaften, denn 25 Cc. erzeugen bedeutend stärkere Wirkungen, als die 10 Cc. von Exp. 15, welche 20 Cc. des zweiten Diffusates entsprechen.

Viertes Diffusat.

Ganz wie die vorigen gewonnen, nur diffundirte es durch ein Versehen statt 48 Stunden, 72. Es war ebenfalls auf 140 Cc. gebracht. Dies Diffusat war gänzlich eiweissfrei.

Experiment 17. Hund von 6,200 Grmm.

23. März 9 Uhr Morgens. Injection von 25 Cc. bringt sofort deutliche Lähmungs- und Betäubungserscheinungen hervor, auch bricht das Thier mehrere Male. Durchfälle nicht vorhanden. Nach einer halben Stunde kann der Hund umhergehen.

Am Nachmittag augenscheinliche Besserung. Vom 24—29 genas das Thier ganz und konnte weiter verwandt werden.

Dies vierte Diffusat ist besonders wichtig, denn es zeigt alle charakteristischen Wirkungen des putriden Giftes, wie die vorigen Diffusate und ist das erste, bei dem die gänzliche Fortschaffung des Eiweisses gelang. Hiedurch ist also die Unabhängigkeit unseres Giftes vom Eiweiss bewiesen.

Eine mit diesem Diffusate angestellte Aschenanalyse ergab auf 100 Cc. desselben, 0,872 grmm. Aschenbestandtheile und zwar waren in dieser Asche nachweisbar:

0,0096	Grmm.	Kalk.
0,0038	„	Magnesia.
0,1398	„	Kali.
0,1900	„	Natron.
0,0238	„	Phosphorsäure.

115 Cc. des dritten und 60 Cc. des vierten Diffusates wurden gemischt und ganz wie die zu Exper. 14 verwandten 100 Cc. des zweiten Diffusates verarbeitet.

Die erhaltene Quantität betrug 50 Cc.

Experiment 18. Hündin von 4,800 Grmm.

8. April 10 Uhr Morgens. Injection von 25 Cc. in die Jugularis. Das Thier bekam sofort heftige Krämpfe und als diese nach einigen Minuten geschwunden waren, lag es matt auf der Seite. Nach 10 Minuten erfolgte Erbrechen und starkes Muskelzittern. Nach einer halben Stunde erholte das Thier sich etwas, richtete sich auf und verkroch sich.

9. April 11 Uhr Morgens. Der Hund schläft fortwährend, hat nichts gefressen.

10. April. Status idem.

Am 13. April ist das Thier genesen.

Ehe ich mich zur zweiten Versuchsreihe wende, führe ich noch einen Versuch an, der mit dem im Dialysator enthaltenen Gemisch von zwei Volum Blut mit einem Volum Wasser, das die vier Diffusionen durchgemacht hatte, angestellt ward, um zu ermitteln, ob in diesem Blute noch Gift enthalten sei.

In Exp. 1 waren 8 Cc. Blut benutzt worden und hatten tödtlich gewirkt. Das Blut war nun gewiss durch die Diffusion einer bedeutenden Quantität seines Giftes beraubt worden, hatte auch das Ende des dritten Fäulnismonates, von welchem Termin ab nach *Schmitz* (pag. 23) eine Abnahme der Wirkungsintensität bemerkbar wird, bereits seit fast sechs Wochen überschritten und es war deshalb von vorn herein der Schluss auf eine geringere Wirkung derselben Quantität erlaubt. Es wurden, da das Blut zu einem Drittel mit Wasser verdünnt worden war (cf. Darstellung des ersten Diffusates) statt der bei Exp. 1 angewandten 8 Cc. deren 12 verbraucht. Um diese zu gewinnen, wurde von der im Dialysator zurückgebliebenen Masse ein Theil einfach abfiltrirt.

Experiment 19. Hund von 10,200 Grmm.

10. März 10 Uhr Morgens. Injection von 12 Cc. in die Jugularis. Gleich nach der Operation ist keine auffallende Wirkung bemerkbar; vier Stunden nachher wird das Thier matt und traurig und verkriecht sich.

Nachmittags zwei Durchfälle. Grosse Mattigkeit.

11. März. Vier Durchfälle.

12. März. Das Thier hat keine Durchfälle weiter gehabt, frisst und erholt sich augenscheinlich.

13—27. März. Vollkommene Genesung.

Es war also, wenn auch schwächer als bei Exp. 1, doch eine augenscheinliche Vergiftung bemerkbar, doch war die Intensität der vergiftenden Wirkung nicht so stark, dass das Thier ihr erlegen wäre.

Auch dieses Experiment zeigt die Verschiedenheit der Wirkung des Blutes und der aus demselben gewonnenen und das putride Gift in reinerer Lösung enthaltenden Diffusate, wie sie schon früher erwähnt wurde.

Zweite Versuchsreihe.

