

33818

Zur  
Lehre vom putriden Gift.

**Inaugural-Dissertation,**

zur Erlangung der Würde eines

**Doctors der Medicin**

verfasst und mit Bewilligung einer Hochverordneten

Medicinischen Facultät der Kaiserl. Universität  
zu DORPAT

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

**Arnold Schmitz.**

BIBLIOTH:  
ACADEM:  
DORPAT:

DORPAT 1867.

Gedruckt bei Heinrich Laakmann.

81357

Seinem verehrten Onkel

August Goeschel

und

seinem innig geliebten Bruder

Heinrich Schmitz

dankbaren Herzens

der Verfasser.

Gedruckt auf Verfügung der medicinischen Facultät.  
Dorpat, den 25. November 1867. Dr. G. v. Oettingen,  
(Nr. 301.) d. Z. Decan der med. Facultät.

D 35128

## Vorwort.

Es sind in den letzten zwei Jahren an der hiesigen Universität mehrfache Untersuchungen über das Gift faulender organischer Substanzen angestellt, und ist namentlich die Isolirung desselben erstrebt worden. Auf den Vorschlag meines hochgeschätzten Lehrers, des Docenten Dr. Bergmann, wählte auch ich dieses Thema zum Vorwurf meiner Inaugural-Dissertation, und zwar nahm ich die Frage nach dem eigentlich wirksamen Stoff in den putriden Flüssigkeiten wieder auf. Bisher waren die einschlägigen Untersuchungen, sowohl die hiesigen als die an anderen Orten angestellten, nicht mit dem gewünschten Erfolg gekrönt gewesen, und leider sehe ich mich genöthigt, dieses „bisher“ selbst auf die neueste Zeit auszudehnen, indem auch meine Arbeit wohl kaum einen sehr wesentlichen Schritt vorwärts auf diesem schwierigen Gebiete gethan hat. Doch: solamen miseris, socios habuisse malorum! Uebrigens soll wohl auch eine Inaugural-Dissertation mehr den Zweck

verfolgen, den Anfänger auf dem Gebiete selbständiger wissenschaftlicher Forschung zu üben, als grosse wissenschaftliche Errungenschaften zu Wege zu bringen.

---

Bevor ich meine Untersuchungen der Oeffentlichkeit übergebe, glaube ich nicht unterlassen zu dürfen, der Anleitung und erheblichen Unterstützung Erwähnung zu thun, die mir von den Herren Prof. Dr. Dragendorff und Dr. Bergmann während des ganzen Verlaufs meiner Arbeit zu Theil geworden sind. Mögen beide Herren meinen wärmsten, aufrichtigsten Dank dafür entgegennehmen.

---

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

Unter dem Namen „Fäulniss“ wird zur Zeit noch eine ganze Reihe von Prozessen zusammengefasst, die zum Theil sehr complicirter Natur zu sein scheinen, so dass es überaus schwer hält, ja bisher meist unmöglich gewesen ist, sie in ihren einzelnen Phasen zu verfolgen. In diesem Mangel unserer analytischen Chemie ist der Grund zu suchen, weshalb man sich bis jetzt vergeblich bemüht hat, den auf den lebenden thierischen Organismus so deletär wirkenden Bestandtheil faulender Substanzen, das sogenannte putride Gift, auszuscheiden und näher zu bestimmen.

Zwei Wege hat man bisher eingeschlagen, um in diese so wichtige Frage Klarheit zu bringen, — erstens den der Ausschliessung und zweitens den der directen Darstellung.

Der erstere wurde zuerst von Gaspard <sup>1)</sup> betreten. Nachdem dieser ausgezeichnet umsichtige Forscher in einer Reihe von vortrefflich angestellten und geschilderten Beobachtungen die Wirkung putrider Flüssigkeiten auf den thierischen Organismus festgestellt, namentlich auch die hämorrhagische Darmaffection als besonderes Characteristicum der putriden Infection

---

1) Journal de physiologie par F. Magendie, tome II. 1822: Mémoire physiologique sur les maladies purulentes et putrides, sur la vaccine etc. par B. Gaspard, D. M.

hingestellt hat, theilt er das Resultat einiger Versuche mit den bekanntesten Zersetzungsproducten thierischer und pflanzlicher Substanzen mit, und zwar mit Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff, Ammoniak und Chlorammonium. Nach ihm bewirkt die Kohlensäure in grösserer Dosis heftiges Erbrechen, Durchfall mit Tenesmen, stöhnende Respiration, ferner Niedergeschlagenheit und Benommenheit; in geringerer Gabe blieb die Wirkung vollständig aus. Nach Injection von Schwefelwasserstoff beobachtete er ein leichtes Unwohlsein, Appetitlosigkeit und Somnolenz. Reiner Wasserstoff zeigte gar keine Erscheinungen. Ammoniak, sowohl in's Blut als subcutan injicirt, hatte Fieber mit Frostschauern, Dyspnoe, Erbrechen und Durchfall (selbst blutigen) mit Schmerzhaftigkeit des Leibes zur Folge; bei der Section zeigten sich Ekchymosen im Herzen und Tractus intestinalis, in letzterem Entzündung. Chlorammonium endlich rief im Moment der Injection wiederholte Schluckbewegungen und grosse Unruhe hervor, darnach Beschleunigung der Respiration und Verlangsamung des Pulses, Schleimbrechen, Schläffheit der Glieder, von Zeit zu Zeit unterbrochen von leichten Convulsionen. Aus diesen Versuchen zieht Gaspard den Schluss, dass von allen fünf genannten Stoffen wohl nur dem Ammoniak ein Theil an der Wirkung putriden Substanzen zuzuschreiben ist, aber auch nur ein Theil, niemals die ganze Wirkung, weil es die charakteristische hämorrhagische Darmaffection nicht hervorrief.

Gaspard's Nachfolger auf diesem Wege war Panum<sup>1)</sup>. In dem Referat v. d. Busch's<sup>2)</sup> über diese Arbeit heisst es: „Bedeutende Quantitäten Leucin und Tyrosin wurden vom Verfasser ohne weitere gefährliche Folgen injicirt. Mit buttersaurem und valeriansaurem Ammoniak stellte er Injectionsversuche

1) Bidrag til Læren om den saakaldte putride eller septiske Infection. Bibliothek for Læger, April 1856 pag. 253—258.

2) Schmidt's Jahrbücher der gesammten Medicin, 1859, Band 101, pag. 213.

an Hunden und Kaninchen an, die entweder sofort tödteten oder aber eine vorübergehende Excitation hervorriefen, welche keine deutliche Störungen hinterliess. Injectionen von Ammoniakverbindungen der flüchtigen Säuren oder Schwefelwasserstoff — Schwefelammonium tödteten sofort oder erregten vorübergehende Zufälle, welche durchaus nicht mit denen der putriden Infection Aehnlichkeit hatten.“ Auch mit kohlen-saurem Ammoniak experimentirte Panum, indess gleichfalls mit negativem Erfolg: die hierdurch hervorgerufenen Symptome beschränkten sich auf einen Bronchialkatarrh. „Man ist nach Verfasser hiernach berechtigt zu schliessen, dass das eigentliche putride Gift mit irgend einer von den chemischen Verbindungen oder irgend einem von den Stoffen, welche die chemische Analyse bis jetzt aus den Verwesungsproducten stickstoffhaltiger Körper isolirt hat, nicht identisch sei.“

In der zweiten Abhandlung seiner Beobachtungsstudien über Wundfieber und accidentelle Wundkrankheiten theilt Billroth<sup>1)</sup> ähnliche Experimente mit. Seine Resultate sind in Kürze folgende:

Schwefelwasserstoff zeigte, sowohl subcutan als in's Blut eingespritzt, gar keine Wirkung; Schwefelkohlenstoff verursachte bei Injection von ʒj in die Blutbahn unter heftigen Krämpfen sofortigen Tod; ebenso trat nach Injection von ʒj Schwefelammonium unmittelbar der Tod ein; kohlen-saures Ammoniak bewirkte Krämpfe, Temperaturerniedrigung, Erbrechen und in einem Experiment auch blutig-schleimige Fäces; Leucinlösung, subcutan injicirt, liess die Temperatur rasch steigen; concentrirte Harnstofflösung endlich hatte keine auffallenden Erscheinungen zur Folge.

Nicht in allen Punkten vollkommen übereinstimmend mit diesen Resultaten sind die O. Weber's<sup>2)</sup>. Durch Injection

1) Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie, Bd. VI, pag. 396 ff.

2) Experimentelle Studien über Pyämie, Septicämie und Fieber. Deutsche Klinik. 1864. Nr. 50.

von Schwefelwasserstoff will er „eine den septischen Darmentzündungen durchaus entsprechende Krankheit“ hervorgerufen haben und schiebt dieses von Billroth's Versuchen wesentlich abweichende Ergebniss nur auf die verschiedene Stärke der benutzten Präparate. Die Symptome nach Schwefelammonium waren constant Krämpfe, die nur bei geringeren Dosen fehlten, ferner beschleunigte Respiration, Erbrechen und bei wiederholter Injection Durchfall; Weber kann deshalb nicht umhin auch dem Schwefelammonium einen möglichen Antheil an der Septicämie zuzuschreiben. Nach Injection von Buttersäure beobachtete er regelmässig Krämpfe, gefolgt von grosser Depression, ferner Temperaturerniedrigung und in drei Fällen eine mässige Darmaffection. Auch das kohlen saure Ammoniak erprobte Weber in einem Experimente, erzielte aber nicht wie Billroth Krämpfe und auch nur eine geringe Temperaturerniedrigung; er giebt aber selbst zu, dass das Präparat nicht sehr concentrirt gewesen. Am Schlusse dieser seiner III. Versuchsreihe spricht Weber nochmals aus, dass der Schwefelwasserstoff allerdings mit der Wirkung putriden Flüssigkeiten sehr grosse Aehnlichkeit habe; „da indess die putriden Flüssigkeiten keineswegs immer Schwefelwasserstoff enthalten und dieser nach den Versuchen von Anderen auch nicht ganz constant die erwähnte Wirkung hervorbringt, so müssen wir Panum beistimmen, dass das putride Gift eine complicirte Beschaffenheit besitzt.“

Da diese Methode zur Auffindung des putriden Giftes zu keinem positiven Resultat geführt hatte, so schlug Panum<sup>1)</sup> zuerst einen anderen Weg ein, indem er den betreffenden Stoff direct aus den fauligen Flüssigkeiten zu isoliren strebte. Er unterwarf zunächst sein Versuchsmaterial (Macerationswasser) der Einwirkung hoher Wärmegrade, kochte und dampfte es ein und prüfte darauf das Destillat sowohl als den filtrirten

1) Referat in Schmidt's Jahrbüchern, pag. 215—217.

Rückstand. Ferner experimentirte er mit dem beim Kochen ausgeschiedenen Eiweiss, und endlich behandelte er die bis zur Trockenheit eingedampfte Flüssigkeit mit Alkohol. Auf diese Versuche werden wir noch später zurückkommen, hier seien nur die Resultate erwähnt, wie er selbst sie in seiner Arbeit über Embolie<sup>1)</sup> kurz zusammengestellt: „Das putride Gift ist nicht flüchtig, sondern fix; es geht nicht mit dem Destillat über, sondern bleibt in der Retorte zurück. 2) Das putride Gift wird nicht durch Kochen und Eindampfen decomponirt, selbst wenn das Kochen 11 Stunden lang fortgesetzt wird, und wenn das Eindampfen bis zur vollkommenen Trockene im Wasserbade getrieben wird. 3) Das putride Gift ist in absolutem Alkohol unlöslich, es ist aber in Wasser löslich und ist im wässrigen Extract der eingetrockneten putriden Substanzen enthalten, selbst nach vorhergehender Behandlung mit Alkohol. 4) Die in putriden Flüssigkeiten oft enthaltenen eiweissartigen Substanzen sind nicht an und für sich giftig, sondern nur dadurch, dass sie das Gift an ihrer Oberfläche gleichsam condensiren; durch sorgfältiges Auswaschen kann es jedoch von ihnen entfernt werden. 5) Die Intensität des putriden Giftes kann nur mit Schlangengift, Curare und den pflanzlichen Alcaloiden verglichen werden, da 0,012 gramm desselben nach dem Kochen, Eindampfen und Behandlung mit Alkohol noch fast ausreicht, um einen kleinen Hund zu tödten.“

Aehnliche Versuche wurden zu gleicher Zeit von Hemmer<sup>2)</sup> und Raison<sup>3)</sup> angestellt. Ersterer wiederholte die Panum'schen Experimente mit dem wässrigen und dem alkoholischen Extract der eingetrockneten putriden Substanzen, so-

1) Experimentelle Beiträge zur Lehre von der Pyämie, in Virchow's Archiv Bd. 25, pag. 441.

2) Experimentelle Studien über die Wirkung faulender Stoffe auf den thierischen Organismus. München 1866.

3) Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der putriden Intoxication und des putriden Giftes. Dorpat 1866.

wie mit dem Destillat und konnte die Schlussfolgerungen seines Vorgängers nur bestätigen. Letzterer prüfte gleichfalls das wässrige Extract nach Behandlung mit Alkohol in mehrfachen subcutanen Injectionen; ausserdem aber unterwarf er die putriden Stoffe verschiedenen anderen Behandlungsweisen, und zwar einer Behandlung mit Kohle, mit Salzsäure, mit Natronlauge, mit Bleiessig und mit salpetersaurem Quecksilberoxydul. Die Schlüsse, die er aus diesen Versuchen zieht, sind folgende: „1) Das putride Gift ist eine constante chemische Verbindung. 2) Es befindet sich in den putriden Flüssigkeiten in Lösung, ist sehr leicht löslich und nicht, wie Billroth meint, ein Stoff moleculärer Natur. Dafür spricht: a) das putride Gift wird in Wasser, welches man auf den in der Schale nach dem Abdampfen zurückgebliebenen Rückstand gegossen und nur kurze Zeit hat stehen lassen, aufgenommen. b) Das putride Gift wird beim Filtriren durch Kohle nicht zurückgehalten. c) Das putride Gift wird durch chemische Reagentien aus seinen Lösungen gefällt. 3) Alkalien zerstören das Gift nicht, — stärkere Säuren heben seine Wirksamkeit auf. Es scheint, dass das putride Gift eine salzartige Verbindung ist.“

Gleichzeitig mit den letztgenannten beiden Arbeiten erschien die Preisschrift von Franz Schweningen<sup>1)</sup>: „über die Wirkung faulender organischer Substanzen auf den lebenden thierischen Organismus.“ Eigentliche Isolirungsversuche hat Verfasser nicht angestellt, dagegen mit einem einfachen Stoffe, dem faulenden Blutfaserstoff, experimentirt. Bei gewöhnlicher Temperatur liess er Blutfibrin mit verschiedenen Mengen destillirten Wassers versetzt stehen und benutzte es dann an verschiedenen Tagen der Fäulniss zu Injectionen in den Magen, in's Unterhautzellgewebe und in's Blut. Die uns hauptsächlich interessirenden Schlussfolgerungen, welche er aus seinen Ex-

1) Aertzliches Intelligenzblatt, herausgegeben vom ständigen Ausschusse bayerischer Aerzte, 1866. Heft 42—47.

perimenten zieht, sind: faulendes Fibrin übt denselben deletären Einfluss auf den thierischen Organismus aus, wie die anderen putriden Stoffe, bewirkt namentlich auch Erkrankung des Darmes; die Heftigkeit der Wirkung ist abhängig von der Menge der eingespritzten Masse und der Grösse der Versuchsthiere, während die Dauer der Fäulniss und die Verschiedenheit der Fäulniss-Ansätze, d. h. des jedesmaligen Verhältnisses zwischen Fibrin und Wasser, von keinem Einflusse darauf sind.

Es erübrigt noch, der neuesten Arbeit über unser Thema Erwähnung zu thun, der Dissertation von Weidenbaum<sup>1)</sup>. Auch er prüfte zunächst wie Panum, Hemmer und Raison die Einwirkung der Hitze auf sein Versuchsmaterial (Macerationswasser) und will gefunden haben, dass mehrmaliges Aufkochen der Wirksamkeit keinen Eintrag thue, längeres (3 Tage) Eindampfen dagegen dieselbe bedeutend vermindere. Das alkoholische Extract hat sich auch ihm wirkungslos erwiesen, über das wässrige Extract des Niederschlages durch Alkohol aber enthält er sich eines sicheren Urtheils; eine erhebliche Herabsetzung scheint ihm übrigens nicht vorzuliegen. Aus seinen Versuchen mit Bleizucker zieht er den Schluss, dass das Macerationswasser durch die Behandlung mit diesem Salz bedeutend an Wirksamkeit einbüsse, keines von beiden Spaltungsprodukten sei jedoch giftfrei, und zwar verhalte sich der wässrige Auszug aus dem Niederschlage wirksamer als der nicht durch Blei gefällte Theil der putriden Flüssigkeit. Endlich unternahm Weidenbaum noch das Eindampfen seines Versuchsmaterials im Lentzchen Vacuum-Apparat und constatirte auch hier eine Abschwächung der Wirksamkeit; das Destillat brachte gar keine Erscheinungen der putriden Infection hervor. Durch Behandlung des Vacuumapparat-Rückstandes mit Alkohol und des hierdurch entstandenen Niederschlages im Dialysator erzielte er gleich-

1) Experimentelle Studien zur Isolirung des putriden Giftes, Dorpat 1867.

falls das Resultat, dass alle auf diese Weise gewonnenen Spaltungsprodukte geschwächt, aber auch nicht vollständig wirkungslos waren. Als „wichtigstes Resultat seiner Mühen sieht Weidenbaum die Feststellung der Thatsache an, dass in keiner Weise die Wirkung des putriden Giftes concentrirt werden konnte, dass aber andererseits auch durch keine der erwähnten Behandlungsweisen des Macerationswassers es gelang, seine Wirkung ganz zu vernichten.“

So viel über den jetzigen Standpunkt der uns hauptsächlich beschäftigenden Frage. Ich gehe nunmehr zu meinen Untersuchungen über.

## Experimenteller Theil.

Was zunächst die Anordnung des mir zu Gebote stehenden Stoffes anbelangt, so glaube ich am besten zu thun, wenn ich ihn nach dem verschiedenen Versuchsmaterial in vier Versuchsreihen bringe: 1) Versuche mit faulendem Blut, 2) mit faulendem Blutfaserstoff, 3) mit faulender Galle und 4) mit faulender Bierhefe. Die Isolirungsversuche sind zum größten Theil mit Blut, zu einem sehr geringen mit Hefe angestellt worden, sie werden mithin in der ersten und vierten Versuchsreihe ihren Platz finden.

Wenn ich zum Versuchsthier den Hund gewählt habe, so hat das darin seinen Grund, dass ich alle meine Experimente nur mit einer und derselben Thierart anstellen wollte und in der dazu nöthigen grossen Zahl mit Ausnahme der Katze nur der Hund mir zu Gebote stand. Dass ich aber an Katzen nicht experimentirte, geschah aus Scheu vor den unliebsamen Collisionen mit ihren Krallen, die mir selbst Weidenbaum's schöne Erfindung des Ledersackes nicht nehmen konnte; wenn auch auf kurze Zeit zu ertragen, hätte dieser missliche Umstand für die Dauer die ganze Arbeit mir verleidet. Kaninchen waren mir nicht zugänglich, und Pferde in der erforderlichen grossen Anzahl zu beschaffen, wäre mir zu kostspielig gewesen; auch sollen sie in Betreff der Darmaffection ziemlich resistent gegen das putride Gift sein. Auf die Darmaffection aber lege ich das

grösste Gewicht bei der Diagnose der putriden Infection, sc. nach Injection des Giftstoffes in das Blut.

Ueber die operative Seite meiner Experimente glaube ich hinweggehen zu dürfen, indem ich auf Weidenbaum's sehr ausführliche Beschreibung derartiger Injectionen und des erforderlichen Instrumentenapparates verweise. Weshalb ich die Injectionen nur in das Blut machte, wird jedem einleuchten, da ich dieselben ja lediglich als Reagens auf das putride Gift benutzen wollte.

Die Temperaturmessungen wurden, wie gewöhnlich, im Rectum vorgenommen; doch muss ich betonen, dass ich auf sie kein besonderes Gewicht legen kann, sondern in den Fällen, wo ich mit Ausnahme einer Steigerung der Körpertemperatur und vielleicht einer geringfügigen Niedergeschlagenheit des Versuchstieres keine anderweitigen Krankheitserscheinungen, namentlich keine Magen-Darmsymptome beobachten konnte, die Anwesenheit des putriden Giftes in der benutzten Injectionsflüssigkeit als zweifelhaft hinstellen muss. Temperatursteigerung allein kann deshalb nicht als sicheres Kriterium für die faulige Vergiftung angesehen werden, weil so und so viele andere Stoffe ebenfalls Fieber erzeugen können, wie Ammoniak nach Gaspard, Schwefelwasserstoff nach Weber, Leucin nach Billroth etc. — Stoffe, die einstimmig von den Autoren, welche mit ihnen experimentirt haben, nicht für das putride Gift gehalten werden. — Es heisst nun allerdings in der Arbeit Stich's<sup>1)</sup>: „Es sind viele Hunde, die bei dem ersten Eingriff durch die Injection ein wahres Bild des Jammers darbieten — man sollte meinen, sie könnten keine Stunde mehr leben, — dennoch nach einigen Stunden, während keine nachweisbare Auswerfung des Injectionsstoffes weder durch die Nieren noch durch den Darm stattgefunden hat, wieder ziemlich munter,

1) Die acute Wirkung putrider Stoffe im Blut; in den Annalen des Charité-Krankenhauses zu Berlin, 3. Jahrgang, pag. 200.

sie kommen zur Genesung, und während einen Tag lang der Stuhlgang ganz fehlte und der spärliche Urin ein catarrhalischer war, tritt nun der erste Stuhlgang als ein harter oder breiiger auf. Das ist jedoch gar kein Beweis, dass der gewöhnliche Prozess auf der Darmschleimhaut nicht Statt gehabt habe. Im Gegentheil hat mir die Tödtung solcher Thiere und der Sectionsbefund jedesmal bewiesen, dass der Affect der Darmschleimhaut constant hervorgerufen wird, auch wenn die Symptome des lebenden Hundes nichts davon verrathen.“ — Dem zufolge hätte ich von rechts wegen in allen Fällen, in welchen die Erhöhung der Körperwärme als einzige krankhafte Erscheinung sich darbot, das betreffende Thier tödten und durch die Section die An- oder Abwesenheit der Darmaffection nachweisen sollen. Wenn ich das nun nicht gethan habe, so lag der Grund darin, dass mir der hierdurch zu erzielende Gewinn im Verhältniss zu dem bedeutenden Verlust an Versuchsmaterial zu gering erschien; denn falls ich auch wirklich in einem und dem anderen hierher gehörigen Fall, trotz Mangels aller Darmsymptome bei Lebzeiten, durch die anatomische Untersuchung eine factische Erkrankung der Darmschleimhaut nachgewiesen hätte, so wäre jedenfalls die Menge des putriden Giftes in der angewendeten Flüssigkeit eine so geringe gewesen, dass ich auf weitere Isolirungsversuche mit ihr doch hätte verzichten müssen.

## I. Versuche mit faulendem Blut.

Meine Isolirungsversuche stellte ich, wie bereits erwähnt, grösstentheils mit faulendem Blut an. Bevor ich aber zu ihrer Mittheilung schreite, sei es mir gestattet, einer Reihe von Experimenten mit der ursprünglichen putriden Flüssigkeit zu verschiedenen Zeiten ihrer Fäulniss Erwähnung zu thun. Zwei Gründe bewogen mich zu dieser Prüfung: einmal hoffte ich mich davon überzeugen zu können, ob die Heftigkeit der Wirkung nur von der Menge des eingespritzten Stoffes, wie Schw e-

ninger entschieden behauptet, oder nur von der Stufe der Verwesung, wie Virchow<sup>1)</sup> annimmt, oder vielleicht sogar von beiden Momenten zugleich abhängig sei; und falls Dosis und Zersetzungsstufe sich von Einfluss erwiesen, musste ich andererseits, da die Isolirungsversuche nicht alle zu derselben Zeit, sondern zu verschiedenen Zeiten der Fäulniss des zu ihnen benutzten Versuchsmaterials angestellt wurden, das zu einer eclatanten Wirkung jedesmal erforderliche Injections-Quantum des ursprünglichen Blutes genau kennen, damit ich hieran einen sicheren Massstab bei der Dosirung der zum Zwecke der Isolirung verschiedenartig behandelten Flüssigkeit hatte.

### 1. Versuche mit der ursprünglichen Flüssigkeit.

Seit Anfang März dieses Jahres ist eine grosse Quantität Rinderblut, das wir zum Unterschied von dem später benutzten Material Blut (1) nennen wollen, in einem leicht verschlossenen Blechgefäss bei Zimmertemperatur der Fäulniss ausgesetzt. Die Flüssigkeit ist dicklich, missfarbig, riecht sehr faulig und reagirt stark alkalisch. —

#### Experiment 1. Mittelgrosser Vorsteher.

19. Juni 6½ U. Ab. 39,1°: Injection von 12 Cc. des filtrirten Blutes in eine subcutane Abdominalvene. Während der Operation grosse Unruhe.

8 U. Ab. 40,1° Das Thier ganz munter.  
9 U. Ab. 40,6 Appetitlosigkeit; ein breiiger Stuhl.  
10 U. Ab. — Zweimaliges Erbrechen.

20. Juni 9 U. Mrg. 38,6 } Der Hund vollkommen wohl.  
4 U. Nm. 38,4 }

#### Experiment 2. Alter Hund von mittlerer Grösse.

20. Juni 5½ U. Ab. 39,2°: Injection von 24 Cc. des filtrirten und mit Essigsäure neutralisirten Blutes in die Vena cruralis sinistra. Sofort heftige Krämpfe, die etwa ¼ Stunde anhielten und anfangs allgemein waren, später einzelne Muskelgruppen successiv ergriffen.

1) Gesammelte Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medicin, 1856, pag. 659.

6½ U. Ab. 39,4° Grosse Depression, starker Speichelfluss, ein flüssiger Stuhl.  
8½ U. Ab. 41,4 }  
9½ U. Ab. 41,2 } Der Hund sehr niedergeschlagen.  
11 U. Ab. 40,6 }  
21. Juni 9½ U. Mrg. 39,8  
11½ U. 39,5  
5 U. Nm. 39,4 Nichts Krankhaftes mehr bemerkbar.

Wir sehen aus diesen beiden Experimenten, dass das von uns angewendete Blut eine nur schwache Wirksamkeit entfaltete. Ich schritt daher zu einer zweiten Reihe von Versuchen mit einer kräftiger wirkenden Flüssigkeit. Auch diese bestand in Rinderblut (2), welches am 19. Juni gesammelt und der Fäulniss überlassen worden war, alkalisch reagirte und faulig roch, doch in geringerem Grade als die vorher benutzte Flüssigkeit.

#### Experiment 3. Junger, mittelgrosser Hund.

26. Juni 5½ U. Ab. 39,6°: 16 Cc. des filtrirten Blutes (8. Tag der Fäulniss) werden in die Vena crural. dext. injicirt. — Heftige Unruhe bei der Injection, gleich darnach starkes Erbrechen u. grosse Prostration.

6½ U. Ab. 37,8° } Wiederholtes Erbrechen mit quälendem Würgen;  
8 U. 36,6 } blutiger Durchfall mit starken Tenesmen.  
9½ U. 34,6 } Agonie.  
11 U. — } Tod.

Section am 29. Juni Morg. Lungen collabiren stark, sind blassroth, durchweg lufthaltig. Herz gefüllt mit dunkeltem, flüssigem Blut, ohne irgend ein Gerinnsel. Der Magen enthält c. 2 Unzen einer blutigen Flüssigkeit; seine Schleimhaut gegen den Pylorus hin intensiv geröthet und aufgelockert, im Fundus weniger erkrankt. Die Schleimhaut des ganzen Darmes diffus schmutzig-roth, stark geschwellt und gelockert, mit einer dicken Lage zähen, blutigen Schleims überzogen; es lassen sich leicht Schleimhautfetzen ablösen. Nur im untern Theil des Dickdarms ist die Röthung und Schwellung etwas geringer. Mesenterialdrüsen geschwellt. — Die übrigen Organe normal.

#### Experiment 4. Grosser Vorsteher.

4. Juli 12½ U. Mit. 38,6°: Injection von 16 Cc. desselben Blutes (16. Tag der Fäulniss) in die V. saphena sin.

2 U. Nm. 40,6° Das Thier sehr unruhig; ein flüssiger Stuhl.  
3 U. 40,3 Starkes Erbrechen, doch Appetit noch vorhanden.  
5 U. 40,8 Wiederholtes Erbrechen; Depression.  
6½ U. Ab. 40,4 } Der Hund sehr apathisch; Erbrechen hat auf-  
9 U. 39,8 } gehört.

Am Morgen des folgenden Tages wird er todt vorgefunden. Die um 12 U. Mit. vorgenommene Section ergab: Blut flüssig, ohne Gerinnselfbildung. Am visceralen Blatt des Pericardiums einige punktförmige Blutextravasate. Herzklappen verdickt (ein sehr häufiger Befund an Hundherzen, cf. Reyher in Virchow's Archiv, Bd. 21, pag. 85). Im Netz zahlreiche Blutaustretungen, besonders an die geschwellten Mesenterialdrüsen gebunden. Im Magen einige Unzen einer dunkel gefärbten Flüssigkeit; Schleimhaut im Fundus schwach catarrhalisch afficirt, stärker gegen die Portio pylorica hin, in letzterer selbst sowie im Anfangsstück des Duodenum und Endstück des Ileum blass, dagegen im ganzen übrigen Dünndarm intensiv geröthet und geschwellt, von blutigem Schleim überzogen, hier und da mit Ekchymosen besetzt. In der Mitte des Ileum eine mehre Zoll lange Invagination, die Schleimhaut daselbst in einen missfarbigen Brei zerfallen. Milz exquisit hyperämisch gefleckt. Leber sehr blutreich, etwas fettig infiltrirt.

**Experiment 5.** Hund von Exp. 2.

12. Juli 11 U. Mrg. 39,1°: Injection von 10 Cc. Blut (24. Tag der Fäulniss) in die V. cephal. dext. — Schluckbewegungen und grosse Unruhe bei der Einspritzung, darnach starkes Erbrechen.

1 U. Mit. 37,6°: Der Hund liegt schwer athmend, keuchend auf der Seite, ist vollständig apathisch; fortwährend Tenesmen, durch welche eine fast rein blutige, aber spärliche Flüssigkeit aus dem After entleert wird. Tod um 3 Uhr. — Die um 5 Uhr angestellte Obduction ergab: Unter der Pleura pulmonalis zahlreiche Blutaustretungen, desgleichen eine grosse in der Auskleidung der linken Herzkammer; Herz schlaff, enthält nur wenig flüssiges Blut. Magen gefüllt mit dunkler, schaumiger Flüssigkeit, seine Schleimhaut catarrhalisch afficirt, ebenso das Anfangs- und Endstück des Dünndarms und der ganze Dickdarm; zahlreiche Ekchymosen in der Schleimhaut des ganzen Darmtractus. Die solitären Follikel des Dickdarms exquisit sagokornartig geschwellt. Der Inhalt des Darmes besteht aus blutigen, flüssigen Massen. — Milz, Leber, Nieren normal.

**Experiment 6.** Alter, kleiner Dachshund, schon zu früheren Experimenten benutzt.

31. Juli 10 U. Mrg. 39,2°: 6 Cc. des filtrirten Blutes (43. Tag der Fäulniss) werden mit dem gleichen Quantum Aq. dest. verdünnt und in die V. crural. dext. injicirt. Unmittelbar darauf Erbrechen.

- |            |       |  |
|------------|-------|--|
| 11 U. Mrg. | 38,4° | Eine flüssige Dejection.   |
| 1 U. Mit.  | 37,0  | Erbrechen und blutig-schleimiger Durchfall.  |
| 3 U. Nm.   | 37,0  | Wiederholtes blutiges Erbrechen mit quälenden Vomituritionen; heftiger blutiger Durchfall; das Thier zittert am ganzen Körper. |
| 6 U. Ab.   | 36,6  | Erbrechen und Durchfall haben aufgehört, der Hund liegt ruhig da, ist kalt anzufühlen.   |
| 10 U. Ab.  |       | Tod.   |

Section am 1. Aug. Nchm.: Im unteren Lappen der rechten Lunge mehre subpleurale Ekchymosen. Mitralis endocarditisch geschwellt. Ma-

genschleimhaut im Fundus wenig verändert, gegen den Pfortner hin stark gefaltet, einige Blutextravasate von verschiedener Grösse enthaltend, ausserdem besetzt von zahlreichen Geschwüren. Letztere sind kreisrund, 2—3''' im Durchmesser, haben einen scharfen Rand, reichen bis auf die Muscularis; theils ist der Grund blass, theils rosenroth gefärbt; auf einzelnen sieht man im Abfallen begriffene schwarze Schorfe liegen. — Die Schleimhaut des ganzen Darms hämorrhagisch-catarrhalisch afficirt.

**Experiment 7.** Grosser wolfähnlicher Hund.

15. Aug. 10 U. Mrg. 39,0°: 6 Cc. des filtrirten und mit dem gleichen Volumen destillirten Wassers versetzten Blutes (58. Tag der Fäulniss) werden in die V. cephal. sin. eingespritzt.

- |                    |       |  |
|--------------------|-------|--|
| 12 U. Mit.         | 40,0° | Mehrfaches Erbrechen und Entleerung flüssiger, farbloser (cholera-stuhlartiger) Fäcalmassen. |
| 2 U. Nm.           | 40,6  | Erbrechen u. Durchfall haben aufgehört, doch ist das Thier noch sehr niedergeschlagen.       |
| 4 U.               | 40,0  | Appetit hat sich wieder eingestellt.   |
| 6 U. Ab.           | 39,3  |  |
| 16. Aug. 9 U. Mrg. | 39,0  | Das Thier vollkommen genesen.  |

**Experiment 8.** Kleiner Kasseler, schon benutzt.

16. Aug. 11 U. Mrg. 38,9°: Injection von 10 Cc. des filtrirten Blutes (59. Tag der Fäulniss), verdünnt mit 10 Cc. Wasser, in die V. crural. sin. Heftige Unruhe und Schluckbewegungen.

- |          |       |  |
|----------|-------|--|
| 2 U. Nm. | 41,2° | Das Thier sehr niedergeschlagen, zittert; eine flüssige Dejection.   |
| 3 U.     | 41,4  | Heftige Vomituritionen, ohne dass es zum Erbrechen kommt; Durchfall. |
| 4 U.     | 40,6  | } Blutiger Durchfall.  |
| 6 U. Ab. | 40,4  |  |

Tod in der Nacht. Section am folgenden Tage Morgens: Im Herzen spärliche, lockere Coagula; Mitralis und Tricuspidalis exquisit endocarditisch afficirt, in dem Gewebe der letzteren ausserdem ein grosses Blutextravasat. In der Leber 2 Abscesse von Erbsengrösse. Milz durchsetzt von zahlreichen hämorrhagischen Infarcten, die zum grössten Theil buckelförmig über die Oberfläche derselben hervorragten. Magen sehr ausgedehnt durch Speisemassen, seine Schleimhaut blass, aber sehr aufgelockert, löst sich in grossen Fetzen ab; gegen den Pylorus hin starke Runzelung und einzelne Ekchymosen. Die Serosa des ganzen Darmtractus sehr injicirt, die Mucosa blass, hier und da Blutaustretungen; im Rectum exquisite Schwellung der solitären Follikel (Sagokörner) und zahlreiche Ekchymosen. Im Duodenum 6 kreisrunde Geschwüre von der Art der im Exp. 6 beschriebenen. — Nieren hyperämisch.

**Experiment 9.** Hund von Exp. 7.

13. Sept. 9½ U. Mrg. 38,8°: 12 Cc. Blut (87. Tag der Fäulniss) werden

filtrirt, mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt und in eine subcutane Abdominalvene injicirt. — Schluckbewegungen und grosse Unruhe.

11½ U. Mrg. 41,3° Ein flüssiger Stuhl.  
 1 U. Mit. 41,5 Das Thier wohl niedergeschlagen, frisst aber mit grosser Gier.  
 3 U. Nm. 39,6 } Verhalten recht gut.  
 5 U. 39,3 }

14. Sept. 10 U. Mrg. 38,8 Der Hund genesen.

**Experiment 10.** Derselbe Hund.

22. Sept. 9 U. Mrg. 38,2°: 22 Cc. Blut (96. Tag der Fäulniss), mit 22 Cc. Wasser versetzt, werden in die V. cephal. dext. gespritzt. — Sehr bald stellt sich grosse Depression, starkes Zittern und Durchfall ein.

11 U. Mrg. 41,0° Wiederholte farblose, flüssige Stühle.  
 1 U. Mit. 41,6 Der Durchfall hat nachgelassen.  
 5 U. Nm. 39,6 Das Thier noch niedergeschlagen, zeigt aber bereits Appetit.

23. Sept. 9 U. Mrg. 39,2 Befinden gut.

**Experiment II.** Dasselbe Thier.

6. Octbr. 9½ U. Mrg. 39,3°: Injection von 30 Cc. Blut (110. Tag der Fäulniss), filtrirt und mit dem gleichen Volumen Aq. dest. verdünnt, in die V. crural. dext. — Bei der Einspritzung anfangs heftige Unruhe und Brechbewegungen, darnach vollständige Ruhe und Benommenheit. Durch Reissen der Ligatur reichliche Blutung aus dem peripheren Ende der Vene. Nach ½ Stunde heftiges Erbrechen und etwas später wiederholte Entleerungen schwarzer, flüssiger Fäcalsmassen unter starken Tenesmen.