Versuche mit Blut, welches mit Phosphorsäure bis zur stark sauren Reaction versetzt worden war.

666 Cc. von demselben Blute, das zu der ersten Versuchsreihe verwandt worden war, wurden am 21. März mit 333 Cc. destillirten Wasser und 50 Cc. einer 16procentigen Phosphorsäure gemengt und mit 2 Litr. äusserer Flüssigkeit 48 Stunden diffundirt. Das Diffusate war auf 80 Cc. eingedunstet, mit Natronlauge nahezu neutralisirt, filtrirt und das Filtrat durch Zusatz destillirten Wassers bis auf 120 Cc. gebracht.

Experiment 20. Hund vom Exp. 12 und 13.

24. März 10 Uhr Morgens. Injection von 8 Cc. Gleich nach der Operation erfolgt mehrmaliges Brechen, darauf Betäubung und einige Zuckungen. Das Thier liegt matt und schwer athmend auf der Seite. Nach einer halben Stunde erholte es sich und fing an

umherzugehen, doch war es offenbar niedergeschlagen und verkroch sich bald. Am Nachmittag ein diarrhoischer Stuhl. Am 25. und 26. bessert sich das Thier augenscheinlich und ward am 27. als genesen aus der Beobachtung entlassen.

Experiment 21. Hündin von 4,600 Grmm.

24. März 10 Uhr Morgens. Injection von 8 Cc. des Diffusates mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt, um eine diluirtere Flüssigkeit, als im vorigen Experiment herzustellen. Es erfolgten sofort heftige Krämpfe, zuerst tonische, dann unter heftigem viermaligem Brechen und Durchfall klonische. Nach einiger Zeit legten sich die Zuckungen und das Thier lag betäubt auf der Seite.

Am 28. erholte sich das Thier augenscheinlich und war am folgenden Tage ganz wohl.

Das zu den beiden letzten eben beschriebenen Versuchen gebrauchte Diffusat hatte vor der Benutzung einige Zeit in der Kälte gestanden und es hatten sich beträchtliche Krystallmassen von phosphorsaurem Natron ausgeschieden. Da nun von diesem Salz jedenfalls noch eine nicht unbedeutende Quantität in Lösung geblieben und mit derselben injicirt worden war, so kam es darauf an zu ermitteln, ob von der giftigen Wirkung des Diffusates dem Salze ein Theil zukomme, oder nicht. Um dies zu entscheiden, wurden 8 Cc. Mutterlauge von Natriumphosphat mit ebenso viel Wasser verdünnt und injicirt.

Experiment 22. Hund von Exp. 17.

27. März 10½ Uhr Morgens. Injection von 16 Cc. in die Jugularis brachte keinerlei Störungen im Befinden

des Thieres hervor und blieb dasselbe auch die folgenden Tage völlig gesund.

Es ward das vierte Diffusat, welches in 72 Stunden erhalten war, auf 100 Cc. verdunstet. Es reagirte nicht mehr sauer, da die leicht diffusische Phosphorsäure bereits in die drei vorher abgenommenen Diffusate übergegangen war.

Experiment 23. Hund von 7 Kilogr.

8. April 6 Uhr Nachmittags. Injection von 25 Cc. in die Cephalica. Bei der Operation zeigte das Thier keine besondere Krankheitserscheinungen, jedoch war es gleich nachher traurig und müde. Vorgelegtes Fleisch ward indessen gierig verschlungen. Nach kurzer Zeit ein geformter Stuhl. Nach einer halben Stunde erfolgten mehrmalige massenhafte wässerige Durchfälle und dreimaliges Erbrechen. In der Nacht starb der Hund.

Die am 9. April um 11 Uhr Vormittags angestellte Section zeigte den schon geschilderten Befund bei Sepsinvergiftung in deutlichster Weise. In der linken Herzkammer 2 — 3 subendocardiale erbsengrosse Blutaustretungen auf den Papillarmuskeln, die Milzoberfläche mit einzelnen dunkleren, gegen die rosenrothe Umgebung scharf abstechenden Flecken von Bohnengrösse versehen, welche Infarcten der Substanz entsprechen; die Magenschleimhaut stark gerunzelt und hyperämisch, die Schleimhaut des Duodenum's, — von der Magenschleimhaut durch die intacte blasse Pylorusparthie scharf abgegränzt, — braunroth - schwärzlich baumförmig injicirt und mit dunkel chocoladefarbenem Schleim bedeckt. Die Erkrankung der Schleimhaut des Duodenum's setzte

sich allmählig abnehmend bis aufs Rectum fort. Auf der Aussenseite des Darms und am Parietalblatt des Peritoneum war deutliche Leichenhyperämie sichtbar.

Die Experimente 20, 21 und 23 beweisen die Wirksamkeit der aus dem mit Phosphorsäure versetzten Blute gewonnenen und keiner weiteren chemischen Bearbeitung unterworfenen Diffusate; ich wende mich jetzt zu den Versuchen, die mit weiter verarbeiteten Diffusaten angestellt wurden und zunächst zu den Versuchen mit Präparaten, die aus durch basisch essigsaurem Blei gewonnenen Niederschlägen dargestellt wurden. Zunächst wurden 95 Cc. des ersten Diffusates mit basischem Bleiacetat fractionirt gefällt. Der erste Niederschlag ward abfiltrirt, ausgewaschen, feucht in Wasser suspendirt, drei Tage mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, dann wieder filtrirt. Das Filtrat ward mit kohlen-saurem Natron gesättigt, auf 100 Cc. verdunstet, erkaltet und nochmals filtrirt.

Experiment 24. Hund von 5,150 Grmm.

8. April 10 Uhr Morgens. Injection von 25 Cc. in die Jugularis. In wenigen Augenblicken erfolgte unter Krämpfen der Tod. Der Magen und der Dünndarm erwiesen sich bei der sofort angestellten Section stark in bekannter Weise afficirt, der Zwölffingerdarm fast ganz intact, ebenso die übrigen Organe.

Dies Experiment, welches, wie der fast momentan eintretende Tod beweist, schon mit einer verhältnissmässig reinen Lösung des Giftes angestellt war, ist besonders interessant, weil es zeigt, in wie kurzer Zeit die charakteristischen Symptome des Darm- und Magencan-

tarrhs bei der Sepsinvergiftung sich ausbilden können. Die Section war nicht 5 Minuten post mortem gemacht worden und das Thier vor der Operation nüchtern und völlig gesund.

Nun ward der durch die obenerwähnte fractionirte Fällung des ersten Diffusates erhaltene zweite Bleiniederschlag in Angriff genommen. Nachdem er ganz wie der erste behandelt worden war, ward er auf 50 Cc. gebracht.

Experiment 25. Hündin von 3000 Grmm.

8. April 11 Uhr Vormittags. Injection von 25 Cc. in die Jugularis. Beim Einspritzen verhielt sich das Thier ziemlich ruhig, kaum jedoch losgebunden rannte es wie besessen, heftig schreiend im Zimmer umher, stiess im Laufen mit dem Kopf dermassen an die Wände, dass es mehrmals hinfiel und verkroch sich endlich matt geworden. Am Nachmittage war der Hund schon wohler und genass in den nächsten zwei Tagen gänzlich. Brechen, Durchfall, Krämpfe waren nie dagewesen. Es musste hienach das Vorhandensein von putridem Gift im zweiten Niederschlage verneint werden, da das Rasen des Thieres nach der Operation sich aus der überstandenen Qual und Angst erklärt, und angenommen werden, dass schon die erste Bleifällung alles Gift aus der Flüssigkeit entfernte.

Es wurde der Rest des vierten, zu Experiment 23 verwandten sehr wirksamen Diffusates ammoniakalisch gemacht und mit basischem Bleiacetat gefällt, filtrirt und der Bleiniederschlag zum folgenden Experiment in Arbeit genommen. Nachdem dasselbe mit verdünnter Schwe-

felsäure 2 Tage lang macerirt war, ward filtrirt, das Filtrat durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit und erwärmt, die freie Säure mit Ammoniak neutralisirt und endlich das Ganze auf 30 Cc. verdunstet.

Experiment 26. Hund von 5650 Grmm. (hat bereits zu dem erst später angeführten, doch schon am 12. April gemachten Experiment 28 gedient.)

23 April Nachmittags 3 Uhr. Injection von 30 Cc. in die Saphena. Bei der Operation lebhaftes Schreien. Nachher kann das Thier umhergehen, bricht aber bald wiederholentlich und legt sich ermattet nieder. Am nächsten Tage ist es genesen. Durchfall fehlte ganz.

Ausser der durch das Brechen angezeigten geringfügigen Wirkung war also von der Anwesenheit von Gift im Präparat nichts zu merken.

Wie sich weiter unten in Exper. 28 zeigen wird, war auch in der vom Niederschlage abfiltrirten Flüssigkeit kein Gift vorhanden, welches demnach, da es in dem ursprünglich verwandten Rest des vierten Diffusates unlöslich in reichem Masse enthalten war, beim Bleisulfat oder Bleisulfurat zurückgeblieben sein muss. Hiegegen verhielt sich die von dem unwirksamen, zu Experiment 25 verwandten Niederschlage abgenommene Flüssigkeit ganz anders. Dies Filtrat ward mit Schwefelsäure und dann mit Schwefelwasserstoff auf die oben beschriebene Weise vom Blei befreit, filtrirt, das Filtrat abgedampft und nach Neutralisation mit Ammoniak auf 100 Cc. gebracht, dann nochmals filtrirt und wieder auf 100 Cc. verdünnt.

Experiment 27. Hund von Exper. 7 und 8.