11 U. Mrg. 39,0°: Das Thier liegt lang ausgestreckt auf der Seite, schwer und laut athmend. Aus dem After fliesst unter fortwährendem Drängen eine blutige Flüssigkeit. Heftiges Erbrechen, wobei der Hund sich nicht mehr erhebt. — Tod um 2 Uhr Nchm. Zwei Stunden später wurde die Leichenöffnung vorgenommen: Herzhöhlen gefüllt mit dünnflüssigem Blut, darin einige derbe Coagula. Lungen auffallend pigmentirt, von normalem Blutgehalt. — Netz injicirt. Magen und Darm gefüllt mit blutiger Flüssigkeit; Schleimhaut des Magens, des Duodenum und des unteren Theiles des Ileum mässig hyperämisch und aufgelockert, im übrigen Dünndarm blass; überall Blutaustretungen, namentlich im Zwölffingerdarm. Im Dickdarm streifige Injection. Leber hyperämisch. Milz sehr klein, Kapsel gerunzelt, Parenchym weich, zerfliessend.

Die zu der zweiten Reihe von Experimenten (3—11) von mir angewandte Flüssigkeit erwies sich, wie wir sehen, eine geraume Zeit hindurch als sehr intensiv wirkend. Bereits am 8. Tage der Fäulniss vermochten 16 Cc. einen Hund nach we-

nigen Stunden zu tödten, und noch ist es dabei fraglich, ob nicht auch eine geringere Gabe denselben tödtlichen Einfluss gehabt hätte. Aus diesem Grunde dürfen wir auch nicht den Umstand, dass im Lauf der nächsten Wochen bei fallender Dosis doch regelmässig der Tod eintrat, zu dem Schlusse auf einen mit der Zeit sich steigernden Effect verwenden, — diese Folgerung wäre durchaus unberechtigt. Wohl aber gestatten uns unsere Versuche einen anderen Schluss, dass nämlich, nachdem die Fäulniss eine gewisse Zeit fortgeschritten ist, ein Zeitmoment eintritt, von welchem an die Intensität des Fäulnissgiftes abzunehmen beginnt. Dieser Zeitpunkt fällt bei unserer Flüssigkeit ungefähr in das Ende des dritten Monats der Fäulniss: während am 16. August, also am Ende des zweiten Monats, sich 10 Cc. (Exp. 8) noch als tödtliche Dosis erweisen, rufen am 13. September 12 Cc. (Exp. 9), mit Ausnahme der Temperatursteigerung, nur sehr schwache Erscheinungen der putriden Infection hervor, und erst mit 30 Cc. gelingt es, ein durch vielfache Experimente stark mitgenommenes Thier zu tödten. Dazu kommt noch, dass das Blut mit der Zeit ein gut Theil seines Wassergehaltes verloren hatte, das Gift somit immer concentrirter hätte werden müssen, wenn es eben nicht durch die fortschreitende Zersetzung an Intensität so viel eingebüsst hätte. Durch diesen Verlust an Wirksamkeit lässt sich auch das mangelhafte Resultat der beiden ersten Experimente erklären, indem die in ihnen benutzte Flüssigkeit erst gegen Ende des vierten Fäulnissmonats zur Verwendung kam.

Es lässt sich mithin behaupten, dass die Heftigkeit der Wirkung des putriden Giftes entschieden von der Stufe der Verwesung abhängig ist. Dieser Satz ist jedoch nach meinen Experimenten nicht im Sinne Virchow's zu verstehen: „Die Intensität der Erscheinungen war adäquat dem Grade der noch vor sich gehenden Verwesung.“ Für die erste Zeit der Fäulniss mag diese Behauptung ihre vollkommene Berechtigung finden, ich habe keinen Grund daran zu zweifeln; bei weiter vorge-

schrittener Zersetzung indess wird das Verhältniss ein umgekehrtes, die Intensität der Wirkung ist dann umgekehrt proportional der Stufe der Verwesung.

Zugleich muss ich aber auch Schweningen Recht geben, wenn er der Quantität des beigebrachten Stoffes und der Grösse der Versuchsthiere einen wesentlichen Einfluss auf die Heftigkeit der Erscheinungen zuschreibt. Die Experimente 7 und 8 sowohl als 9, 10 und 11 lehren uns das deutlich: was wir mit 8 Cc. (Exp. 7) bei einem grossen Hunde nicht erzielen konnten, d. h. der Tod, gelang uns mit 10 Cc. (Exp. 8) bei einem kleinen Versuchsthiere, und was wir durch Beibringung von 12 u. 22 Cc (Expp. 9 u. 10) nicht hervorriefen, trat bei demselben Thier durch Injection von 30 Cc. (Exp. 11) in kürzester Frist ein.

Es hängt also die Wirksamkeit des putriden Giftes sowohl von der Stufe der Verwesung als von der Menge des eingespritzten Stoffes und der Grösse der Versuchsthiere ab. Hinzuzufügen brauche ich wohl kaum, dass der Zeitpunkt der Fäulniss, von welchem die Abschwächung beginnt, natürlich sehr variiren muss nach der Art der faulenden Substanz, nach den Bedingungen der Fäulniss, Temperatur, Wassergehalt u. s. w.

Was die übrigen, aus vorstehenden Experimenten sich ergebenden Resultate anbelangt, wie Vorhandensein der Darmaffection bei jeder putriden Vergiftung als constantes, pathognomonisches Zeichen, ferner sofortige und bis zum Tode anhaltende Temperaturverminderung in vielen Fällen (Expp. 2, 5, 6, 11) u. s. w., so kann ich sie mit Recht übergehen, — derartige Erfahrungen sind in anderen Arbeiten schon hinreichend besprochen worden. Aufmerksam machen will ich nur noch auf die in den Expp. 6 und 8 bei der Autopsie vorgefundenen Geschwüre im Magen und Duodenum, auf die wir später (cf. Versuchsreihe III) noch Gelegenheit haben werden, etwas näher einzugehen, so wie auf die im Sectionsprotokoll des achten Experimentes verzeichneten Leberabscesse und Milzinfarcte. Dass

letztere embolischen Ursprungs waren und zwar die Leberabscesse älteren, die Milzinfarcte jüngeren Datums, ist höchst wahrscheinlich; der Nachweis von Gefässverstopfungen indess gelang mir nicht, vielleicht weil meine Hand zu ungetübt in solchen anatomischen Darstellungen war.

## 2. Versuche mit der gekochten Flüssigkeit.

Um den Einfluss höherer Wärmegrade auf das putride Gift aus eigener Erfahrung kennen zu lernen, namentlich aber um den grössten Theil der Eiweissstoffe aus der Flüssigkeit behufs ihrer späteren Concentration im Vacuumapparat zu entfernen, ging ich jetzt an das Kochen des Blutes. Da es mir anfangs an anderem Material mangelte, so benutzte ich zunächst das zu Expp. 1 und 2 verwendete, schwach wirksame Blut (1). Es wurde eine grosse Quantität desselben am 19. Juni mit Essigsäure schwach angesäuert und darauf über freiem Feuer kurze Zeit gekocht. Der grösste Theil der Flüssigkeit gerann. Die Masse wurde darauf colirt, ein geringes Quantum davon filtrirt, mit Kalilauge neutralisirt und zu den beiden nächsten Experimenten verwendet.

### Experiment 12. Hund von Exp. 7.

20. Juni 5½ U. Ab. 39,4°: Injection von 20 Cc. in die V. saph. sin. — Heftige Unruhe während des Einspritzens.

6¼ U. Ab. 40,2°

8¼ U. Ab. 41,2 } Jedesmal nach Herausnahme des Thermometers

9¼ U. 41,0 } aus dem Rectum eine spärliche, breiige Dejection; das Thier etwas deprimirt.

21. Juni 9 U. Mrg. 38,6

5 U. Ab. 38,6 Befinden durchaus gut.

### Experiment 13. Hund von Exp. 1.

21. Juni 5¼ U. Ab. 39,4°: Injection von 30 Cc. derselben Flüssigkeit in die V. crural. sin. Grosse Unruhe, bald darauf Erbrechen einer citronengelben schaumigen Flüssigkeit und ein breiiger Stuhl.

6¼ U. Ab. 40,0° Der Hund ziemlich betrübt.

8¼ U. 40,8

10 U. 40,4 Zwei flüssige Stühle.

22. Juni 9 U. Mrg. 39,4 } Der Hund recht munter.  
 12 U. Mtt. 39,8 }  
 23. Juni 11 U. Mrg. 38,6 } Nichts Krankhaftes bemerkbar.

**Experiment 14.** Hund von Exp. 7.

4. Juli 12½ U. Mtt. 39,2°: Injection von 16 Cc. des auf dieselbe Weise gekochten und filtrirten Blutes (2) in die V. saph. dext.  
 2 U. Nm. 40,6° } Ausser mässiger Niedergeschlagenheit zeigt der  
 3 U. 40,7 } Hund keine krankhaften Symptome.  
 5 U. 41,1 } Einmaliges Erbrechen; ein flüssiger Stuhl.  
 6½ U. Ab. 41,0  
 9 U. 40,0  
 5. Juli 9 U. Mrg. 39,0  
 5 U. Ab. 38,8 } Der Hund vollkommen genesen.

**Experiment 15.** Grosser Pudel.

5. Juli 1 U. Mtt. 38,4°: 24 Cc. derselben gekochten Flüssigkeit werden in die V. saph. dext. injicirt. — Augenblickliche Reaction heftig.  
 3 U. Nm. 38,8° } Der Hund hat zu wiederholten Malen erbrochen  
 und zwei geformte Stühle deponirt; Depres-  
 sion.  
 4 U. 39,0 } Häufiges Erbrechen mit quälendem Würgen.  
 5 U. 39,4 }  
 6 U. Ab. 39,4 } Das Erbrechen hat nachgelassen, das Thier be-  
 8 U. 39,2 } reits munterer.  
 9 U. 39,2 }  
 6. Juli 9 U. Mrg. 38,8 } Befinden gut.  
 1 U. Mit. 39,0 }  
 6 U. Ab. 38,9 }  
 7. Juli 11 U. Mrg. 39,0 } Die weitere Beobachtung aufgegeben.

**Experiment 16.** Grosser Vorsteher-Bastard.

7. Juli 5 U. Nchm. 38,4°: 30 Cc. derselben Flüssigkeit werden in die V. saph. sin. gespritzt. — Grosse Unruhe und unmittelbar nach beendigter Injection Erbrechen.  
 6 U. Ab. 39,2° } Heftiges Würgen u. Erbrechen, profuse Durch-  
 7 U. 39,4 } fälle mit starken Tenesmen; grosse Prostration.  
 9 U. 39,8 }

Am 8. Juli Morgens wird der Hund todt vorgefunden. Die Obduction wurde sogleich vorgenommen: An der Pleura costalis linkerseits einige Blutaustretungen, entsprechend den Interstitiis costarum. Herz strotzend gefüllt mit dunklem, schmierigem Blut, nur spärliche, zerfliessende Coagula; im Pericardium und im Endocardium des rechten Ventrikels einige Blutextravasate; Mitralis gallertig geschwellt, an den Aortenklappen Vegetationen. Thyreoidea sehr hyperämisch und mit Blutaustretungen durchsetzt. Im Netz zahlreiche Blutextravasate. Magenschleimhaut gegen den Pförtner hin stark injicirt und gewulstet, im Fundus und Antrum pyloricum nur schwach afficirt. Im Duodenum, Jejunum und der oberen Hälfte des

Ileum dunkelrothe Hyperämie und sammetartige Schwellung der Schleimhaut, die mit blutigem Schleim bedeckt; die untere Hälfte des Ileum blass, einzelne Ekchymosen. Die rosenrothe Injection der Dickdarmschleimhaut beschränkt sich auf die Höhe der Schleimhautfalten und bietet so ein schönes netzartiges Bild dar. Leber sehr blutreich. Milz schön marmorirt, mürbe. Nieren hyperämisch.

Eine dem Kochen zuzuschreibende Abschwächung der Wirksamkeit geht unzweifelhaft aus vorstehenden Experimenten hervor: eine Flüssigkeit, von der 16 und 10 Cc. (Expp. 4 und 5) genügten, um in kurzer Zeit den Tod zu bewirken, muss, nachdem sie etwa ¼ Stunde der Siedehitze ausgesetzt gewesen, in der doppelten, ja dreifachen Quantität angewendet werden, um denselben Effect hervorzubringen. Das gleiche Resultat hat übrigens bereits Panum durch seine Versuche erzielt. Wenn er sagt: „Das putride Gift wird durch Kochen und Eindampfen nicht zersetzt,“ so ist dieses „nicht zersetzt werden“ nicht in dem Sinne, wie Weidenbaum pag. 15 thut, zu verstehen, als ob das Gift seine Wirkung nicht ändere, sondern es ist gleichbedeutend mit: seine Wirkung nicht ganz verlieren; denn mit 32 Cc. des eingedampften, somit stark concentrirten Macerationswassers erzielte Panum in keinem Fall dieselben intensiven Vergiftungserscheinungen als mit 16 Cc. der ursprünglichen Flüssigkeit.

Es entsteht nun die Frage nach dem eigentlichen Grunde dieser constatirten Abschwächung, — ist es die hohe Temperatur an und für sich, oder wird ein erheblicher Theil des Giftes zugleich mit den gerinnenden Eiweissstoffen ausgeschieden? Nach unseren bisherigen Experimenten lässt sich hierüber kein Urtheil fällen, nach den Panum'schen hat die zweite Vermuthung die grössere Wahrscheinlichkeit für sich. Wir kommen in dem nächsten Kapitel auf diese Frage zurück.

Es sei schliesslich erwähnt, dass auch in dieser Versuchsreihe die Grösse der Giftdosis als von wesentlicher Bedeutung sich erwiesen hat: mit steigender Gabe steigt auch die Intensität der Vergiftungserscheinungen.

### 3. Behandlung im Vacuumapparat.

Nachdem ich durch das Kochen den grössten Theil der Eiweissstoffe aus meinem Versuchsmaterial entfernt hatte, schritt ich nach dem Vorgange Weidenbaum's zur weiteren Concentration desselben mittelst des Lentz'schen Vacuumapparates. Es wurden zunächst von dem im vierten Fäulnismonat befindlichen Blut (1) 36 Pfund, nachdem sie gekocht und colirt worden, im Vacuumapparat bis zur Syrupsdicke eingedampft (Temp. c. 40° C.), diese Masse, die etwa 450 grmm. betrug, darauf mit einem Pfund Aq. dest. angerührt, mit Natronlauge schwach übersättigt, wobei stechende Ammoniak-Dämpfe sich reichlich entwickelten, und filtrirt. Auf dem Filtrum blieb ein beträchtlicher Rückstand. Das Filtrat war dunkelbraun, klar, veränderte sich weder beim Kochen noch bei Zusatz von Salpetersäure; Alkohol, im Ueberschuss zugesetzt, bewirkte eine sehr schwache Trübung.

#### Experiment 17. Grosser Hund.

26. Juni 5 U. Nchm. 39,2°: 1 Cc. des Filtrates wird mit 35 Cc. Aq. dest. verdünnt, somit der ursprüngliche Concentrationsgrad wiederhergestellt, und hiervon 16 Cc. dem Hunde in die V. saph. dext. injicirt.

6 U. Ab.	40,0°	} Nichts Krankhaftes bemerkbar.
8 U.	39,9	
9½ U.	39,4	

27. Juni 9 U. Mrg. 39,2

#### Experiment 18. Kleine Hündin.

30. Juni 11 U. Mrg. 39,0: 4 Cc. des Filtrates werden mit 35 Cc. Aq. dest. versetzt und hiervon 16 Cc. in die V. crural. sin. injicirt. Noch auf dem Operationstisch heftiges Erbrechen, worauf das Thier kurze Zeit wie leblos daliegt, sich aber bald wieder aufrichtet und nur grosse Niedergeschlagenheit zeigt.

1 U. Mit.	40,6°	} Der Appetit bleibt gut und ausser einer leichten Depression zeigt das Thier nichts Abnormes.
2 U. Nm.	40,8	
3 U.	40,8	
4 U.	40,2	
5 U.	39,6	
6 U. Ab.	39,0	

9 U. 38,2  
1. Juli 9 U. Mrg. 38,3

12 U. Mit. 38,5 Die weitere Beobachtung aufgegeben.

#### Experiment 19. Hund von Exp. 2.

3. Juli 1 U. Mit. 39,4°: Injection von 16 Cc. einer Mischung von 10 Cc. Filtrat mit 35 Cc. Aq. dest. in die V. crural. dext. — Gleich nach der Injection ein kurze Zeit andauernder betäubungsartiger Zustand.

3 U. Nm.	40,6°	} Befinden bleibend gut bis auf mässige Niedergeschlagenheit.
4 U.	41,0	
5 U.	40,6	
7 U. Ab.	40,1	
9 U.	39,6	

4. Juli 12 U. Mit. 39,2 Beobachtung nicht weiter fortgesetzt.

#### Experiment 20. Hund von Exp. 6.

8. Juli 12½ U. Mit. 39,2°: 8 Cc. desselben Filtrats, mit 8 Cc. Aq. dest. verdünnt, werden dem Hunde in die V. saph. dext. injicirt. — Sofort heftige Krämpfe, anfangs tonische, dann klonische, ¼ Stunde anhaltend; Respiration beschleunigt, krampfhaft.

1 U. Mit. 38,4° Der Hund liegt lang ausgestreckt auf der Seite, von Zeit zu Zeit überläuft ein krampfhaftes Zucken den Körper.

2 U. Nm. 39,2 Das Thier hat sich aufgerichtet, ist recht niedergeschlagen.

3 U. 40,4

4 U. 40,6

5 U. 40,6

6 U. Ab. 40,2

7 U. 39,7

9 U. 39,0

9. Juli 9 U. Mrg. 39,2 Das Thier vollkommen wohl.

#### Experiment 21. Kleiner Affenpinscher.

26. Juni 12½ U. Mit.: 16 Cc. des concentrirten Filtrats werden unverdünnt in die V. crural. dext. gespritzt. — Es trat sogleich unter den heftigsten Krämpfen der Tod ein. — Die Autopsie ergab nichts Bemerkenswerthes ausser einer mässigen Hirnhyperämie und einem erbsengrossen Infarct in der Spitze des oberen Lappens der linken Lunge.

#### Experiment 22. Grosser Viehhund.

13. Sept. 9½ U. Mrg. 38,8°: Injection von 24 Cc. des concentrirten Filtrats in die V. saph. dext. — Schluckbewegungen und heftige Unruhe, aber keine Krämpfe. Bald darnach wiederholt reichliche, flüssige Darmentleerungen.

11½ U. Mrg.	39,8°	} Geringe Depression, kein Durchfall mehr.
1 U. Mit.	40,4	
3 U. Nm.	39,2	
5 U.	38,9	

10 U. Mrg. 38,4 Aus der Beobachtung entlassen.

Einer ähnlichen Behandlung wurde nun auch das intensiver wirkende Blut (2) unterworfen. Nachdem dasselbe gekocht und colirt worden, wurden am 5. Juli 8 Litres davon mit Natron neutralisirt und im Vacuumapparat zu einem dicken Brei eingedampft und darauf vom 6. bis zum 11. in der Sonnenwärme bis zur vollkommenen Trockenheit stehen gelassen. Die zu Pulver verriebene Masse, 380 gramm im Gewicht, wurde nun mit 800 Cc. destillirten Wassers angerührt und filtrirt. Das Filtrat war hellgelb, opalisirend, reagirte neutral und zeigte einen schwachen Fäcalgeruch; beim längeren Stehen sowohl als beim Kochen und bei Zusatz von Salpetersäure entstand eine leichte flockige Trübung. Zur Herstellung der ursprünglichen Concentration wäre eine Verdünnung des Filtrats von 1:10 Wasser nöthig gewesen.