8. April 10 Uhr Morgens. Injection von 20 Cc. in die Cephalica dextra. In einigen Secunden unter gewaltigen Krämpfen der Tod. Section gleich gemacht: Magen intact, Duodenalschleimhaut und ein zwei Fuss langes Stück des Jejunum stark afficirt. Der übrige Darm, sowie Nieren und Herz gesund.

Die von dem zu Exper. 26 verwendeten Bleinieder-
schlage abfiltrirte Flüssigkeit ward ganz wie beim
vorigen Experiment mit Schwefelsäure und mit Schwefel-
wasserstoff behandelt, dann innerhalb 10 Stunden im
Wasserbade zur Trockne eingedampft und endlich auf
28 Cc. verdünnt und filtrirt.

Experiment 28. Hund von Exper. 26.

12. April Nachmittags. Injection von der ganzen
vorräthigen Menge in die Cephalica rief, ausser ein paar
Schmerzensschreien, durchaus keine krankhaften Erschei-
nungen hervor. Auch nachher blieb das Thier vollkom-
men gesund.

Was die Unwirksamkeit dieser Flüssigkeit verur-
sacht hatte, ist schwer zu sagen — vielleicht war durch
das etwas zu lange fortgesetzte Abdampfen das Gift an
die sich ausscheidenden Eiweisskörper zu fest gebunden
worden, vielleicht auch war die unterlassene Neutralisa-
tion mit Ammoniak Schuld am Misserfolge — sei es,
dass das Gift im Filtrerrückstand zurückblieb, oder auch
zersetzt worden war.

Die Behandlung mit basischem Bleiacetat, wie sie
oben geschildert worden, hatte nun zwar wirksame
Präparate geliefert, doch war der Verlust an wirksamen

Substanzen so bedeutend, dass es nothwendig schien noch andere Wege der Isolirung einzuschlagen. Zu diesem Zweck ward das zweite Diffusat, welches mit 2000 Cc. äusserer Flüssigkeit in 72 Stunden erzielt worden war, auf 100 Cc. verdunstet, dann mit Bleioxyd gemengt und 3 Stunden lang getrocknet. Darauf ward die erhaltene Masse mit Wasser innig gemengt, filtrirt, das Filtrat durch Einleiten von Schefelwasserstoff entbleiet, filtrirt und endlich der überschüssige Schwefelwasserstoff abgeraucht, bis die Flüssigkeit auf 120 Cc. gebracht worden war. Dass das Diffusat vor der beschriebenen Behandlung wirksam gewesen, bedurfte keiner besonderen Bestätigung, da ja nach Experiment 23 noch das vierte Diffusat tödtliche Wirkungen ausübte. Wenn also, wie sich gleich zeigen wird, das Präparat unwirksam war, so muss die Schuld an der Bereitung gelegen haben und es ist sehr wahrscheinlich, dass das gebildete Schwefelblei das Gift mechanisch herabgerissen und festgehalten hat.

Experiment 29. Hund von Exp. 2 und 3.

9. April 10 Uhr Morgens. Injection von 10 Cc. in die Saphena brachte keinerlei Wirkung hervor. Das Thier frass unmittelbar nach der Operation und zeigte auch später durchaus nichts Krankhaftes.

Diese Methode schien also gar keinen Erfolg zu versprechen.

Das dritte Diffusat, mit 2000 Cc. äusserer Flüssigkeit in 48 Stunden erhalten, ward auf 150 Cc. verdunstet, filtrirt und das Filtrat mit essigsaurer Magnesia und kohlensaurem Natron gefällt, darauf wieder filtrirt

und das Filtrat von den noch gelösten Magnesiumsalzen durch die eben nöthige Menge von phosphorsaurem Natron befreit. Die abfiltrirte Flüssigkeit ward auf 130 Cc. eingedampft.

Experiment 30. Hund von Exper. 2, 3 und 29.

8. April 11 Uhr Morgens. Injection von 20. Cc. blieb gänzlich wirkungslos.

Experiment 31. Hündin von Exp. 21.

11. April 3½ Uhr Nachmittags. Injection von reichlich 25 Cc. in die Cephalica. Während der Operation ist das Thier ruhig, doch bald nachher fängt es heftig zu schwanken an, geht schwankend umher und verkriecht sich. In der Nacht auf den 12. April ist ausser einmaligem Erbrechen nichts erfolgt und bis zum 13. ist das Thier ganz genesen.

Es war also die zu den beiden letzten Versuchen benutzte Methode der Fällung durch essigsaure Magnesia und kohlenensaures Natron, sowie auch das Behufs Exp. 29 angewandte Niederschlagen durch Bleioxyd nicht geeignet zu irgend erheblichen positiven Resultaten zu führen und muss auch hiernach der Fällungsmethode mit basisch essigsaurem Blei, wie sie in den oben erwähnten Experimenten vorhergehenden Versuchen angewendet worden war, entschieden der Vorzug gegeben werden. (Exp. 24. 25. 27.)

Es erübrigt nun noch ein Experiment anzuführen, das mit dem Niederschlage angestellt war, der aus den zu dem Exp. 30 u. 31 verwandten Flüssigkeiten ausgeschieden war. Dieser Niederschlag ward in essigsäurehaltigem Wasser gelöst und dann essigsaures Na-

tron hinzugesetzt. Dann ward Eisenchlorid im Ueberschuss zugesetzt und gekocht. Der neu entstandene Niederschlag ward abfiltrirt, das Filtrat mit Bleioxyd mehrere Stunden digerirt (bei 100° Cels.) abermals filtrirt, das Filtrat mit verdünnter Schwefelsäure und darauf mit Schwefelwasserstoff vom Blei befreit, erwärmt, mit Ammoniak neutralisirt, ausfiltrirt. Das Filtrat ward endlich auf 34 Cc. eingedunstet.

Experiment 32. Hündin von Exp. 25.

10. April Vormittags 10 Uhr. Injection von 17 Cc. in die Jugularis. Das Thier lag nach der ruhig überstandenen Operation, ohne zu athmen scheinodt da und es mussten künstliche Respirationsbewegungen angewandt werden. Nach ein paar Minuten traten klonische Krämpfe ein, die ähnlich wie bei Strychninvergiftung bei der leisesten Berührung sofort erfolgten. Nach einer halben Stunde, während welcher Zeit ab und zu immer Zuckungen vorkamen, stellte das Thier, welches bis dahin auch nur alle 20—30 Secunden einmal einen tiefen Athemzug gethan, die Respiration ganz ein. Künstliche Respiration stellte zwar den eben erwähnten langsamen Athmungsmodus wieder bald her, doch dauerte es mehrere Stunden, bis sich das Thier soweit erholt hatte, dass es umhergehen konnte. Andere Symptome der Sepsinvergiftung, ausser einmaligem Brechen, waren bis zum 19ten nicht wahrzunehmen. An diesem Tage erwürgte sich das Thier an seinem unzweckmässig angebrachten Strick, und der Cadaver ward durch den Wärter leider fortgeworfen, so dass ich keine Section anstellen konnte.

Auch dieser Versuch lieferte sehr wenig Beweise für die Vorzüglichkeit der beregten Methode und es ward daher verzichtet weitere Experimente in dieser Weise anzustellen.

Eine chemische Analyse der benutzten Flüssigkeit wies in 10 Cc. 0,126 Magnesia nach, = 0,224 Magnesiumacetat. Das macht auf die injicirten 17 Cc. 0,38 Grmm. Magnesiumacetat — für den kleinen zu dem Versuche benutzten Hund immerhin eine bedeutende Menge, aus welcher sich zum grössten Theile wohl die Störungen der Athmung und die Krämpfe erklären liessen, umsomehr, da die der Sepsinvergiftung charakteristischen Darmsymptome fehlten. (cf. *Bergmann* l. c. pag. 44 u. 45.)

Die vorliegende Abtheilung der zweiten Versuchsreihe will ich mit der Prüfung des Dialysatorrückstandes schliessen.

Experiment 33. Hund von Exp. 2, 3, 29, 30.
11. April 3½ Uhr Nachm. Injection von 25 Cc. des filtrirten Rückstandes in die Cephalica. Nach der ruhig überstandenen Operation lief das Thier munter umher, doch schon nach einigen Minuten erbrach es und sass darauf scheinbar etwas ermattet in einem Winkel. Die Nacht war gut vergangen, nur einmal Erbrechen dagewesen. Am 12ten früh frass der Hund und schien gesund. Am Nachmittag aber war er wieder offenbar kränker und wollte sich nicht mehr bewegen. Ebenso am 13. Wider alles Erwarten hatte das Thier am 14ten die schädliche Wirkung des Giftes überwunden, war bedeutend wohler und konnte

am 16ten als genesen aus der Beobachtung entlassen werden.

Der Erfolg dieses letzten Experiments scheint mir ebenso, wie Exp. 1 u. 19, eine Stütze der von mir ausgesprochenen Annahme zu sein, das einestheils auch durch mehrmaliges Diffundiren nicht alles Gift aus der faulenden Flüssigkeit zu entfernen ist, andererseits sich die Wirkung des genuinen faulenden Blutes von der der gereinigteren Präparate, resp. des Sepsin selbst hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass das Blut nicht so augenscheinlich verderblich wie die letzteren, doch in einigen Tagen sicher wirkt und zweitens, dass bei der Wirkung von Flüssigkeiten, die das Gift in reinerer Lösung enthalten, wie auch beim Sepsin selbst die krampferzeugende Wirkung des letzteren, die beim genuinen Blut nicht bemerkbar ist, in den Vordergrund tritt. Ich stehe nicht an, die an sich nicht sehr intensive Wirkung der Dialysatorrückstände in Versuch 19 u. 33 nicht sowohl auf einen zu geringen Gehalt an Gift in denselben, als vielmehr auf eine gewisse Immunität der Versuchsthiere zu beziehen, deren eines besonders in den überstandenen Experimenten 2, 3, 29, 30 u. 33 mir allerdings das Möglichste an Ertragen von Unbilden geleistet zu haben scheint.