**Experiment 23.** Kleiner Casseler.

11. Juli 1 U. Mtt. 38,4°: Injection von 16 Cc. einer Verdünnung von 5 Theilen Wasser auf 1 Theil Filtrat in die V. crural. sin. — Reaction während der Injection mässig.
- |          |       |   |
|----------|-------|---|
| 4 U. Nm. | 40,0° | } Bis auf geringe Niedergeschlagenheit keine Krankheitserscheinungen. |
| 6 U. Ab. | 40,0  |   |
| 9 U.     | 38,2  |   |
12. Juli 10 U. Mrg. 38,8  
6 U. Ab. 39,2
13. Juli 10 U. Mrg. 39,0 Das Thier vollkommen munter.

**Experiment 24.** Mitteltrosser, alter Hund.

13. Juli 11½ U. Mrg. 38,9°: 8 Cc. Filtrat, mit dem gleichen Volumen Aq. dest. verdünnt, werden dem Hunde in die V. cephal. dext. gespritzt.
- 1 U. Mtt. 40,0° Wiederholtes Erbrechen einer schaumigen Flüssigkeit; das Thier sehr betrübt.
- |          |      |  |
|----------|------|--|
| 3 U. Nm. | 40,4 | } Depression, sonst nichts Bemerkenswerthes. |
| 4 U.     | 40,5 |  |
| 6 U. Ab. | 39,9 |  |
| 9 U.     | 39,5 |  |
14. Juli 11 U. 38,8  
6 U. Ab. 38,8
15. Juli 10 U. Mrg. 38,6 Aus der Beobachtung entlassen.

**Experiment 25.** Hund von Exp. 8.

14. Juli 12 U. Mtt. 38,6°: Injection von 16 Cc. des unverdünnten Filtrats in die V. cephal. dext.

- |                     |       |   |
|---------------------|-------|---|
| 2 U. Nm.            | 40,0° | Ein flüssiger Stuhl.  |
| 3 U.                | 40,4  | } Wiederholtes Erbrechen; grosse Niedergeschlagenheit und heftiges Zittern.     |
| 4 U.                | 40,2  |   |
| 5 U.                | 40,2  |   |
| 6 U. Ab.            | 39,8  |   |
| 9 U.                | 38,8  | Ein flüssiger Stuhl.  |
| 15. Juli 10 U. Mrg. | 38,4  | } Geringe Depression noch vorhanden, doch ist der Appetit bereits vortrefflich. |
| 7 U. Ab.            | 38,5  |   |
| 16. Juli 10 U. Mrg. | 38,4  | Der Hund vollkommen genesen.  |

**Experiment 26.** Hund von Expp. 6 und 20.

18. Juli 10 U. Mrg. 39,2°: Injection von 24 Cc. desselben Fluidums in die V. cephal. dext. — Leichte Betäubung gleich nach der Injection.
- 12 U. Mtt. 40,4° Erbrechen einer schaumig-blutigen Flüssigkeit; Zittern.
- |          |      |                                |
|----------|------|--------------------------------|
| 2 U. Nm. | 40,6 | Wiederum Blutbrechen.          |
| 3 U.     | 40,2 | } Das Erbrechen hat aufgehört. |
| 4 U.     | 39,6 |                                |
| 6 U. Ab. | 39,0 |                                |
19. Juli 10 U. Mrg. 39,2 Der Hund noch immer deprimirt; ein flüssiger Stuhl.

**Experiment 27.** Derselbe Hund.

19. Juli 10 U. Mrg. 39,2°: Injection von 50 Cc. derselben Flüssigkeit in die V. cephal. sin. Grosse Unruhe.
- 12 U. Mtt. 41,2° Der Hund hat ein Mal erbrochen; Durchfall mit Tenesmen.
- |          |      |  |
|----------|------|--|
| 1 U.     | 40,8 | } Depression, sonst nichts Erwähnenswerthes. |
| 2 U. Nm. | 40,1 |  |
| 4 U.     | 39,0 |  |
20. Juli 10 U. Mrg. 38,8 Das Thier scheinbar ganz gesund.

Statt der beabsichtigten Concentration des putriden Giftes sehen wir auch hier eine erhebliche Abschwächung der Wirksamkeit eintreten, wiewohl höhere Wärmegrade als 40° C. bei dieser Art der Eindampfung gar nicht zur Sprache kommen. Es ist somit dargethan, dass die Siedehitze nicht an und für sich der Intensität des Giftes Abbruch thut, sondern nur insofern, als sie eine Abscheidung gewisser Substanzen, der Eiweissstoffe, verursacht. Nach Panum sollen diese eiweissartigen Stoffe nicht in sich selbst das giftige Princip beherbergen, sondern es nur auf ihrer Oberfläche condensiren. Eines Urtheils hierüber enthalte ich mich vorläufig (cf. Versuchsreihe

IV), will aber ein Experiment, das ich in Betreff dieser Frage anstellte, nicht unerwähnt lassen.

**Experiment 28.** Kleine, junge Hündin.

7. Juli 5 U. Nchm. 39,3°: Eine Portion des Albumins, welches am 3. Juli aus der zweiten putriden Flüssigkeit durch Kochen ausgeschieden und mittlerweile an der Luft vollständig trocken geworden war, wurde mit sehr wenig Wasser sorgfältig verrieben, darauf durch Leinwand gepresst und schliesslich die durchgegangene Flüssigkeit filtrirt. Das so gewonnene Filtrat war schön roth gefärbt, klar und reagirte neutral. 12 Cc. davon wurden in die V. cephal. sin. des Hundes injicirt. — Es trat sofort starker Speichelfluss und Niedergeschlagenheit ein.

6 U. Ab.	40,5°	} Depression, sonst nichts Bemerkenswerthes.
7 U.	41,2	
9 U.	41,0	

8. Juli 9 U. Mrg. 38,9 Das Thier vollkommen wohl und munter.

In Betreff des Destillates behaupten Panum sowohl als Weidenbaum, dass es durchaus keine Wirkung zeige, von welcher man auf einen Gehalt desselben an putridem Gift schliessen könnte. Ein darauf bezügliches Experiment habe auch ich angestellt und kann nur den Ausspruch meiner Vorgänger bestätigen.

**Experiment 29.** Weiblicher Affenpinscher.

11. Juli 2 U. Nchm. 39,2°: Injection von 24 Cc. des aus dem Blut (2) durch Eindampfen im Vacuumapparat gewonnenen Destillates in die V. saph. sin. Dasselbe war von schmutzig-rosenrother Farbe, hatte einen deutlichen Geruch nach Baldriansäure und reagirte sehr schwach alkalisch.

4 U. Nm.	39,4°	Ein breiiger Stuhl, geringe Depression.
6 U. Ab.	40,0	
9 U.	38,6	Eine breiige, sehr schleimige Dejection.

12. Juli 10 U. Mrg. 39,2 } Das Thier noch immer traurig, weist jegliche  
6 U. Ab. 39,5 } Nahrung von sich.

13. Juli 10 U. Mrg. 38,6 Befinden gut.

Es erübrigt am Schluss dieser Versuchsreihe noch eines auffallenden Befundes Erwähnung zu thun, nämlich der Krämpfe, die wir in den Expp. 20 u. 21 auftreten sahen. Die zu diesen verwendete Flüssigkeit stammte aus demselben Blut (1) her, welches im ursprünglichen Zustande die gleiche Wirkung gezeigt hatte (cf. Exp. 2). Auch in den Expp. 18 u. 19 traten

bei Injection derselben Flüssigkeit in geringerer Gabe Nervenaffectionen ein, allerdings nicht in Form von Krämpfen, sondern als Depressionszustand des Nervensystems. Woher rühren diese Krämpfe? und weshalb haben wir sie nicht ein einziges Mal bei den mit dem Blut (2) und seinen Modificationen angestellten Versuchen beobachtet? Von der verschiedenen Individualität der Thiere, von ihrer verschiedenen Nervenregbarkeit können sie unmöglich abhängig sein; denn dasselbe Thier, das im Exp. 20 von heftigen Krämpfen befallen wurde, blieb in den Expp. 26 u. 27 vollkommen davon verschont, wiewohl die verschiedene Concentration beider Flüssigkeiten durch die verschiedene Dosis ausgeglichen war. Es bleibt uns nichts übrig, als auf die Beschaffenheit des Versuchsmaterials zu recurriren. Beide Flüssigkeiten waren Blut, beide stammten von derselben Thierspecies her, beide waren der gleichen Behandlungsweise unterworfen worden, — sie differirten unter einander nur in der Stufe der Fäulniss, auf der sie sich befanden. Sollte hierin der Grund liegen? Sollte das putride Gift mit fortschreitender Fäulniss sich vielleicht derart verändert haben, dass die Darmaffectionen u. s. w. hervorrufende Wirkung in eine hauptsächlich das Nervensystem afficirende umgesetzt war? Sollten die Endprodukte der Fäulniss, welche, wie kohlen-säures Ammoniak, Buttersäure u. s. w. bekannter Massen Krämpfe zu erzeugen im Stande sind, bereits in der Concentration vorhanden gewesen sein, um die erwähnte Wirkung hervorzubringen? Die augenblicklich eintretende erhebliche Temperaturerniedrigung im Exp. 20 stimmte mit dieser Auffassung recht gut.

Leider habe ich versäumt, die betreffende Flüssigkeit zur rechten Zeit weiter zu untersuchen, — ich will auch gestehen, dass ich nicht wusste, was mit ihr anfangen. Als ich sie ungefähr zwei Monate später nochmals prüfte (cf. Exp. 22), war die krampferzeugende Wirkung bereits wieder geschwunden. Ich hoffe indessen, dass die Zukunft auch diese interessante Frage in der Lehre vom putriden Gift bald erledigen wird.

Mit der in den Expp. 23—27 benutzten Flüssigkeit weiter zu operiren, wäre wohl vergebliche Mühe gewesen, — ihre Wirksamkeit war bereits so sehr herabgesetzt, und ich musste mich darauf gefasst machen, bei weiteren mit ihr vorzunehmenden Proceduren sie noch mehr zu schwächen, so dass schliesslich, um überhaupt deutliche Symptome der putriden Infection hervorzurufen, das dazu nöthige Flüssigkeits-Quantum ein zu grosses geworden wäre, als dass ich es ohne anderweitige Nachtheile in die Blutbahn zu injiciren vermocht hätte. Ich sah mich deshalb gezwungen, diesen Weg aufzugeben, und machte mich nun an eine Reihe von Experimenten mit Flüssigkeiten, welche ich durch Behandlung des ursprünglichen Blutes mit verschiedenen chemischen Stoffen, Bleiessig, Gerbsäure etc. gewonnen hatte. Ich hoffte nämlich, durch diese Substanzen das putride Gift entweder zu fällen und aus dem Niederschlage durch Entfernung des Fällungsmittels wiederzugewinnen, oder, falls es sich nicht fällen liesse, doch wenigstens von einer Anzahl anderer, in der ursprünglichen Flüssigkeit vorhandener Stoffe zu befreien und so jedenfalls eine reinere Lösung des Giftes herzustellen, mit der ich dann hätte weiter operiren können.

#### 4. Behandlung mit Bleiessig.

Raison kommt auf Seite 80 seiner Arbeit zu dem Schluss, 1) dass das Blei (basisch-essigsäures Bleioxyd) das putride Gift aus dessen Lösung fälle, dass dagegen 2) das Filtrat gänzlich unwirksam sei. Ich schritt zu einer Prüfung dieser Angaben.

60 Cc. des sorgfältig filtrirten Blutes (2) verdünnte ich mit dem doppelten Volumen Aq. dest., setzte hierauf titirend Bleiessig (10 Cc.) zu, bis kein Niederschlag mehr entstand, und filtrirte. Aus dem Filtrat wurde das Blei durch Hineinleiten eines Kohlensäure-Stromes und nochmaliges, mit Hilfe von etwas Bolus bewerkstelligtes Filtriren entfernt. Die so gewonnene Flüssigkeit (140 Cc.) war vollständig klar, blutroth, rea-

girte alkalisch und wurde zu den beiden nächsten Experimenten verwendet.

Der durch Bleiessig entstandene Niederschlag wurde sorgfältig ausgewaschen und darauf in Wasser suspendirt. Behufs Entfernung des Bleis wurde nun diluirte Schwefelsäure (gtt 35) zugesetzt und das Gemisch 24 Stunden bei einer Temperatur von c. 35° C. stehen gelassen, hierauf die überschüssige Schwefelsäure durch kohlen-saures Natron neutralisirt, und endlich mit Hilfe von Bolus und wenigen Tropfen einer Hausenblasenlösung filtrirt. Das Filtrat betrug 60 Cc., war klar und von bräunlicher Färbung und wurde zu den Expp. 32 und 33 benutzt.

**Experiment 30.** Noch nicht benutzter grosser Viehhund.

26. Juli 11 U. Mrg. 38,8°: Injection von 40 Cc. des ersterwähnten Filtrats in die V. saph. dext.

1 U. Mtt.	39,6	Der Hund offenbar krank.
3 U. Nm.	40,4	Erbrechen.

27. Juli 9 U. Mrg. 38,3  
6 U. Ab. 39,0

Das Thier bereits ganz munter.

28. Juli 9 U. Mrg. 38,7 Befinden durchaus normal.

**Experiment 31.** Hund von Exp. 7.

28. Juli 10 U. Mrg. 38,7°: Injection von 60 Cc. derselben Flüssigkeit in die V. cephal. dext.

12 U. Mtt.	40,4°	Einmaliges Erbrechen.
2 U. Nm.	41,1	Wiederum Erbrechen; Durchfall mit starken Tenesmen.

4 U.	40,6	
6 U. Ab.	40,2	Erbrechen und Durchfall haben aufgehört.

29. Juli 8 U. Mrg. 39,4 Befinden gut, Appetit lässt nichts zu wünschen.

**Experiment 32.** Mittelgrosser, alter Hund.

28. Juli 10½ U. Mrg. 38,8°: Injection von 20 Cc. der aus dem Niederschlage gewonnenen Flüssigkeit in die V. saph. dext.

12 U. Mtt.	40,6°	Einmaliges Erbrechen.
2 U. Nm.	40,8	} Mässige Depression.
4 U.	40,1	
6 U. Ab.	39,4	

29. Juli 8 U. Mrg. 38,6 Aus der Beobachtung entlassen.

**Experiment 33.** Hund von Exp. 8.

1. Aug. 11 U. Mrg. 39,0°: 20 Cc. desselben Fluidums werden in die V. saph. dext. des Hundes injicirt.

- 2 U. Nm. 41,0° Der Hund betrübt; ein breiiger Stuhl.  
 4 U. 40,4  
 6 U. Ab. 39,2  
 2. Aug. 10 U. Mrg. 38,8 Das Thier vollständig gesund.

Da die aus vorstehenden Experimenten sich ergebenden Resultate theilweise in strictem Gegensatz zu dem stehen, was Raison gefunden haben will, so unternahm ich nochmals denselben Versuch, nur mit der Modification, dass ich vor dem Zusatz des Bleiessigs das alkalische Blut mit Essigsäure genau neutralisirte; auch wurde aus dem Filtrat das Blei nicht durch einen Kohlensäure-Strom, sondern durch Zusatz von kohlensaurem Natron entfernt.

**Experiment 34.** Hund von Exp. 30.

7. Aug. 10½ U. Mrg. 38,4°: Injection von 60 Cc. des Filtrats (entsprechend 30 Cc. Blut) in die V. cephal. sin. — Grosse Unruhe.  
 12 U. Mtt. 39,8° } Erbrechen; recht ausgesprochene Depression;  
 2 U. Nm. 40,3 } 2 breiige Stühle.  
 4 U. 39,8 } Wiederum Erbrechen.  
 6 U. Ab. 39,2 } Der Hund bereits munterer.  
 8. Aug. 9 U. Mrg. 38,8 } Der Hund ganz genesen.

**Experiment 35.** Grosser Vorsteher-Bastard.

7. Aug. 10½ U. Mrg. 39,0°: Injection von 30 Cc. der aus dem Niederschlage dargestellten Flüssigkeit (entsprechend 45 Cc. Blut) in die V. saph. sin. — Heftige Bewegungen und Geschrei bei der Injection.  
 12 U. Mtt. 39,6° }  
 2 U. Nm. 40,3 } Der Hund ein wenig niedergeschlagen, zeigt  
 4 U. 41,0 } aber sonst nichts Krankhaftes.  
 6 U. Ab. 38,7 }  
 8. Aug. 9 U. Mrg. 39,9 } Sehr heftiger Husten, sonst aber ist das Thier  
 6 U. Ab. 41,3 } ganz munter.  
 9. Aug. 9 U. Mrg. 39,3 } Der Husten geringer.  
 6 U. Ab. 40,0 }

Das Ergebniss dieser beiden letzten Experimente correspondirt vollkommen mit dem der vier vorhergehenden, und zwar lässt es sich folgendermassen wiedergeben: basisch-essigsaurer Bleioxyd fällt das putride Gift aus seiner Lösung, doch nur zum Theil; ein erheblicher Theil geht mit dem Filtrat über, das sich entschieden wirksam ver-

hält, wenn auch in bedeutend geringerem Masse als die ursprüngliche Flüssigkeit; der aus dem Filterrückstände dargestellten wässrigen Lösung ist nur eine geringe Wirksamkeit zuzusprechen.

Der Grund, weshalb dieses Resultat so wenig mit dem Raison's übereinstimmt, möchte nicht leicht zu finden sein. Vielleicht ist der Umstand von Belang, dass letztgenannter Autor vor der Behandlung mit Bleiessig seine Flüssigkeit verschiedenen anderen Proceduren ausgesetzt hatte (Eindampfen, Behandlung mit Alkohol u. s. w.). Die leichte Temperatursteigerung in seinen Experimenten mit dem Filtrat schreibt er der mangelhaft gelungenen Filtration zu, — ich muss ausdrücklich bemerken, dass mir die Filtration vollständig glückte, mithin die in meinen Versuchen beobachteten Symptome der putriden Intoxication nicht von der im Filtrat etwa suspendirten Bleiverbindung herrühren konnten. Sehr auffallend war mir, dass beide Mal nach c. 48stündigem Stehen das Filtrat durch Zusatz von Bleiessig neuerdings getrübt wurde.

## 5) Behandlung mit Gerbsäure.

Zu 50 Cc. des filtrirten Blutes (2) wurden, nachdem sie mit dem dreifachen Volumen Wasser verdünnt und mit Essigsäure neutralisirt worden, etwa 20 Cc. Gerbsäure hinzugefügt. Es entstand hierdurch ein sehr voluminöser Niederschlag, der von der darüberstehenden Flüssigkeit durch Filtration getrennt wurde. Das Filtrat befreite ich durch Zusatz von sorgfältig abgeschlammtem Bleioxyd, womit ich es einige Zeit unter häufigem Umrühren bei einer Temperatur von c. 35° C. stehen liess, und nachträgliches Filtriren von der Gerbsäure und entfernte den Ueberschuss an Blei durch Soda. Diese Flüssigkeit betrug 65 Cc., war wasserhell, wurde mit Essigsäure neutralisirt und in Exp. 36 benutzt.

Auf dieselbe Weise wurde der durch die Gerbsäure ent-

standene Niederschlag mittelst Bleiglätte zerlegt und die so gewonnene Flüssigkeit, 100 Cc. im Volumen, wasserhell, von neutraler Reaction, zu Exp. 37 verwendet.

**Experiment 36.** Versuchsthier von Exp. 23.

2. Aug. 10 U. Mrg. 38,7°: Injection von 30 Cc. des Filtrats in die V. cephal. dext.

12 U. Mtt.	40,0°	} Das Thier bleibt ganz munter.
2 U. Nm.	40,6	
4 U.	39,4	

3. Aug. 10 U. Mrg. 39,2 Befinden durchaus gut.

**Experiment 37.** Hund von Exp. 15.

4. Aug. 9½ U. Mrg. 38,6°: Injection von 50 Cc. der aus dem Niederschlage gewonnenen Flüssigkeit in die V. saph. sin.

12 U. Mtt.	39,0°	} Nichts Krankhaftes bemerkbar.
2 U. Nm.	40,0	
6 U. Ab.	39,2	

5. Aug. 10 U. Mrg. 38,8 Das Thier vollständig gesund.

In beiden Fällen zeigten die Versuchsthiere bis auf eine schnell vorübergehende Temperatursteigerung keine Krankheits-symptome. Wie aber schon früher bemerkt und motivirt, lege ich auf die Erhöhung der Körperwärme, sobald sie sich allein findet und die Injectionsflüssigkeit in die Blutbahn gespritzt ist, kein Gewicht behufs Diagnose der putriden Intoxication. Ich glaube deshalb berechtigt zu sein, auch bei vorliegenden beiden Versuchen das Vorhandensein von putridem Gift in den angewendeten Flüssigkeiten als mindestens zweifelhaft hinzustellen, komme also zum Schluss: Gerbsäure fällt das putride Gift vollständig oder nahezu vollständig, indem das Filtrat nur eine fiebererzeugende Wirkung entfaltet; desgleichen ruft aber auch die nach Entfernung des Fällungsmittels aus dem Niederschlage dargestellte Flüssigkeit keine anderen Erscheinungen als Erhöhung der Körpertemperatur hervor.

Zu letzterem Punkte kommt indessen eine Beschränkung, indem nachfolgendes Experiment den Beweis liefert, dass ein geringer Theil des durch Gerbsäure niedergeschlagenen Giftes

in alkalischer Flüssigkeit sich wohl noch löst. Es wurde nämlich der Niederschlag zum zweiten Mal mit sehr verdünnter Natronlauge ausgewaschen, das dunkelrothe Filtrat durch Essigsäure neutralisirt und zu folgendem Experiment benutzt.

**Experiment 38.** Hund von Exp. 24.

7. Aug. 11 U. Mrg. 38,9°: 24 Cc. dieser Flüssigkeit werden in die V. cephal. sin. gespritzt.

2 U. Nm.	40,8°	} Erbrechen; eine breiige Ausleerung. } Recht ausgesprochene Depression, ein flüssiger } Stuhl.
4 U.	40,6	
6 U. Ab.	40,0	

8. Aug. 9 U. Mrg. 39,8

6 U. Ab. 39,2 Das Thier ganz genesen.

## 6) Behandlung mit Kaliumeisencyanür.

Behufs Behandlung meiner putriden Flüssigkeit mit Ferrocyankalium musste ich sie zunächst mit Essigsäure ansäuern. 50 Cc. Blut (2) wurden mit 150 Cc. destillirten Wassers verdünnt und darauf mit 10 Cc. diluirter Essigsäure versetzt. Es entstand in Folge dessen eine leichte Trübung, ich filtrirte deshalb, wusch das Filtrum mehrmals mit einer Natronlösung aus und injicirte diesen Auszug aus dem Essigsäure-Niederschlage, nachdem er vorher mit Salzsäure neutralisirt worden, in Exp. 39.

Das auf die beschriebene Weise mit Essigsäure angesäuerte Blut wurde nun mit Kaliumeisencyanür (6,5 Cc. einer zehnpromilligen Lösung) ausgefällt, das Filtrat durch Zusatz einer Eisenchloridlösung von dem Ueberschuss des Fällungsmittels befreit, darauf mit Natronlauge schwach alkalisch gemacht und zu Exp. 80 benutzt. Es betrug diese Flüssigkeit 175 Cc., war wasserhell und vollkommen geruchlos.

Den durch Ferrocyankalium bewirkten Niederschlag wusch ich zunächst sorgfältig aus, behandelte ihn darauf mit überschüssigem Aetznatron und zerlegte ihn durch Zusatz von Eisenchlorid im Ueberschuss. Das Gemenge wurde dann mit Salzsäure versetzt und einige Stunden bei einer Temperatur von c. 35° C. stehen gelassen, endlich filtrirt. Dieses Filtrat wurde

zur Entfernung des überschüssigen Eisenchlorids mit Natronlauge behandelt, filtrirt und stellte nun eine wasserhelle, 60 Cc. messende Flüssigkeit dar, die nach ihrer Neutralisation mittelst Essigsäure in Exp. 41 einem Hunde beigebracht wurde.

**Experiment 39.** Hund von Exp. 29.

1. Aug. 10 U. Mrg. 38,4°: Injection von 10 Cc. des Auszuges aus dem Essigsäure-Niederschlag in die V. cephal. dext.  
 12 U. Mtt. 38,6° Wiederholte, stark gallig gefärbte, ganz flüssige Ausleerungen.  
 2 U. Nm. 40,0 } Erbrechen; das Thier sehr niedergeschlagen.  
 4 U. 39,4 }  
 6 U. Ab. 38,8 } Mässiger Durchfall.  
 2. Aug. 12 U. Mtt. 38,8 }  
 6 U. Ab. 39,0 }  
 3. Aug. 10 U. Mrg. 38,8 Das Thier genesen.

**Experiment 40.** Mittlgrosser, kräftiger Hund.

2. Aug. 10 U. Mrg. 39,2°: 60 Cc. des bei der Behandlung mit Kaliumeisencyanür gewonnenen Filtrates werden in die V. cephal. dext. gespritzt. — Unruhe bei der Injection.  
 12 U. Mit. 39,4° }  
 2 U. Nm. 39,6 } Das Verhalten bleibt ein durchaus untadelhaftes.  
 4 U. 38,8 }  
 -3. Aug. 10 U. Mrg. 39,2 }

**Experiment 41.** Mittlgrosser Pudel-Bastard.

4. Aug. 9½ U. Mrg. 38,4°: Injection von 30 Cc. der aus dem Ferrocyanium-Niederschlag dargestellten Lösung in die V. cephal. dext.  
 12 U. Mit. 39,6° }  
 2 U. Nm. 39,9 } Keine Störung der Gesundheit bemerkbar.  
 -6 U. Ab. 39,0 }  
 10 U. Mrg. 39,2 }

Aehnlich wie bei der Behandlung mit Gerbsäure stellt sich das Resultat in den Expp. 40 u. 41 heraus. Es lässt sich folgendermassen wiedergeben: Kaliumeisencyanür schlägt das putride Gift vollständig nieder; das Filtrat verhält sich ganz wirkungslos; die aus dem Niederschlag dargestellte Lösung trägt nur eine fiebererzeugende Kraft in sich.

Experiment 39 dagegen zeigt unzweifelhaft die Erscheinungen der putriden Infection. Ich nehme jedoch keinen An-

stand, dem Einfluss der Essigsäure dieses Resultat nicht zuzuschreiben, — hätte sie das Gift niedergeschlagen, so wäre der Effect der eingespritzten Menge wohl bedeutend gravirender gewesen. Ich glaube vielmehr, dass ich es hier mit weiter nichts zu thun hatte, als mit dem verdünnten faulenden Blut, und bin davon überzeugt, dass ich ganz denselben Effect erzielt hätte, wenn ich ein Filtrum, das zum Durchgange des ursprünglichen, nicht mit Essigsäure behandelten Blutes gedient, sorgfältig ausgewaschen und diese Flüssigkeit zur Injection benutzt hätte.

## 7. Behandlung mit Alkohol.

„Das putride Gift ist in absolutem Alkohol unlöslich, es ist aber in Wasser löslich und im wässrigen Extract der eingetrockneten putriden Substanzen enthalten, selbst nach vorhergehender Behandlung mit Alkohol“ (Panum). Raison glaubt durch seine Versuche diese Angabè vollkommen bestätigen zu können, hat aber seine Flüssigkeiten nur auf subcutanem Wege geprüft und kann deshalb in dieser Frage wohl kaum als Gewährsmann gelten. Eine Abschwächung der phlogogenen Eigenschaften des mit Alkohol behandelten Giftes giebt er übrigens zu, desgleichen dass das Allgemeinbefinden in keinem Falle merklich gestört war. Mit dem alkoholischen Extract hat er gar nicht experimentirt. Weidenbaum stimmt in Betreff des letzteren mit Panum überein, und hinsichtlich des wässrigen Extractes nach vorhergehender Behandlung mit Alkohol glaubt er keine erhebliche Herabsetzung der Wirkung constatirt zu haben.

Alle drei genannte Autoren bedienten sich bereits eingedampfter putriden Flüssigkeiten zu ihren Versuchen, ich gedachte die Wirkung des Alkohols auf die ursprüngliche, ungeschwächte Flüssigkeit zu erproben. Zu dem Zwecke wurden 80 Cc. Blut(2) mit dem fünffachen Volumen Alkohol (von 90°) versetzt und zwar derart, dass das Blut in den Alkohol gegossen wurde,

damit die ganze Quantität des letzteren sofort zur Wirkung kommen konnte. Der voluminöse, grossflockige Niederschlag wurde nun durch Filtration von der darüber stehenden Flüssigkeit getrennt und bei einer Temperatur von 30—40° C. in wenigen Stunden getrocknet, somit vom Alkohol befreit. Die Masse wog 4 grmm., wurde fein pulverisirt, mit 40 Cc. Aq. dest. sorgfältig verrieben und 48 Stunden unter häufigem Umschütteln stehen gelassen, dann filtrirt und das Filtrat, 28 Cc. im Volumen, weinroth, von schwach saurer Reaction, zu Exp. 42 benutzt. — Auf dem Filtrum blieb ein bedeutender Rückstand nach.

In derselben Weise wurde ein zweiter Niederschlag behandelt, der sich nachträglich in der vom ersten Niederschlage abfiltrirten Flüssigkeit gebildet hatte, und in Exp. 43 injicirt.

Das alkoholische Extract wurde unter der Luftpumpe vom Alkohol befreit, darauf in wenig Wasser gelöst, filtrirt und in Exp. 44 zur Injection benutzt. Es war diese Flüssigkeit von gelber Farbe und roch mässig fäculent.

**Experiment 42.** Versuchsthier von Exp. 35.

29. Aug. 10½ U. Mrg. 39,4°: Injection von 24 Cc. des wässrigen Extractes aus dem ersten Alkohol-Niederschlage in die V. cephal. dext.

1 U. Mit. 39,0°: Der Hund vollkommen munter, zeigt auch im Verlaufe dieses sowie des nächsten Tages weder Temperatursteigerung noch irgend ein anderes Krankheitssymptom.

**Experiment 43.** Hund von Exp. 29.

29. Aug. 10½ U. Mrg. 38,2°: Injection von 12 Cc. der aus dem zweiten Alkohol-Niederschlage extrahirten Flüssigkeit in die V. cephal. dext.

1 U. Mit. 38,3°: Der Hund bleibt gleich wie der im vorhergehenden Experiment benutzte vollkommen gesund.

**Experiment 44.** Mittelgrosser Vorsteher.

5. Sept. 9¼ U. Mrg. 39,2°: Injection von 24 Cc. des alkoholischen Extractes in die V. saph. dext.

11 U. Mrg. 39,0°	} Auch diese Flüssigkeit erweist sich als vollständig indifferent.
1 U. Mit. 39,2	
4 U. Nm. 38,8	
6 U. Ab. 38,4	
6. Sept. 9 U. Mrg. 38,6	

Da Panum sein wässriges Extract aus der mit Alkohol behandelten putriden Flüssigkeit mittelst kochenden Wassers dargestellt hatte, da ausserdem zur Zeit vorstehender Experimente die ursprüngliche Flüssigkeit bereits bedeutend an Wirksamkeit eingebüsst haben mochte, so unternahm ich nochmals einen derartigen Versuch, und zwar benutzte ich dazu Blut, das c. 6 Wochen gefault und sich als höchst intensiv wirkend erwiesen hatte, und extrahirte den mittelst Alkohol aus ihm gewonnenen Niederschlag mit kochendem Wasser. Des Vergleiches halber stelle ich die beiden Versuche mit dem ursprünglichen Blut und dem Extract neben einander hin.

**Experiment 45.** Versuchsthier von Exp. 28.

2. Oct. 9¼ U. Mrg. 39,0°: 16 Cc. des oben erwähnten faulenden Blutes werden in die V. crural. sin. injicirt. — Bei der Injection Schluckbewegungen und anfangs heftige Unruhe, der ein betäubungsartiger Zustand folgte. Sehr bald trat Erbrechen ein.

11¼ U. Mrg. 37,2° Das Thier höchst niedergeschlagen, schwankt beim Gehen; heftige Tenesmen.

12¼ U. Mit. 38,2 Gewaltige Prostration, heftiges Erbrechen, profuser Durchfall mit Tenesmen; das Thier steht nicht mehr auf, sondern lässt die Fäces unter sich; Sphincter ani erschlafft.

3 U. Nm. 40,5	} Status idem; Fäces blutig geworden.
5 U. 39,0	
7 U. Ab. —	

Die Obduction wurde am Morgen des folgenden Tages vorgenommen und ergab in schönster Weise den charakteristischen Befund der putriden Vergiftung, Blutaustretungen unter Pleura und Endocardium, catarrhalisch-hämorrhagische Entzündung der Magen- und Darmschleimhaut u. s. w.

**Experiment 46.** Hund von Exp. 44.

6. Oct. 10¼ U. Mrg. 39,0°: Injection von 60 Cc. des wässrigen Auszuges aus dem Alkohol-Niederschlage (entsprechend 50 Cc. Blut) in die V. cephal. sin. — Unmittelbar nach der Injection sehr erschwerte Respiration auf kurze Zeit, schwankender Gang; Entleerung eines spärlichen, geformten Stuhles unter starken Tenesmen.

12¼ U. Mit. 40,0° Grosse Niedergeschlagenheit.

3 U. Nm. 40,5 Der Hund erbricht, frisst aber das Erbrochene sofort wieder auf als Zeichen vortrefflichen Appetites; einige durchfällige Stühle. Am folgenden Tage sind durchaus keine Krankheitserscheinungen mehr bemerkbar, es wird deshalb die weitere Beobachtung aufgegeben.

Wenn ich aus den beschriebenen Experimenten einen Schluss ziehen soll, so muss ich vor allen Dingen die Angabe meiner Vorgänger in Betreff des alkoholischen Auszuges bestätigen, d. h. dass derselbe sich durchaus unwirksam verhält, das putride Gift sich mithin nicht in Alkohol löst. Anders aber verhält es sich mit dem wässrigen Extract aus dem durch Alkohol bewirkten Niederschlage; denn vollkommen abgesehen von den Expp. 42 und 43, in denen die benutzte Flüssigkeit sich total wirkungslos erwies, zeigte der im Exp. 46 injicirte Auszug, wiewohl mit kochendem Wasser aus höchst intensiv wirkendem Blut dargestellt, dennoch einen verhältnissmässig sehr schwachen Effect. 60 Cc. Flüssigkeit, aus 50 Cc. Blut dargestellt, rufen bei Weitem nicht die gravirenden Erscheinungen hervor, wie 16 Cc. der ursprünglichen Flüssigkeit. Ich sehe mich daher zu der Behauptung genöthigt, dass Alkohol das putride Gift vollständig fällt, dieses aber aus dem Niederschlage nur zu einem sehr geringen Theil wieder in Lösung übergeht.

### 8. Behandlung mit salpetersaurem Quecksilberoxydul.

Nach Raison's Angabe soll das salpetersaure Quecksilberoxydul sich gegen das putride Gift ganz ähnlich verhalten wie das basisch-essigsäure Bleioxyd, d. h. das Filtrat soll unwirksam sein, die aus dem Niederschlage dargestellte Flüssigkeit dagegen den deletären Stoff enthalten. Es hat genannter Autor aber in allen vier bezüglichen Experimenten (31—34) keine anderweitigen Symptome erzielt als eine verhältnissmässig unbedeutende Temperatursteigerung, wiewohl er dieses Mal die Injection in's Blut zur Prüfungsmethode gewählt hatte. Ich glaube daher berechtigt zu sein, seine Schlussfolgerung als nicht massgebend zu betrachten, und schritt zu einer selbständigen Prüfung der Einwirkung des betreffenden Metallsalzes auf meine putride Flüssigkeit.

60 Cc. Blut (2) wurden mit dem gleichen Quantum Aq. dest. verdünnt und durch eine frisch aus metallischem Quecksilber und diluirter Salpetersäure dargestellte Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul ausgefällt, darauf der voluminöse Niederschlag sorgfältig ausgewaschen, durch einen hineingeleiteten Strom von Schwefelwasserstoffgas zersetzt und filtrirt. Bei letzterer Operation bediente ich mich nach Raison's Vorgang des Thonerdehydrats. Die so gewonnene Flüssigkeit wurde zu Exp. 47 verwendet.

Das Filtrat wurde zur Entfernung des überschüssigen Quecksilbersalzes mit Salzsäure behandelt und der starke weisse Niederschlag von Quecksilberchlorür abfiltrirt. Als ich darauf die durchfiltrirte Flüssigkeit mit Natron neutralisiren wollte, entstand wiederum ein Niederschlag, der einem kleinen Rest nicht gefällten Quecksilbersalzes entsprach (Zusatz von Schwefelwasserstoff gab einen schwarzen Niederschlag). Es wurde daher jetzt Natron zugesetzt, bis kein Niederschlag mehr entstand, darauf filtrirt, das Filtrat mit Salzsäure neutralisirt und in Exp. 58 einem Hunde beigebracht.