Zu dem folgenden Versuche ward das mit Phosphorsäure versetzte Blut (zu 500 Cc. Blut kamen 100 Cc. 16procentige Phosphorsäure) ganz analog wie das zu Experiment 3 verwandte Präparat behandelt; es wurde nämlich die mit Phosphorsäure vermengte Blutmasse im Wasserbade fast ausgetrocknet, der Rückstand mit

Wasser wieder zu einem dünnen Brei gemengt, dann mit Bleioxyd bis zur Neutralisation gemischt und fast bis zur Trockne eingedampft. Der Rückstand ward verrieben und in einem Kolben mit Wasser 24 Stunden lang bei gelinder Wärme digerirt, dann filtrirt und das Filtrat fast bis zur Trockne eingedampft. Der nun entstandene Rückstand ward mit 85grädigem Weingeist 24 Stunden digerirt, filtrirt und aus der alcoholischen Lösung das Blei auf die beschriebene Weise durch Schwefelsäure und Schwefelwasserstoff entfernt, dann filtrirt, der Schwefelwasserstoff abgeraucht und auf 165 Cc. destillirt. Der Rückstand ward nun mit Ammoniak neutralisirt und abermals filtrirt. (Das Filtrat enthielt vielleicht noch eine Spur von Alcohol.)

Experiment 34. Kleiner Hund (leider zu wägen versäumt).

23. April 3 Uhr Nachmittags. Injection von 10 Cc. in die Cephalica. Gleich nach der Operation Geschrei und heftige Krämpfe, etwas später dreimaliges Erbrechen. Grosse Mattigkeit. (Das Präparat hatte aus Mangel an Versuchsthieren drei Tage lang an einem kühlen Ort gestanden.) Am 24. und 25. keine krankhaften Symptome.

Es ward der Rest der vom vorigen Experiment übrig gebliebenen Flüssigkeit verdunstet, der Rückstand in starkem Alcohol aufgenommen und durch Aether, der in $\frac{1}{2}$ Volum zugesetzt war, gefällt. Der entstandene Niederschlag ward in Wasser gelöst, im Wasserbade erwärmt bis zur Austreibung des Aethers und Alcohols,

dann wieder in Wasser gelöst, filtrirt und auf 100 Cc. gebracht.

Experiment 35. Mittelgrosser Hund.

28. April 2 Uhr Nachmittags. Injection von 25 Cc. in die Cephalica. Keinerlei Wirkung, weder augenblicklich, noch späterhin.

Es war also nicht gelungen das in dem Bleiniederschlage enthaltene Gift in Lösung überzuführen.

Es ward nun der in Wasser unlösliche Theil in einer Mischung von 1 Vol. Alcohol mit $\frac{1}{2}$ Vol. Aether aufgenommen, klar abgegossen und verdunstet. Der Rückstand ist nur zum Theil im Wasser löslich. Der unlösliche Theil desselben, der braunschwarz, theerartig erschien, ward von verdünnter Aetzammoniakflüssigkeit leicht gelöst (von Salzsäure nur sehr schwer). Dann der grössere Theil des freien Ammoniaks nach der Filtration durch Schwefelsäure neutralisirt (ein Ueberschuss von Säure würde sofort wieder den Niederschlag bilden), filtrirt und das Filtrat mit Wasser auf 40 Cc. gebracht.

Experiment 36. Kleiner Hund.

1. Mai 3 Uhr Nachmittags. Injection von 20 Cc. in die Cephalica. Bald nach der Operation ein breiiger Stuhl und mehrfache Brechbewegungen.

Am 3. war das Thier genesen und hatte sich befreit.

Dies Präparat zeigt unleugbar die charakteristischen Wirkungen des Sepsin, wenn auch in mässigem Grade. Es ward nun noch der in Wasser lösliche Antheil des Niederschlages aus der Aetheralkohollösung geprüft, der mit Wasser auf 60 Cc. gebracht worden war.

Experiment 37. Hund von 9700 Grmm.

3. Mai 9 Uhr Morgens. Injection von 25 Cc. in die Cephalica. Keinerlei Wirkung.

Hiemit wären die Versuche mit Blut, das mit Phosphorsäure versetzt war, beendet.

Dritte Versuchsreihe.

Experimente, welche mit Diffusaten und deren Präparaten angestellt sind, die aus, durch Zusatz von Aetznatronlösung stark alkalisch gemachtem Blute gewonnen wurden.

666 Cc. faulendes Blut wurden mit 333 Cc. destillirten Wasser und mit 30 Cc. Aetznatronlösung von 30% gemengt und zwei Tage lang diffundirt. Das Diffusat (die äussere Flüssigkeit betrug, wie gewöhnlich, 2 Litr.) ward auf 150 Cc. eingedunstet, mit Essigsäure neutralisirt und auf 112 Cc. gebracht.