#### Experiment 47. Grosser Viehhund.

5. Sept. 9 U. Mrg. 38,8°: Injection von 50 Cc. des Auszuges aus dem Niederschlage in die V. saph. dext.

11 U. Mrg.	39,2°	} Der Hund bleibt vollkommen gesund.
1 U. Mtt.	39,2	
4 U. Nm.	39,0	
6 U. Ab.	38,8	
6. Sept. 9 U. Mrg.	38,5	

#### Experiment 48. Hund von Exp. 15.

29. Aug. 10 U. Mrg. 39,3°: Injection von 60 Cc. des Filtrats in die V. cephal. dext.

1 U. Mtt.	39,6°	} Nichts Krankhaftes bemerkbar.
6 U. Ab.	39,2	
30. Aug. 9 U. Mrg.	38,8	

Auch diese Experimente liefern lediglich ein negatives Resultat: durch salpetersaures Quecksilberoxydul wird das putride Gift niedergeschlagen, zugleich aber

auch unlöslich gemacht, — es ist somit auch dieser Weg zur Isolirung des Giftes als unbrauchbar zu verwerfen.

Werfen wir jetzt einen Rückblick auf obige Reihe von Isolirungsversuchen, so begegnet uns überall dasselbe Ergebniss: durch alle angewendeten Stoffe wird das putride Gift theilweise oder vollständig gefällt, alle machen es aber auch ganz oder jedenfalls in dem Grade unlöslich, dass von einem weiteren Experimentiren mit den Lösungen vollkommen abstrahirt werden muss. Ein gleiches Resultat liess sich von der Behandlung mit anderen Metalloxyden sowie mit Mineralsäuren erwarten. Ich entsagte deshalb weiteren Versuchen in dieser Richtung bis auf einem mit Salzsäure. Es wurde nämlich eine Portion Blut (2) der Diffusion ausgesetzt, das Diffusat, welches nach einer Mittheilung des Dr. Bergmann sich entschieden wirksam erwies, mit Salzsäure behandelt und aus dem Niederschlage eine Lösung hergestellt. Aber auch diese zeigte sich ganz wirkungslos, gleichwie eine zweite Flüssigkeit, welche ich mir dadurch darstellte, dass ich den von der Salzsäure nicht gefällten Theil des Diffusates mit salpetersaurem Quecksilberoxydul behandelte und den Niederschlag durch Schwefelwasserstoff zersetzte.

### 9. Behandlung mit Kohle.

„Kohle entzieht putriden Lösungen nicht das Gift, vielmehr lässt sie dasselbe in reinerer Gestalt gewinnen, so dass kleine Quantitäten der gewonnenen Lösung bedeutend heftigere Wirkungen erzielen als gleiche, selbst grössere Mengen der ursprünglichen putriden Flüssigkeiten“ (Raison). Diese Angabe lautet so verführerisch, so vielversprechend, dass ich mich einer Prüfung derselben nicht enthalten konnte.

50 Cc. des filtrirten Blutes (2) wurden mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt, darauf mit 8 grmm. sorgfältig gereinigter Blutkohle vermischt und in einer Kochflasche 48 Stun-

den hindurch unter häufigem Umschütteln einer Temperatur von c. 35° C. ausgesetzt, dann filtrirt und das Filtrat, 60 Cc. im Volumen und vollständig geruchlos, zu den beiden folgenden Experimenten benutzt.

#### Experiment 49. Grosser alter Hund.

4. Aug. 10 U. Mrg. 39,0°: Injection von 16. Cc. in die V. cephal. sin. — Heftige Unruhe bei der Injection.

12 U. Mtt.	40,0°	} Der Hund hat ein Mal erbrochen und einen flüssigen Stuhl deponirt, erscheint recht krank. Befinden offenbar besser.
2 U. Nm.	40,5	
6 U. Ab.	39,6	

5. Aug. 10 U. Mrg. 38,6 Das Thier vollkommen wohl.

#### Experiment 50. Versuchsthier von Exp. 8.

8. Aug. 10 U. Mrg. 38,8°: Injection von 16 Cc. desselben Blutes in die V. cephal. dext. Da es mittlerweile wieder einen fauligen Geruch angenommen hatte, so wurde es vor dem Gebrauch nochmals 24 Stunden hindurch mit derselben Portion Kohle behandelt.

12 U. Mtt.	40,6°	} Grosse Depression. Einmaliges Erbrechen. Das Thier bereits munterer, nimmt Nahrung zu sich.
2 U. Nm.	41,4	
4 U.	40,4	
6 U. Ab.	40,0	

9. Aug. 9 U. Mrg. 39,3  
6 U. Ab. 39,0 Der Hund genesen.

In Rücksicht darauf, dass der aus diesen Experimenten zu ziehende Schluss so wenig der Angabe Raison's entsprach, hielt ich es für angezeigt, einen nochmaligen Controlversuch anzustellen. Zugleich wollte ich auch die Einwirkung der Holzkohle auf das Blut prüfen. Zu dem Behufe wurden 50 Cc. filtrirten und mit 50 Cc. Aq. dest. verdünnten Blutes (2) mit 8 grmm. Blut-, resp. Holzkohle der vorher bereits geschilderten Behandlungsweise unterworfen. Das Filtrat mass je 70 Cc. Der durch Eindampfen und sorgfältiges Trocknen bestimmte Rückstand an fester Substanz betrug

in 10 Cc. dil. Blutes vor Behandlung mit Kohle	= 0,5468 grmm.
„ nach Behandlung mit Blutkohle	= 0,2535 „
„ nach Behandlung mit Holzkohle	= 0,4155 „

**Experiment 51.** Hund von Exp. 28.

12. Aug. 9½ U. Mrg. 39,2°: Injection von 20 Cc. des mit Blutkohle behandelten Blutes in die V. cephal. sin.
- |            |       |                                     |
|------------|-------|-------------------------------------|
| 12 U. Mtt. | 41,0° | Wiederholtes Erbrechen; Depression. |
| 3 U. Nm.   | 40,2  | Das Erbrechen hat aufgehört.        |
| 6 U. Ab.   | 38,6  | Das Thier bereits ganz munter.      |
13. Aug. 9 U. Mrg. 39,0 Die weitere Beobachtung aufgegeben.

**Experiment 52.** Hund von Exp. 23.

12. Aug. 3¼ U. Mrg. 38,8°: Injection von 20 Cc. des mit Holzkohle behandelten Blutes in die V. cephal. sin.
- |            |       |  |
|------------|-------|--|
| 12 U. Mtt. | 39,4° | Wiederholte Entleerungen ganz farbloser, schleimiger, flüssiger Fäces; Niedergeschlagenheit. |
| 3 U. Nm.   | 39,8  |  |
| 6 U. Ab.   | 39,4  |  |
13. Aug. 9 U. Mrg. 39,0 Das Thier ganz gesund.

Auch diese beiden Experimente sprachen gegen Raison, ich gab mich aber damit noch nicht zufrieden, sondern schritt zu einem dritten Versuch. — 60 Cc. zur Hälfte verdünnten Blutes (2) wurden mit 5 grmm. Blutkohle, andere 60 Cc. mit 5 grmm. Holzkohle vermengt und bei Zimmertemperatur (18 bis 20° C.) vier Tage stehen gelassen, wobei leider das häufige Umschütteln versäumt wurde. Der in diesen Flüssigkeiten sich ergebende feste Rückstand betrug

in 10 Cc. dil. Blutes vor Behandlung mit Kohle	= 0,5980 grmm.
„ nach Behandlung mit Blutkohle	= 0,5655 „
„ nach Behandlung mit Holzkohle	= 0,5435 „

**Experiment 53.** Mittlgrößer Hund.

22. Aug. 12¼ U. Mtt. 39,2°: Injection von 24 Cc. des mit Blutkohle behandelten Blutes in die V. crural. sin. — Anfangs heftige Unruhe, auf welche ein betäubungsartiger Zustand folgt; nach 5 Minuten etwa erhebt sich das Thier und zeigt seine alte Munterkeit.
- |           |       |   |
|-----------|-------|---|
| 3¼ U. Nm. | 35,4° | Der Hund hat zu wiederholten Malen erbrochen, auch einen flüssigen Stuhl deponirt, liegt jetzt lang ausgestreckt auf der Seite und stösst von Zeit zu Zeit ein klägliches Geheul aus. |
| 6¼ U. Ab. | 33,2  | Agonie. — Tod um 8 Uhr. Ab.   |

Die Section wurde am folgenden Tage gemacht und ergab die exquisitesten Erscheinungen der putriden Infection. In der Leber fand sich ausserdem ein hämorrhagischer Infarct von Nussgrösse.

**Experiment 54.** Hund von Exp. 40.

22. Aug. 12 U. Mtt. 38,5°: Injection von 24 Cc. des mit Holzkohle behandelten Blutes in die V. crural. dext. — Unmittelbar nach der Operation Erbrechen.
- |           |       |  |
|-----------|-------|--|
| 3¼ U. Nm. | 39,6° | Zweimaliges Erbrechen einer schaumigen, blutig tingirten Flüssigkeit; ein flüssiger Stuhl. |
| 6¼ U. Ab. | 39,8  | Mässiger, etwas blutiger Durchfall.  |
23. Aug. 9 U. Mrg. 39,8
- |          |      |   |
|----------|------|---|
| 5 U. Ab. | 39,0 | Kein Zeichen von Krankheit, daher die Beobachtung aufgegeben. |
|----------|------|---|

In allen sechs vorstehenden Experimenten sehen wir die unzweifelhaften Erscheinungen der septischen Intoxication, in fünf von ihnen können wir aber zugleich eine, wenn auch nur niedergradige Abschwächung der Wirkung im Vergleich zu der ursprünglichen Flüssigkeit constatiren. Eine reinere und concentrirtere Lösung des putriden Giftes haben wir durch unsere Kohlenbehandlung jedenfalls nicht gewonnen und stehen somit im Widerspruch zu Raison, können uns aber auch nicht enthalten, seine Schlussfolgerung etwas übereilt zu nennen. Er stützt sich hauptsächlich auf seine Experimente 18, 19 und 20. Beim ersten derselben ist die subcutane Injection zur Prüfung angewendet worden; jedoch „zur quantitativen Prüfung der Wirksamkeit putrider Flüssigkeiten durch Experimente an Thieren ist die directe Einbringung in's Blut das einzige rationelle Verfahren“ (Weidenbaum), und da ich vollkommen diese Ansicht theile, so kann ich den erwähnten Versuch Raison's nicht als massgebend betrachten. Aus dem gleichen Grunde muss aber auch die Gültigkeit der Experimente 19 und 20 angestritten werden. Allerdings hat Raison in diesen die betreffenden Stoffe in's Blut gespritzt, zugleich muss aber ein Theil derselben in's Unterhautzellgewebe gelangt sein. In beiden Versuchen sehen wir die Temperatur in den ersten Stunden nach der Injection steigen, darauf aber wiederum fallen, und erst am folgenden Tage bemerken wir sie auf ihrem Höhepunkt, während zugleich an der Injectionsstelle sich eine Lokalaffectation entwickelt hat.

Diese zweite Temperatursteigerung sowie der lethale Ausgang sind aber wohl nur von der lokalen Entzündung abhängig, es können somit diese beiden Experimente ebenfalls nur als subcutane Injectionen in Betracht kommen. Dass die sonstige Wirkung der injicirten Flüssigkeiten, ausgenommen ihre phlogogone, keine sehr erhebliche gewesen ist, beweist uns auch der Mangel jeglicher Darmsymptome während des Lebens, womit die nur geringfügige, durch die Autopsie constatirte Affection der Darmschleimhaut vollkommen übereinstimmt. Endlich lässt es sich nicht gut denken, dass in Exp. 19 nach Injection von 4 Cc. der mit Holzkohle behandelten Fleischflüssigkeit der Tod in Folge der direct durch die Injection in's Blut bewirkten Allgemeinaffection eingetreten ist, während 50 Cc. desselben Macerationswassers vor der Kohlenbehandlung in Exp. 8 recht gut vertragen wurden. Expp. 21 und 22 verdienen auch wohl mehr Berücksichtigung, als Raison ihnen geschenkt hat.

Wenn ich nun in Obigem gegen Raison aufgetreten bin, so ist damit durchaus noch nicht gesagt, dass ich auch seine Schlussfolgerung in Betreff der von Billroth behaupteten moleculären Beschaffenheit des putriden Giftes anstreiten will. Im Gegentheil, ich bekenne mich vollkommen zur Richtigkeit seiner Behauptung. Bereits Weber <sup>1)</sup> führt gegen Billroth an: „Die sorgfältige Filtration der von mir benutzten Flüssigkeiten schliesst allerdings die Anwesenheit von Eiterkörpern nicht vollständig aus; jedenfalls ist aber ihre Zahl viel geringer, und da wir auch durch ganz sicher von gröbereren Körpern freie Flüssigkeiten noch Fieber entstehen sahen, da wir ferner auch das Fieberblut als Fiebererreger kennen lernen werden, so bin ich geneigt, es wenigstens vor der Hand noch unentschieden zu lassen, ob es sich nicht wirklich blos um Flüssigkeiten oder mindestens um den moleculären Detritus handelt, welcher in feinsten Zertheilung in denselben enthalten ist.“ In

1) Deutsche Klinik, 1865. S. 24.

bedeutend höherem Grade aber als einfaches Filtriren durch Papier hält das Filtriren durch Kohle die moleculären Bestandtheile der betreffenden Flüssigkeiten zurück, wovon ich mich durch vergleichende mikroskopische Untersuchung des Blutes vor und nach der Behandlung mit Kohle zur Genüge überzeugt habe. Wenn nun der deletäre Stoff wirklich an die moleculären Bestandtheile gebunden wäre, so müsste durch die Behandlung mit Kohle die Wirksamkeit ganz bedeutend herabgesetzt, ja vollständig aufgehoben werden; dem ist aber nicht so, sondern die Wirkung ist, wenn auch in geringem Grade geschwächt, so doch immer noch recht intensiv.

Kohle hält indess nicht allein moleculäre Stoffe in sich zurück, — sie besitzt bekanntlich auch die Eigenschaft, gewisse in Lösung befindliche organische und unorganische Substanzen niederzuschlagen, und dieser Eigenschaft ist wohl auch die Abschwächung der Wirkung in unseren Versuchen zuzuschreiben. Die Heftigkeit der Erscheinungen in Experiment 53 stimmt gleichfalls damit, wenn wir den Rückstand an fester Substanz vor und nach der Kohlenbehandlung mit einander vergleichen. Weshalb aber die Kohle das erste Mal so unverhältnissmässig mehr zurückhielt als das zweite Mal, weiss ich mir nicht zu erklären, es sei denn, dass das verabsäumte Schütteln einen solchen Einfluss ausgeübt hätte.

## II. Versuche mit faulendem Blutfaserstoff.

Die Idee, welche meinen Versuchen mit faulendem Blutfaserstoff zu Grunde lag, war eine sehr einfache und naturgemässe. Alle bisherigen Isolirungsversuche waren nämlich mit faulendem Blut, mit Macerationswasser von faulendem Menschen- und Hundefleisch u. s. w. angestellt worden, also mit Stoffen sehr zusammengesetzter Natur. Es lag nun nahe, einen einfachen Stoff, ein reines Albuminat der Fäulniss auszusetzen und mit ihm zu experimentiren, — ich schloss auf diese Weise

alle übrigen Stoffe aus, welche die isolirte Darstellung des Fäulnissgiftes erschweren konnten, und hatte es lediglich mit den Produkten der Fäulniss selbst zu thun. Zu diesem Zweck wählte ich den Blutfaserstoff, stellte eine Quantität desselben möglichst rein dar und überliess sie der Fäulniss in der Hoffnung, dass bis zur hinreichend vorgeschrittenen Zersetzung meine Versuche mit Blut mir doch wenigstens einen Fingerzeig gegeben haben würden, wie eine erfolgreiche Isolirung des deletären Stoffes wohl am besten zu erstreben wäre. Meine Hoffnung wurde jedoch getäuscht, die Isolirungsversuche mit dem reinen Eiweisskörper mussten unterbleiben und ich konnte mich nur darauf beschränken, den faulenden Faserstoff so, wie er mir gerade vorlag, zu prüfen, ohne dass ich ihn vorher irgend einer besonderen Behandlungsweise unterworfen hätte. Erst gegen Schluss meiner Untersuchungen wurde mir die Arbeit Schweningen's zugänglich, und ersah ich aus ihr, dass dieser Autor ebenfalls mit einem reinen Albuminat (Blutfaserstoff, den er indess nur durch Auswaschen mit Wasser und nicht auch durch Behandlung mit Alkohol und Aether gereinigt hatte) bereits ein Jahr vor mir experimentirt hatte; Versuche, das Gift zu isoliren, hat er aber gleichfalls nicht gemacht.

Eine kleine Quantität Fibrin, aus Rinderblut durch Schlägen gewonnen, wurde zuerst mit Regenwasser und nachträglich mit Aq. dest. sorgfältig ausgewaschen, — es gelang indessen nicht, den Farbstoff vollständig zu entfernen — darauf mit Alkohol von 90° übergossen und bei einer Temperatur von durchschnittlich 35° C. 48 Stunden sich selbst überlassen. Nach Ablauf dieser Zeit wurde die Masse durch starkes Pressen so viel wie möglich vom Alkohol befreit und mit 8 Unzen Aether sulphur. 48 Stunden hindurch bei Zimmertemperatur stehen gelassen, dann durch Abgiessen und Trocknen der Aether entfernt, der Faserstoff, 40 grmm. im Gewicht, grob pulverisirt und, mit 400 Cc. Aq. dest. übergossen, bei einer Temperatur von 30 bis 40° C. in einem mit Papier leicht überdeck-

ten Glasgefäss am 24. Juli der Fäulniss überlassen. Sehr bald verfärbte sich die Masse, wurde schwärzlich, missfarbig, und zugleich entwickelte sich ein äusserst widerlicher, süsslich-fauliger Geruch. Zu jedem Versuche wurde eine kleine Portion filtrirt und das schön klare, braungelbe, alkalisch reagierende Filtrat benutzt.

**Experiment 55.** Kleiner Affenpinscher von Exp. 29.

15. Aug. 10½ U. Mrg. 38,6°: Injection von 8 Cc. der nunmehr 23 Tage faulenden Fibrinlösung in die V. cephal. sin. — Heftige Unruhe.

12 U. Mit.	39,1°	} Sehr häufiges Erbrechen; grosse Niedergeschlagenheit.
2 U. Nm.	40,6	
4 U.	40,2	
6 U. Ab.	39,0	Das Erbrechen hat aufgehört, das Thier erscheint bereits munterer.

16. Aug. 9 U. Mrg. 38,2 Der Hund vollständig genesen.

**Experiment 56.** Mittelgrosser Hund, schon häufig benutzt (Expp. 24, 32, 38) und stark mitgenommen, sehr abgemagert, mangelhafter Appetit, Decubitus am Becken.

17. Aug. 11¼ U. Mrg. 38,4°: Injection von 16 Cc. Fibrinlösung (25. Fäulnisstag) in die V. crural. sin.

2 U. Nm.	37,3°	} Ausser grosser Depression und vollkommener Appetitlosigkeit nichts Krankhaftes bemerkbar.
4 U.	37,2	
6 U. Ab.	37,6	

18. Aug. 9 U. Mrg. 29,0 Agonie.

Tod um 3 U. Nchm. — Die Obduction, zwei Stunden später vorgenommen, ergab Folgendes: Herz schlaff, seine Muskulatur blass; in den Höhlen sehr wenig dünnflüssiges Blut ohne irgend ein Gerinnsel; Klappen exquisit gallertig verdickt. Lungen von geringem Blutgehalt, an den Rändern emphysematös. Leber und Milz recht anämisch, letztere auffallend klein. Schleimhaut des Magens blass, gegen den Pylorus hin durchsetzt von mehreren erbsengrossen, schwarzen, über die Schleimhautoberfläche prominirenden Herden. Die ganze Dünndarmschleimhaut blutleer, nur hier und da partielle, dendritische Gefässinjectionen; Dickdarmschleimhaut mässig hyperämisch, Rectum stark verdickt. Nieren anämisch.

**Experiment 57.** Hund von Exp. 22.

19. Aug. 10 U. Mrg. 39,0°: Injection von 24 Cc. Fibrinlösung (27. Fäulnisstag) in die V. saph. sin.

12 U. Mit.	39,8°	} Heftiger Durchfall und einmaliges Erbrechen.
2 U. Nm.	39,8	
5 U.	39,6	Der Hund schon recht munter.

20. Aug. 9 U. Mrg. 38,8 Die Beobachtung nicht weiter fortgesetzt.

**Experiment 58.** Hund von Exp. 7.

1. Sept. 9½ U. Morg. 38,9°: Injection von 24 Cc. derselben Flüssigkeit (40. Fäulnisstag) in die V. cephal. sin.
- |                    |       |                               |
|--------------------|-------|-------------------------------|
| 11 U. Mrg.         | 41,3° | } Grosse Depression, Zittern. |
| 1 U. Mit.          | 41,5  |                               |
| 4 U. Nm.           | 40,2  |                               |
| 6 U. Ab.           | 39,6  |                               |
| 2. Sept. 9 U. Mrg. | 38,9  | } Durchfall.                  |
| 6 U. Ab.           | 38,8  |                               |
3. Sept. 9 U. Mrg. 38,8 Der Hund noch immer niedergeschlagen, zeigt aber sonst keine Krankheitserscheinungen mehr und wird deshalb aus der genaueren Beobachtung entlassen.

**Experiment 59.** Grosser Pudel.

22. Sept. 9½ U. Mrg. 38,8°: Injection von 40 Cc. derselben Flüssigkeit (61 Fäulnisstag) in die V. cephal. dext. — Bei der Injection Schluck- und Brechbewegungen, gegen Schluss derselben heftige Krämpfe, etwa 10 Minuten anhaltend.
- |            |       |  |
|------------|-------|--|
| 11 U. Mrg. | 39,0° | } Mehrmaliges Erbrechen und Entleeren farblos, ser, flüssiger Fäces. |
| 1 U. Mit.  | 40,4  |  |
| 5 U. Nm.   | 39,5  |  |
23. Sept. 9 U. Mrg. 39,6
- |          |      |                                     |
|----------|------|-------------------------------------|
| 5 U. Nm. | 39,0 | Appetit gut, das Thier ganz munter. |
|----------|------|-------------------------------------|

**Experiment 60.** Derselbe Hund.

6. Oct. 9½ U. Morg. Es sollten 60 Cc. Fibrinlösung dem Hunde beigebracht werden; durch Unvorsichtigkeit trat jedoch gleich beim Beginn der Injection Luft in die Vene und der Hund starb nach etwa 10 Minuten unter den Erscheinungen der Luftembolie. — Section um 3 Uhr Nachm.: Herzhöhlen fast vollständig leer, im linken Ventrikel mehre frische Blutaustretzungen im Endocardium. Lungen hyperämisch, überall lufthaltig. Magenschleimhaut bläulich-roth, auf der Höhe der Falten Schorfe. Die Schleimhaut des ganzen Darmes fleckig injicirt, die Peyerschen Plaques geschwellt; Darminhalt eine chocoladefarbene Flüssigkeit. Leber sehr hyperämisch.

**Experiment 61.** Hund von Exp. 44.

17. Oct. 10 U. Morg. 39,0°: Injection von 40 Cc. Fibrinlösung (86. Fäulnisstag) in die V. cephal. dext. — Es trat bei der Injection eine gewaltige Unruhe ein, der sehr bald vollständige Ruhe folgte.
- |            |       |   |
|------------|-------|---|
| 11 U. Mrg. | 39,6° | Fortwährend quälende Tenesmen.                                |
| 1 U. Mit.  | 40,8  | Mehrmaliges Erbrechen einer schaumigen, gelben Flüssigkeit.   |
| 4 U. Nm.   | 39,8  | Der Hund bereits ganz munter, beweist vortrefflichen Appetit. |
18. Oct. 9 U. Mrg. 38,8 Vollständige Genesung.

Bevor wir zur Analyse vorstehender Versuchsreihe schreiten, müssen wir die Experimente 56 u. 60 als unbrauchbar ausschliessen. In letzterem war Luftembolie die Todesursache, und in Exp. 56 wäre der Ausgang wohl kein lethaler gewesen, wenn die Constitution des benutzten Hundes nicht so sehr untergraben gewesen wäre. Das Thier befand sich im Alter der Decrepitität, hatte bereits zu mehren Versuchen gedient, litt an sehr mangelhaftem Appetit und magerte zusehends von Tag zu Tag mehr ab, so dass sein Tod ohnehin in nächster Zeit zu erwarten stand, — kein Wunder daher, wenn es jetzt durch einen auch nur geringen Krankheitsprocess, der von den übrigen Versuchsthieren in kürzester Zeit überstanden wurde, zu Grunde ging. In dem Sectionsbefunde sehen wir die Bestätigung dieser Auffassung.

Auffallend ist das Ergebniss der übrigen fünf Experimente. Sie wurden mit den Fäulnisprodukten eines reinen Albuminates angestellt, und es stand zu erwarten, dass die Erscheinungen der putriden Infection in höchster Intensität sich einstellen würden. Das geschah aber nicht. Vergleichen wir diese Versuchsreihe und die Experimente mit dem faulenden Blut mit einander, so kann uns eine Verschiedenheit derselben nicht entgehen. In beiden sind die unzweifelhaften Symptome der fauligen Vergiftung vorhanden, die Heftigkeit derselben differirt aber bedeutend, — der Tod oder auch nur blutige Durchfälle waren in keinem Fall mit dem Fibrin zu erzielen. Woher rührt dieses auffallende Ergebniss? — Sich stützend auf meine früher aufgestellte Behauptung, nach welcher die Wirksamkeit des putriden Giftes zu verschiedenen Zeiten der Fäulnis sehr variirt, könnte man glauben, es sei bei meinen Versuchen mit Blutfaserstoff der Zeitpunkt der grössten Intensität versäumt worden, da ich erst im Anfange der vierten Fäulniswoche die erste Probe vornahm und bis dahin das Fibrin bei verhältnissmässig hoher Temperatur, also unter sehr günstigen Bedingungen gefault hatte. Aus meinen Versuchen kann ich diesen

Einwand nicht widerlegen, ich verweise jedoch auf die Expp. 42 u. 43 Schweninger's: in diesen hat genannter Autor von einem Ansatz von 60 grmm. Fibrin auf 180 Cc. Wasser einem Hunde am 17. und am 23. Tag der Fäulniss, welche letztere unter den gewöhnlichen Bedingungen vor sich gegangen war, 9 u. 17 Cc. (entsprechend 30, resp. 57 Cc. meiner Flüssigkeit) in das Blut injicirt und dabei das gleiche Resultat erzielt wie ich.

Ein zweiter Vorwurf, der mir gemacht werden könnte, wäre der, dass ich ein zu geringes Quantum Wasser zum Faserstoff zugefügt, somit diese Bedingung der Fäulniss zu ungünstig gestaltet habe. Allein auch dieser Einwand ist nicht stichhaltig. Um ihm zu begegnen, verweise ich auf meine Experimente mit faulem Blut, besonders auf Exp. 45: dort habe ich dasselbe Blut injicirt, welches den zu dieser Versuchsreihe benutzten Faserstoff hergab und in Betreff des Verhältnisses zwischen Eiweiss- und Wassergehalt jedenfalls ungünstigere Bedingungen darbot als mein Fibrinansatz, — und mit 16 Cc. dieses Blutes führte ich unter den heftigsten Erscheinungen den lethalen Ausgang herbei.

Es bleibt mir also nichts übrig, als den Satz hinzustellen: die Fäulnissprodukte eines reinen Albuminates, des Blutfibrins, enthalten jedenfalls das putride Gift, jedoch ist seine Intensität bedeutend geringer als die eines aus Stoffen complicirter Natur hervorgegangenen Giftes.

Wie ist es aber, wenn eine sehr eiweissarme oder des Eiweisses gänzlich ermangelnde thierische Flüssigkeit der Fäulniss ausgesetzt wird? Die folgende Versuchsreihe beantwortet diese Frage.

### III. Versuche mit faulender Galle.

Als thierische Flüssigkeiten, die nur einen sehr geringen oder gar keinen Eiweissgehalt haben, bieten sich uns dar: Galle, Harn, Schweiss, Thränenflüssigkeit. Letztere beide in einer für unseren Zweck hinreichenden Quantität zu gewinnen, möchte schwer halten. Faulender Harn liefert kein geeignetes Versuchsmaterial, weil durch seinen grossen Gehalt an kohlen-saurem Ammoniak das Bild der putriden Infection zu sehr getrübt werden könnte. Ich entschied mich daher für die Galle. Vollständig eiweissfrei ist nun die Galle allerdings nicht, indem stets mehr oder weniger Gallenblasenschleim ihr beigemischt ist. Einerseits ist indessen in der von mir in Anwendung gezogenen Ochsen-galle der Gehalt an Schleim ein so geringer, beträgt mit dem Farbstoff zusammen nach den Analysen von Berzelius <sup>1)</sup> nur 3 pro mille, dass ich füglich davon ganz abstrahiren zu können glaubte. Andererseits ist ein geringer Schleimgehalt durchaus erforderlich, damit die Galle überhaupt fault; ohne diese Beimischung geht sie nicht in Fäulniss über.

#### Experiment 62. Hund von Exp. 40.

1. Sept. 9½ U. Mrg. 38,8°: Injection von 16 Cc. seit Ende Juli bei Zimmertemperatur faulender, sorgfältig filtrirter Ochsen-galle in die V. cephal. dext. — Unruhe während der Injection nur mässig. Sehr bald Erbrechen mit starken Vomituritionen.
 

11 U. Mrg. 40,1°	}	Mässiger Durchfall und Erbrechen; der Hund recht niedergeschlagen.
1 U. Mjt. 41,0		
4 U. Nm. 40,4	}	Durchfall, Erbrechen und Hämaturie dauern fort.
6 U. Ab. 39,5		
2. Sept. 9 U. Mrg. 39,8		
6 U. Ab. 38,8	}	Bis auf eine geringe Niedergeschlagenheit und
3. Sept. 9 U. Mrg. 38,6		

1) Gorup-Besanez, Lehrbuch der physiologischen Chemie, 1862, pag. 470.

recht mangelhaften Appetit erscheint der Hund nicht mehr krank. Diese Erscheinungen bleiben aber, das Thier magert ab und wird am Morgen des 7. Sept. todt gefunden. — Section am Nachmittage desselben Tages: Im Herzen reichliche Faserstoffausscheidungen; unter der Auskleidung des linken Ventrikels einige punktförmige Blutextravasate, ein grösseres in dem Gewebe der Mitralis; beide venöse Klappen endocarditisch afficirt. Leber etwas hyperämisch, fettig infiltrirt. Milz blass, klein, Kapsel gerunzelt. Magenschleimhaut normal. Der ganze Dünndarm gefüllt mit flüssigen, gallig gefärbten Massen, seine Schleimhaut blass, hier und da Ekchymosen. Ein eigenthümliches Bild bieten die Peyerschen Plaques dar, indem jeder Follikel derselben der Sitz einer Blutaustretung ist, somit als schwarzer Punkt erscheint, während die Zwischensubstanz normal gefärbt ist; ebenso sind die solitären Follikel des Dickdarms von solchen Blutextravasaten eingenommen. Im Anfangsstücke des Duodenum findet sich ein erbsengrosses Blutextravasat von der Art der in Exp. 56 beobachteten. — Nieren hyperämisch.

#### Experiment 63. Hund von Exp. 29.

13. Sept. 9½ U. Mrg. 39,2°: Injection von 20 Cc. Galle in die V. cephal. sin. — Bei der Injection Schluckbewegungen und heftige Unruhe. Als ich das Thier darauf losgebunden und vom Operationstisch herabgehoben hatte, lief es ganz munter einige Schritt, dann aber fiel es plötzlich um und verschied nach 10 Minuten unter gewaltiger Dyspnoe und Ausfliessen von reichlichem blutigem Schaum aus Nase und Mund. — Section eine Stunde später: Herz schlaff, strotzend gefüllt mit vollkommen flüssigem, dünnem Blut; im Endocardium einige kleine Blutaustretungen. Lungen stark oedematös, schön marmorirt, indem dunkelrothe Flecken mit helleren auf rosenrothem Grunde abwechseln. Leber hyperämisch, desgleichen die Nieren. Die Milz bietet nichts Abnormes dar. Magen gefüllt mit Chymus; Schleimhaut gewulstet, bläulich-roth, hier und da Schorfe, die zum Theil sich bereits gelöst haben und unter sich die gleichen Geschwüre zeigen wie die in den Expp. 6 und 8 beobachteten. Der Dünndarm in seinem Anfangsstück mässig injicirt, im übrigen Theil normal bis auf ziemlich zahlreiche Blutextravasate. Im Rectum Wulstung und schmutzige Röthung der Schleimhaut.

#### Experiment 64. Grosser Viehhund.

22. Sept. 10 U. Mrg. 39,2°: Injection von 16 Cc. faulender Galle in die V. cephalica dext.
- |           |       |   |
|-----------|-------|---|
| 1 U. Mit. | 41,4° | } Starker Durchfall (Stühle schwach grünlich gefärbt); Erbrechen; Hämaturie; grosse Depression. |
| 5 U. Nm.  | 40,5  |   |
23. Sept. 9 U. Mrg. 39,8 } Mässiger Durchfall noch vorhanden, Erbrechen  
6 U. Ab. 39,0 } und Blutharnen aber haben aufgehört; Rückkehr des Appetites.
24. Sept. 9 U. Mrg. 38,7 Der Hund vollkommen genesen.

#### Experiment 65. Versuchsthier von Exp. 22.

2. Oct. 10 U. Mrg. 39,2°: Injection von 16 Cc. Galle in die V. cephal. sin.
- |            |       |                          |
|------------|-------|--------------------------|
| 11 U. Mrg. | 39,5° | } Durchfall; Blutharnen. |
| 1 U. Mit.  | 39,9  |                          |
| 3 U. Nm.   | 40,2  |                          |
| 5 U.       | 39,4  |                          |
3. Oct. 9 U. Mrg. 38,9 Befinden gut.

Anmerkung: Bei der in Fall 62 u. 67 vorgenommenen mikroskopischen Untersuchung des eiweisshaltigen Harns zeigten sich zahlreiche Tripelphosphatkrystalle, aber keine Spur von Blutkörperchen. Die chemischen Proben auf Blut- und Gallenfarbstoff und auf Gallensäuren hatte Herr Professor Dragendorff die Güte zu machen: nach ihm war Blutfarbstoff allerdings im Harn enthalten (Behandlung des beim Kochen entstandenen Coagulum mit schwefelsäurehaltigem Alkohol), jedoch in veränderterem Zustande, indem der Alkohol nicht die gewöhnliche rothe, sondern eine mehr bräunliche Färbung annahm. Die Prüfung auf Gallenfarbstoff ergab ein negatives Resultat; Gallensäuren dagegen waren unzweifelhaft im Harn vorhanden (Probe mit Schwefelsäure und Zucker).

Wir stehen wiederum vor einem auffallenden Resultat. Während wir in der vorhergehenden Versuchsreihe mit den Fäulnisprodukten eines reinen Albuminates experimentirten und statt der erwarteten höchst intensiven Vergiftungserscheinungen nur sehr mässige Krankheitssymptome hervorriefen, haben wir in dieser Reihe von Experimenten, die wir mit den Fäulnisprodukten einer fast eiweissfreien Flüssigkeit anstellten, wider Erwarten einen Effect erzielt, welcher dem mit dem Blutfaserstoff zu Wege gebrachten keineswegs nachgiebt.

Auf einen Erklärungsversuch dieser merkwürdigen Thatsache muss ich verzichten, — ich würde mich dabei nur zu sehr auf das bedenkliche Gebiet der Hypothese wagen, und dazu kann ich in der geringen Anzahl und den mancherlei Mängeln meiner Versuche nicht die genügende Rechtfertigung finden. Immerhin lässt sich jedoch behaupten, dass an der fast allgemeinen Annahme, als wenn „die gelösten und ungelösten ursprünglich eiweissartigen Körper, durch eine äussere oder

innere Ursache in ihrer Beschaffenheit und Zusammensetzung geändert, zum Gift geworden seien“ (Thiersch<sup>1)</sup>), durch vorstehende Erfahrung bedeutend gerüttelt worden ist, und ich kann mich schliesslich nicht enthalten, die Frage aufzuwerfen, ob nicht gerade die zusammengesetzte Natur der organischen Stoffe, das Zusammenwirken ihrer sämtlichen Bestandtheile, des Eiweisskörpers, der sogenannten Extractivstoffe, Fette u. s. w. ein wesentliches Moment zur Entwicklung eines intensiven Fäulnissgiftes abgeben sollte? — Oder sollte hierdurch die Fermentwirkung des putriden Giftes dargethan sein? Es spricht zu viel gegen eine derartige Auffassung, als dass ich mich ihr ohne Weiteres anschliessen vermöchte.