Experiment 38. Hündin von Exp. 21 und 31.

16. April 10 Uhr Vormittags. Injection von 12 Cc. in die Jugularis. Durch eine plötzliche Bewegung des Thieres ward noch vor der Injection die Jugularis verletzt, wodurch ein Blutverlust von circa $1\frac{1}{2}$ Unzen entstand. Gleich nach der Injection folgte Starrkrampf und Tod (so rasch, dass eine ganz kleine Luftblase, die eindrang, wohl am letalen Ausgange unschuldig war). Im Magen und Duodenum waren die charakteristischen Symptome zwar etwas schwach, aber durchaus deutlich entwickelt.

Wenn auch zugegeben werden muss, dass Blutverlust etc. zu dem letalen Ende beigetragen haben, so bleibt dem Experimente immer die spezifische Sepsinwirkung, die sich in den Krämpfen und dem Sectionsbefunde ausdrückte.

Zweites Diffusat — wie das erste bereitet und verarbeitet, auf 85 Cc. eingedunstet und durch Wasserzusatz auf 100 Cc. gebracht.

Experiment 39. Hund von 10,000 Grmm.

16. April, 10 Uhr Morgens, bekommt 16 Cc. in die Cephalica. Während der Injection heftiges Geschrei und Streckkrämpfe, welche letztere übrigens bald nachlassen. Der Hund ist darauf sehr niedergeschlagen, kann aber stehen. Nach kurzer Zeit ein breiiger Stuhl und reichliches Erbrechen. Am 17. war das Thier genesen.

Experiment 40. Mit diesem unzweifelhaft wirksamen Präparat ward einem grossen Hunde am 16. April 12 Uhr Vormittags eine Injection von 16 Cc. in das Unterhautzellgewebe des linken Hinterschenkels gemacht. Am Abend desselben Tages waren noch keinerlei krankhafte Erscheinungen sichtbar. Am 26. April war an der Operationsstelle ein grosser Abscess bemerkbar. Am 28. krepirte das Thier und die Section erwies einen enormen Abscess von ungefähr einem Quadratfuss Grundfläche. Der Darmtractus, sowie Milz und Herz vollkommen intact.

Das dritte Diffusat war auf 112 Cc. gebracht worden. Es brauchte nur sehr wenig Essigsäure zur Neutralisation. Das Präparat hatte vor der Anwendung 3 Tage im Kühlen gestanden.

Experiment 41. Aus Mangel an Thieren musste zu dem erfahrungsmässig gegen das Sepsin sehr wenig empfindlichen Hunde von Exp. 33 gegriffen werden. Er bekam am 23. April um 3 Uhr Nachmittags 25 Cc. in die Saphena. Die zu erwartende Wirkung blieb trotz der nicht unbedeutenden Menge der Injectionsflüssigkeit sowohl momentan, als späterhin, gänzlich aus.

Viertes Diffusat, ebenfalls auf 112 Cc. gebracht, ist fast neutral.

Experiment 42. Hund von Exp. 39.

23. April, 3 Uhr Nachmittags, (auch dieses Präparat hatte aus Mangel an Hunden 3 Tage in der Kühle stehen müssen), Injection von 16 Cc. in die Cephalica. Fünf Minuten nach der Operation unter heftigen Tenesmen ein geformter Stuhl. Das Thier geht umher, am nächsten Tage ist es genesen.

Das erste, zweite und vierte Diffusat sind also wirksam und auch dem dritten möchte ich, der Unempfindlichkeit des Versuchsthieres halber jeden Sepsingehalt kaum absprechen.

Nachdem ich die einfachen Diffusate der dritten Reihe geprüft hatte, wandte ich mich zu den Präparaten, die durch weitere Verarbeitung dieser Diffusate entstanden.

Es wurden die Reste aller vier Diffusate gemischt, mit Ammoniak alkalisch gemacht und dann durch basisches Bleiacetat gefällt. Der Niederschlag ward 4 Tage lang mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, dann filtrirt und das Filtrat mit Schwefelwasserstoff gänzlich entbleiet. Das darauf abgenommene erhitzte Filtrat

ward nach dem Abkühlen mit Ammoniak neutralisirt und im Wasserbade auf 75 Cc. gebracht.

Experiment 43. Hündin von Exp. 34.

1. Mai, 3 Uhr Nachmittags. Injection von 16 Cc. in die Jugularis. Gleich nach der Operation ein breiiger Stuhl, nachher Mattigkeit. In 2 Tagen vollständige Genesung.

Ferner ward das vom eben verwandten Bleiniederschlage abgenommene Filtrat nach ganz gleicher Behandlung, wie solche der Niederschlag erfahren, auf 100 Cc. verdünnt.

Experiment 44. Hund von 8800 Grmm.