Am Schluss dieses Kapitels sei es mir gestattet, noch einige Worte über einen interessanten Befund hinzuzufügen, auf den ich bereits pag. 24 aufmerksam gemacht habe, — ich meine die in den Expp. 6 und 8 beobachteten Geschwüre im Magen und Duodenum. Denselben Befund haben wir in dem Sectionsprotokoll des zu dieser Versuchsreihe gehörigen Experimentes 63 notirt. Auch Panum sind ähnliche Geschwüre bei seinen Untersuchungen über das putride Gift aufgestossen: „Die Affection der Magenschleimhaut war weniger stark und beschränkte sich mehr auf die Nähe des Pylorus. Hier waren bisweilen Extravasate in der Schleimhaut vorhanden, aus welchen sich einige Mala kreisrunde Geschwüre, wahrscheinlich durch die ätzende Wirkung des Magensaftes, entwickelt hatten.“<sup>2)</sup> — Die ätzende Einwirkung des Magensaftes in Anspruch zu nehmen, um die Entstehung dieser Geschwüre zu erklären, halte ich für unnöthig. Sie sind meiner Ansicht nach aus Blutextravasaten

entstanden, aber nicht aus jenen Extravasaten, die sich gewöhnlich bei der Section putrid vergifteter Thiere in der Magen- und Darmschleimhaut vorfinden, die flächenförmig, unregelmässig sind und in das Gewebe der Schleimhaut selbst stattgefunden haben, sondern aus den seltener vorkommenden Blutaustretungen in die solitären Follikel, wie wir sie in den Sectionsberichten der Expp. 56 und 62 verzeichnet finden (cf. auch Exp. 69). Es findet zunächst eine Gefässruptur in den geschlossenen Follikeln des Magens, resp. des Zwölffingerdarmes statt, das Gewebe derselben wird durch den Bluterguss zerstört, zertrümmert, die sie überziehende Schleimhautschicht nekrotisirt darauf und verwandelt sich in einen Schorf, der dann nach seinem Abfall jenes kreisrunde, scharfrandige Geschwür von demselben Durchmesser wie das Blutextravasat erblicken lässt. Diese Erklärung scheint mir die einfachste zu sein. — Zugleich muss ich darauf aufmerksam machen, dass mit sehr seltenen Ausnahmen die Injection der Magenschleimhaut sich auf den zwischen Fundus und Portio pylorica gelegenen Theil beschränkte oder concentrirte. Der Fundus war gewöhnlich nur sehr schwach afficirt und das bei den Hunden besonders ausgebildete Antrum pyloricum meist sogar vollständig intact, die Schleimhaut des mittleren Theils des Magens dagegen dunkelroth, stark gewulstet und gelockert; hier fanden sich die meisten Blutextravasate, und hier haben wir auch die oben geschilderten Geschwüre beobachtet. Dieselbe Erfahrung hat auch Panum gemacht.

1) Infectionsversuche an Thieren mit dem Inhalte des Choleradarms, München 1856, pag. 43.

2) cf. auch den Aufsatz von Billroth: „Duodenalgeschwüre bei Septicämie“ in der Wiener medicinischen Wochenschrift. 1867. Nr. 45, pag. 706.

#### IV. Versuche mit faulender Bierhefe.

Bei den Versuchen mit Galle war das putride Gift mit verhältnissmässig bedeutenden Mengen fremder Stoffe (mit Gallensäuren und deren nächsten Zersetzungsproducten) verunreinigt. Die Möglichkeit einer Isolirung desselben von diesen letzteren Stoffen musste angesichts ihrer chemischen Natur a priori in Zweifel gezogen werden. Es wurde deshalb schliesslich noch nach einem anderen Ausgangspunkt für die Darstellung des putriden Giftes gesucht, bei dem solche Schwierigkeiten wenigstens nicht in so hohem Masse zu erwarten waren.

Durch die früheren Experimente war die Ansicht nicht entkräftet worden, dass zwischen den eiweissartigen Stoffen, die unter den Fäulnissproducten von Blut und anderen thierischen Substanzen reichlich angetroffen werden, und dem putriden Gift eine grosse Verwandtschaft existire, — möge sie vorläufig als eine physikalische, ihre letzte Ursache als von den Albuminaten ausgeübte Molecularattraction bezeichnet werden. Dieser Verwandtschaft zufolge scheint das putride Gift auch in die meisten chemischen Verbindungen mit überzuwandern, welche die Albuminate (mit Gerbsäure, Kaliumeisencyanür, Metallsalzen u. s. w.) eingehen können; sie scheint es auch zu bedingen, dass, wie Dr. Bergmann aus seinen Erfahrungen mir mitgetheilt, bei dialytischen Versuchen immer nur ein Theil des Giftes in dem Diffusat sich nachweisen liess. Gerade aber, dass ein Theil des Giftes in die äussere Flüssigkeit übergang, ohne von sehr grossen Mengen der Albuminate begleitet zu werden, — gerade das musste als Stützpunkt für die Ansicht gelten, dass der Zusammenhang zwischen Albuminaten und putridem Gift kein untrennbarer ist, dass in der That eine Unabhängigkeit des einen von den anderen vorausgesetzt werden darf, dass jene in den meisten Fällen nur die Träger des Giftes sind. Es musste Alles daran gesetzt werden, ein

Material für die Fäulniss zu finden, bei dem eine reichliche Entstehung putriden Giftes erwartet werden konnte, welches zugleich aber krystalloiden Charakter wenigstens für die Mehrzahl nebenbei entstehender Zersetzungsproducte versprach.

Durch Herrn Prof. Dr. Dragendorff aufmerksam gemacht, richtete ich mein Augenmerk auf den Hefepilz. Durch die Untersuchungen von Reinsch<sup>1)</sup> ist nachgewiesen, dass bei der Fäulniss dieses Körpers sehr beträchtliche Mengen einer Substanz erzielt werden, die entweder mit dem Chenopodin identisch oder demselben doch sehr ähnlich, jedenfalls übrigens krystalloidisch ist. Wenn Reinsch nach sechswöchentlicher Fäulniss zwar noch kleine Mengen eines bei 65° C. coagulirenden Albuminates nachweisen konnte, so war die Menge desselben doch gering, und war es nicht unmöglich, dass länger ausge dehnte oder unter günstigeren Bedingungen verlaufende Fäulniss auch diese noch beseitigen könne. Jedenfalls ist hier die Menge krystalloider Fäulnissproducte viel grösser, und es konnte vermuthet werden, dass bei dialytischen Versuchen weit weniger putriden Giftes auf dem Dialysator zurückgehalten, weit mehr in Gesellschaft mit dem krystallinischen Chenopodin (?) in's Diffusat überwandern werde. Die Hefe hat auch den Vortheil, dass sie verhältnissmässig wenig Schwefel enthält und faulend deshalb wenig Verbindungen dieses Elements (Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Rhodanammonium) liefern kann. Ferner stand zu erwarten, dass auch die bei ihrer Fäulniss entstehenden Fettsäuren durch Ausschütteln mit Aether sich leicht würden entfernen lassen. Zu unterschätzen war es endlich nicht, dass die Hefe sich sehr gut auswaschen und so von einem grossen Theil ihrer anorganischen Verunreinigungen befreien lässt.

Die gehegten Erwartungen fanden bei Ausführung folgen-

1) Neues Jahrbuch für Pharmacie, 1867. Bd. XXVIII, pag. 65.

der Versuche ihre Bestätigung. Anfang September dieses Jahres hatte ich eine Quantität Bierhefe (Oberhefe), nachdem sie mit Wasser abgespült war, mit dem gleichen Volumen Aq. dest. versetzt und bei einer Temperatur von durchschnittlich 35° C. der Fäulniss überlassen. Die Masse nahm bald eine schmutziggelbe, dunkle Färbung an und entwickelte einen penetranten Geruch nach Fettsäuren. Zugleich trat eine auffallende Veränderung der Hefezellen ein, sie schrumpften und zerfielen zu einer feinkörnigen Masse, so dass nach Verlauf eines Monats von den ursprünglichen ovalen Gebilden nichts mehr zu sehen war. — Nach vierwöchentlichem Stehen wurde ein Theil der Flüssigkeit filtrirt. Das Filtrat war bräunlich gefärbt, reagirte deutlich sauer, zeigte den charakteristischen Geruch der Butter- und Baldriansäure, gab bei vorsichtigem Verdunsten auf dem Objectträger reichliche Krystallisation jener charakteristischen Gebilde, welche Reinsch für *Chenopodin* erklärt, hatte aber einen kleinen Gehalt von Albuminat, welches beim Erwärmen in Form einiger Flocken coagulirte. Die Flüssigkeit war reich an putridem Gift, wie aus folgendem Experiment hervorging.

**Experiment 66.** Hund von Exp. 35.

6. Oct. 12 U. Mit. 39,0°: Injection von 16 Cc. des Filtrates in die V. cephal. sin. — Heftige Reaction.

3 U. Nm. 41,5° Erbrechen und starker Durchfall; das Thier sehr deprimirt.

7. Oct. 10 U. Mrg. 39,0 Der Hund noch recht niedergeschlagen, der Durchfall dauert fort, sehr mangelhafter Appetit. Unter diesen Erscheinungen magert das Thier ab und wird am 18. October todt gefunden. Die Section ergab: Herz gefüllt mit dünnem Blut, weichen und derberen Coagulis; linkerseits unter dem Endocardium zahlreiche Blutaustretungen. — Interstitielles Emphysem. — Magenschleimhaut normal; im Zwölffingerdarm einzelne Ekchymosen, desgleichen im Jejunum, das ausserdem stark geröthet und geschwellt; Ileum normal; Dickdarm mässig catarrhalisch afficirt. Beide Nieren in ihrer Cortikalsubstanz in ganz merkwürdig hohem Grade verkalckt, so dass nur etwa  $\frac{1}{32}$  bis  $\frac{1}{40}$  derselben intact ist; bei der mikroskopischen Untersuchung zeigen sich die Tubuli contorti wie ausgegossen mit Kalk. Die Medullarsubstanz hyperämisch, im Uebrigen normal.

Auch nach weiteren 14 Tagen war der Rest des Albumi-

nates im Filtrat zwar geringer, aber nicht völlig beseitigt, die Wirksamkeit des Präparates indess wohl erhalten.

**Experiment 67.** Hund von Exp. 22.

17. Oct. 9½ U. Mrg. 39,2°: Injection von 32 Cc. der Flüssigkeit in die V. cranial. dext. — Sehr heftige Reaction, der sehr schnell vollständige Ruhe folgte. In kürzester Zeit trat heftiger Durchfall mit fortwährenden Tenesmen ein, die Respiration war sehr erschwert, und nach 3 Stunden war das Thier todt. — Die Leichenöffnung ergab den Befund der septischen Intoxication.

Es wurde nun eine Quantität dieses Filtrates drei Tage lang der Diffusion ausgesetzt, um uns davon zu überzeugen, ob der wirksame Bestandtheil in die äussere Flüssigkeit übergehe und auf diese Weise von den Albuminaten sich trennen liesse. Der Farbstoff fand sich zum Theil in dem Diffusat wieder, indem dieses ebenfalls gelbbraun, doch etwas heller als die Flüssigkeit in der Glocke des Dialysators gefärbt war. Durch Kochen sowohl als durch Zusatz von Salpetersäure entstand in dem Diffusat keine Trübung; ebenso blieb es, nachdem es mit Essigsäure stark sauer gemacht und dann mit Blutlaugensalz versetzt war, ungetrübt.

Es ist hier zunächst wirklich völlige Unabhängigkeit des putriden Giftes von den eiweissartigen Körpern sowie der krystalloide Charakter des fraglichen Stoffes dargethan; denn es erwies sich dieses Diffusat als entschieden wirksam.

**Experiment 68.** Mitteltrosser, noch nicht benutzter Hund.

16. Nov. 9½ U. Mrg. 39,2°: Injection von 40 Cc. Diffusat in die V. cephal. dext. — Heftige Unruhe.

12½ U. Mit. 40,6° }  
3½ U. Nm. 39,6 } Erbrechen und starker Durchfall.

17. Nov. 9 U. Mrg. 39,2 Durchfall noch vorhanden, dauert auch die nächsten Tage fort, doch in mässigem Grade; das Thier zeigt dabei sehr mangelhaften Appetit und grosse Niedergeschlagenheit. Am 23 Novbr. trat der Tod ein. Der Sectionsbefund war der gewöhnliche.

Um mich dessen zu vergewissern, dass die in obigem Versuche benutzte Flüssigkeit nicht etwa dadurch ihre Wirksamkeit

erlangt hatte, dass beim längeren Stehen neuerdings eine Zersetzung in ihr vor sich gegangen war, setzte ich nochmals eine Portion der filtrirten Hefe der Diffusion bei c. 15° C. aus und prüfte das Diffusat dieses Mal bereits nach 24 Stunden in folgendem Experiment.

**Experiment 69.** Kleiner Spitz.

20. Nov. 10 U. Mrg. 39,0°: Injection von 50 Cc. in die V. cephal. dext. Gewaltige Unruhe.

12 U. Mit. 39,5° } Einmaliges Erbrechen; heftiger Durchfall; gr.  
3 U. Nm. 39,5 } Depression.

21. Nov. 9 U. Mrg.: Das Thier ist in der Nacht gestorben. Die Section zeigte die charakteristischen Erscheinungen der putriden Infection, insbesondere ein grosses Blutextravasat unter der Auskleidung der linken Herzkammer, ferner im Magen 3 kleine Blutextravasate von der Art der in den Expp. 56 und 62 beschriebenen.

Das Diffusat bewahrte seine Wirksamkeit auch dann noch, wenn es durch zweimaliges Ausschütteln mit Aether von Fettsäuren soweit befreit war, dass es nach Abdunstung des gelösten Aethers kaum noch einen Geruch erkennen liess.

**Experiment 70.** Mittelgrosser Casseler.

16. Nov. 10 U. Mrg. 38,8°: 12 Cc. des mit Aether behandelten Diffusates werden in die V. cephal. dext. des Hundes gespritzt. — Grosse Unruhe.

2 U. Nm. 41,0° Erbrechen; grosse Depression.

4 U. Nm. 39,8 Starker Durchfall.

17. Nov. 9½ U. Mrg. 39,6 Das Thier noch recht krank, leidet noch an Durchfall. Bei einem verunglückten neuen Versuch ging es durch Eintritt von Luft in die Vene zu Grunde.

Eine solche Behandlung mit Aether muss auch noch von einem anderen Gesichtspunkte aus vortheilhaft erscheinen. Das Diffusat ist reich an Phosphaten. Ein Theil derselben wird nur mit Hülfe der Fettsäuren in Lösung erhalten; sind diese entfernt, so fällt ein krystallinischer Niederschlag mit den charakteristischen Formen der Tripelphosphate heraus, der durch Filtration beseitigt werden kann. Ein anderer Theil dieser Phosphate wird präcipitirt, sobald man dem Filtrate wenige

Tropfen Ammoniakflüssigkeit zuzügt. Der Rest der Phosphorsäure liess sich wohl durch salpetersaure Magnesia ausfällen. — Das mit Aether behandelte Diffusat giebt, nachdem die abgeschiedenen Tripelphosphate abfiltrirt sind, mit Bleizucker und Bleiessig einen fast weissen, amorphen Niederschlag, mit salpetersäurem Quecksilberoxydul (sowohl in salpetersaurer Lösung als in der nicht mit Salpetersäure angesäuerten Flüssigkeit), mit Gerbsäure und mit Quecksilberchlorid ebenfalls voluminöse Niederschläge, desgleichen mit Magnesiasolution. Salpetersaures Silberoxyd und salpetersaurer Baryt lieferten starke Niederschläge, die in Salpetersäure sich wieder lösten und deshalb weder durch Anwesenheit von Chlor noch von Schwefelsäure bedingt sein konnten. Alkohol erzeugte eine mässige Trübung. Durch phosphormolybdänsaures Natron entstand ein sehr voluminöser Niederschlag (vielleicht nur durch Ammoniaksalze hervorgerufen), während Zusatz von Jodkalium-Jodwismuth (einem bekanntlich sehr empfindlichen Reagens auf fast alle bekannten Alkaloide) eine nur sehr geringe Trübung bewirkte. Wenn durch Zusatz von salpetersaurer Magnesia alle Phosphorsäure ausgefällt worden war, so gab neutrales Bleiacetat keinen Niederschlag mehr; wohl aber entstand ein solcher noch, wenn basisches Bleiacetat zugesetzt wurde.

Es kann wohl nicht geleugnet werden, dass hier ein Weg eröffnet ist, der zu weiterer Verfolgung auffordert. Ich habe mich darauf beschränken müssen, in drei letzten Versuchen die Frage wieder aufzunehmen, ob das putride Gift, wo es in albuminafreier Lösung vorliegt, durch basisch-essigsäures Blei präcipitirt werde. Zu dem Behuf fällte ich eine Quantität des ersten, in Exp. 68 benutzten und mit Aether behandelten Diffusates mit Bleiessig aus und zerlegte den Niederschlag durch Schwefelwasserstoff. Nachdem der überschüssige Schwefelwasserstoff vom wasserhellen, vollkommen geruchlosen Filtrate abgedunstet war, wurde dieses zu folgenden zwei Versuchen verbraucht.

**Experiment 71.** Kleiner Dachshund.

20. Nov. 9½ U. Mrg. 39,4°: Injection von 24 Cc. (entsprechend 25 Cc. Diffusat) in die V. cephal. sin.

12 U. Mit. 40,5° Geringe Niedergeschlagenheit.

3 U. Nm. 40,0 Zweimaliges Erbrechen.

21. Nov. 9 U. Mrg. 39,0 Das Thier vollkommen munter.

**Experiment 72.** Mitteltrosser Spitz.

21. Nov. 9 U. Mrg. 39,3°: Injection von 32 Cc. (entsprechend 40 Cc. Diffusat) in die V. cephal. dext. — Reaction mässig.

12 U. Mit. 40,4° Der Hund hat zweimal erbrochen, ist recht betrübt.

2 U. Nm. 40,6 Recht häufiges Erbrechen, doch kein Durchfall.

4 U. 39,4 Das Erbrechen hat nachgelassen.

22. Nov. 9 U. Mrg. 38,8 Das Thier noch etwas niedergeschlagen, zeigt aber sonst nichts Abnormes.

Das Filtrat vom Bleiniederschlage wurde durch Schwefelwasserstoff entbleiet, ebenfalls durch Abdunsten an der Luft vom überschüssigen Schwefelwasserstoff befreit und in folgendem Experiment injicirt.

**Experiment 73.** Versuchsthier von Exp. 71.

21. Nov. 10 U. Mrg. 39,4°: Injection von 20 Cc. (entsprechend 40 Cc. Diffusat) in die V. cephal. dext. — Grosse Unruhe.

1 U. Mit. 39,2°

3 U. Nm. 39,0 } Das Thier bleibt ganz gesund.

22. Nov. 9 U. Mrg. 38,6 }

Während aus dem Mangel jeglichen Krankheitssymptomes im letzten Experiment sich folgern lässt, dass durch das Blei eine vollständige Präcipitation des deletären Stoffes stattgefunden hat, geht aus den beiden vorhergehenden Experimenten hervor, dass die in ihnen zur Verwendung gekommene Flüssigkeit von entschiedener Wirksamkeit war, mithin das Gift aus dem Blei-Niederschlage durch Entfernung des Fällungsmittels sich wieder befreien und in Lösung überführen lässt. Eine Abschwächung scheint allerdings auch hier vorzuliegen, doch ist sie jedenfalls nicht gross genug, um nicht aufzufordern, die durch die Blei-Behandlung gewonnene reinere Lösung des Giftes als Material zu weiteren Isolirungsversuchen zu benutzen.

**Thesen.**

1. Das putride Gift ist ein substantielles.
2. Die Injection frischen guten Eiters in das Blut ruft nicht dieselben Erscheinungen hervor wie die Injection putrider Flüssigkeiten (Billroth, Weber).
3. Für die differentielle Diagnose der ersten und der wiederholten Schwangerschaft ist bei möglicher Ausschliessung eines stattgehabten Abortes die Beschaffenheit der Hymenalfalte von grösster Wichtigkeit.
4. Der Musculus detrusor urinae ist dem Willenseinflusse nicht vollständig entzogen.
5. Bei der Behandlung flacher Krebse ist das Messer dem Aetzmittel entschieden vorzuziehen.
6. Die Existenz des sogenannten Milchfiebers kann nicht geleugnet werden.