1. Mai 3 Uhr Nachmittags. Injection von 20 Cc. in die Cephalica. Unter heftigem Schreien erfolgte mit grosser Gewalt und unter Krämpfen ein flüssiger Stuhl. Das Thier liegt, entfesselt, rasch und schwer athmend auf der Erde.

Auch hier hatte das Bleiacetat sich als Mittel zur Fällung des Giftes erwiesen, denn Exp. 43 war erfolgreich. Nur gelang es nicht so gut das Gift aus dem Niederschlage wieder in Lösung zu bringen, wie bei dem Filtrate. Wie ich es bei den vorhergehenden Versuchsreihen gemacht, unterliess ich auch bei dieser nicht den Dialysatorrückstand zu prüfen. Nachdem eine Quantität desselben filtrirt und mit einigen Tropfen Essigsäure neutralisirt worden war, wurde sie, weil sich inzwischen ein reichlicher brauner Niederschlag gebildet hatte, nochmals klar abfiltrirt und zu nachstehendem Versuche benutzt.

Experiment 45. Hund von Exp. 41, weil kein anderer zu erhalten war.

Injection von 25 Cc. in die Jugularis. Keinerlei Störung, trotz der ziemlich bedeutenden Quantität.

Zum Misserfolge dieses Versuchs können zwei Momente beigetragen haben. Erstens ist, wie angeführt, dieser Hund fast unzugänglich für das putride Gift, zweitens aber kann wohl in dem braunen durch die Neutralisation mit Essigsäure entstandenen Niederschlag das Gift mit hinabgerissen worden sein. Leider ward veräumt einen Controlversuch mit der nicht neutralisirten Masse zu machen.

Vierte Versuchsreihe.

Experiment 46.

20. Mai. Mittelgrosser Hund. Versuchsmaterial: Diffusat von faulendem Blute aus der sechsten Fäulniswoche. Das Diffusat hatte 5 Tage an einem warmen Orte gestanden. Anfangs klar, war es jetzt trübe, durchmischt mit dicken Flocken und ging schwer durchs Filter. Injection von 30 Cc. in die V. saphena. Sofort beim Losbinden Erbrechen, das sich in der Folge mehrmals wiederholt. Nach einer halben Stunde dünnflüssige Ausleerungen. Gegen Abend grosse Hinfälligkeit. Am darauf folgenden Morgen sichtbare Besserung.

Experiment 47.

22. Mai. Dasselbe Material. Kleiner Hund. Injection von 30 Cc. Sofort Erbrechen, Stuhl drang, Diarrhoe. Nach 2 Stunden wieder Erbrechen und blutige Ausleerungen. Abends Tod. Sectionsbefund giebt weit verbreitete hämorrhagische Entzündung der Magen- und Darm-schleimhaut.

Experiment 48.

30. Mai. Dasselbe Material. Hund von Exp. Injection von 30 Cc. in die V. cephalica. Lautes Schreien während der Injection, welches in völlige Betäubung übergeht. Der Hund liegt losgebunden regungslos auf dem Operationstisch. Tiefes Athmen. Erweiterte Pupillen. Nach 5 Minuten Erbrechen. Das Thier richtet sich auf, geht schwankend einige Schritte und fällt wieder zusammen. Tenesmen und diarrhoische Ausleerungen. Nach einer halben Stunde sicherer Gang, Schwund der Betäubung. Später noch einige Male Erbrechen und flüssige Dejectionen.

Experiment 49.

10. Juni. Grosser Hund. Injection von 30 Cc. desselben Materials in die Jugularis. Schreien und Heulen während der Injection. Dann tiefe Narkose. Dilatirte Pupillen. Empfindungslosigkeit der hinteren Extremitäten, die man kneipen kann, ohne dass das Thier darauf reagirt. Nach 5 Minuten frequentes Athmen, unterbrochen von einigen Drängbewegungen der Bauchpresse. Zwei Stunden später ist der Hund sichtbar wohl, geht ohne zu schwanken, rührt aber sein Futter nicht an. Den Tag darauf keine Zeichen von Kranksein.

Experiment 50.

16. Juli. Derselbe Hund. Injection von 30 Cc. des jetzt ammoniakalisch riechenden Materials der früheren Versuche. Keine Betäubung, kein Erbrechen.



Thesen.

- 1) Die bauerlichen Hebammen sind die gefahrlichsten Störungen des Geburtsverlaufes.
 - 2) Die unmittelbare Application des Gypsverbandes bei Fracturen ist zu verwerfen.
 - 3) Landarztstellen sind ohne Landhospitäler unhaltbar.
 - 4) Die forcirte Flexion zur Stillung von Blutungen hat eine grosse Zukunft.
 - 5) Das Erysipelas ist nicht mit Arzneien anzugreifen.
 - 6) Die Lepra ist am Peipusgestade nicht verbreiteter als in anderen Gegenden Livlands.
-