

Gröndahl, Deutsch. med. Woch. Nr. 21. 1908. — Hahn, Deutsch. med. Woch. Nr. 40. 1899. — Herman, Sprawozd. z pos. Sekeyi przemyskiej Tow. lek. gal. Tyg. lekarski Nr. 8. 1908. Str. 118. — Holstein, Semaine med. Nr. 419. 1899 (Ref. zbior.) — Kadjan, Russk. chir. Arch. Z. 6. 1902. — Kollit, cit. Gröndahl. — Kučera, cit. Pelnař. — Lindenthal, Wiener klin. Woch. Nr. 1. 2. 1897. — Marchiafava, Arch. ital. de biol. T. 1. 1882. — Miwa, Zblt. f. Chir. Nr. 16. 1991. — Mori, D. Ztschr. f. Chir. T. 88. Z. 4 i 5. — Pelnař, Rozpr. české Akademie Roc. 9. — Wickerhauser, Liečnicki Wiestnik Z. 8. 1900. — Winands, Zieglers Beitr. z. path. Anat. T. 17. 1895.

#### Das Bläschenemphysem bei den Tieren.

Heydemann, Arch. f. wissenschaft. Tierheilk. T. 30. 1904. — Jäger, Arch. f. wissenschaft. Tierheilk. Bd. 32. 1906. Verhandl. d. deutsch. path. Gesell. Tagung X. — Krummacher, Jahresber. d. tierärztl. Hochschule zu München 1896/7. — Mayer, Hufelands Journal der prakt. Arzneik. u. Wundarzneik. Bd. 61. 1825 (Winands). — Ostertag, Hdb. d. Fleischbeschau. Str. 262. 1904. — Roth, Schweiz. Arch. f. Tierheilk. Bd. 31. 1889. — Schmutzer, Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. Bd. 10. 1899. — Schneidmühl, Die animalischen Nahrungsmittel. Berlin-Wien. S. 372. 1903.

Buday, Zblt. f. Bakteriologie Bd. 24. 1898. — Ernst, Virch. Arch. Bd. 133. 1893. — Hennig, Medical and Surgeon Journ. Bd. 35. 1831. S. 82. — Heyse, Ztschr. f. klin. Med. T. 24. 1894. — Hintze, Münch. med. Woch. Nr. 10. 1895. — Holstein, Lehrb. der Anat. S. 654. — Hyrtl, Hdb. der top. Anat. T. 2. VII. Wyd. S. 204. — Kleinwächter, Ztschr. f. Geb. u. Gynäk. Bd. 16. S. 36. — Löwenstein, Zblt. f. die med. Wissensch. 1871. S. 546. — Luschka, Anat. d. menschl. Beckens 1864. S. 387. — v. Preuschen, Virch. Arch. — Ruge, Ztschr. f. Geb. u. Gynäk. Bd. 4. S. 133. — Westenhoffer, Virch. Arch. Bd. 168. 1902. — Veith, Virch. Arch. Bd. 117. 1889.

## VII.

### Chemische Untersuchung einiger pathologischer Objekte.

(Aus der chemischen Abteilung des Pathologischen Instituts der Universität zu Berlin.)

Von

Prof. E. Salkowski.

#### 1. Zysten der Bauchhöhle.

Mit Ausnahme der Ovarialzysten ist über die chemische Zusammensetzung des Inhaltes der Zysten der Bauchhöhle wenig bekannt — in den Lehr- und Handbüchern der physiologischen und pathologischen Chemie sind die Zysten gar nicht berührt oder nur mit einigen dürftigen Bemerkungen abgetan — so daß

es mir nicht überflüssig erscheint, meine über den Gegenstand im Laufe der Zeit gemachten Beobachtungen mitzuteilen.

### 1. Mesenterialzyste (Pathologisches Institut).

Die Flüssigkeit ist hellgelb, dünnflüssig, fast ganz klar, stark alkalisch, gerinnt beim Erhitzen. Zusatz von Essigsäure in der Kälte bewirkt keine Ausscheidung. Beim Erhitzen der verdünnten Flüssigkeit unter Herstellung minimal saurer Reaktionen durch Essigsäure scheidet sich das Eiweiß grobflockig aus, das Filtrat ist wasserklar. Dieses Verhalten, sowie das zu Essigsäure beweisende Abwesenheit von Muzin und Pseudomuzin (Paralbumin). Beim Eintragen von schwefelsaurer Magnesia bis zur Sättigung scheidet sich Globulin nur in kleiner Menge ab, die Hauptmenge ist also Serumglobulin. Da die Zyste nur klein war, konnten weitere Untersuchungen mit Ausnahme einiger quantitativer Bestimmungen nicht angestellt werden<sup>1)</sup>.

### 2. Größere Mesenterialzyste an demselben Individuum.

Äußere Beschaffenheit ebenso, jedoch enthält die Flüssigkeit reichlich glitzernde aus Cholesterin bestehende Kristallfitter.

Die chemische Untersuchung ergibt im übrigen dasselbe Resultat wie bei Zyste 1. Ein Teil der Flüssigkeit wurde nach dem Enteiweißen in der üblichen Weise auf Albumosen, Pepton und Traubenzucker untersucht. Albumose fand sich nicht sicher, wohl aber Peptonreaktion in dem Filtrat von der geringen Ammoniumsulfatfällung; in der enteiweißten Flüssigkeit Zucker, der aber nur durch die Trommersche Probe festgestellt ist.

### 3. Durch Punktion erhaltener Zysteninhalt (Chirurgische Klinik noch unter v. Bergmann.)

Mit der Anfrage übersendet, ob ein Zusammenhang mit der Leber anzunehmen ist. Die zur Untersuchung übergebene Flüssigkeit in der Gesamtquantität von fast 1 l war gleichmäßig trüb und bräunlich gefärbt etwa von dem Aussehen von Milchkaffee. Beim Stehen schied sich eine von körperlichen Elementen im wesentlichen freie, durchsichtige braungefärbte Flüssigkeitsschicht aus, die Senkung der körperlichen Elemente blieb jedoch

<sup>1)</sup> Siehe die Tabelle weiter unten.

unvollkommen. Als Bestandteile konnten nachgewiesen werden: Eiweißkörper, welche die Hauptmenge bildeten und zwar Globulin und Serumalbumin in ziemlich gleicher Quantität, Cholesterin, Fette, Seifen und ein Farbstoff, auf den sich zur Entscheidung der Frage das Hauptinteresse richtete. Der Farbstoff konnte am besten auf folgendem Wege gewonnen werden. Eingießen eines Quantums in das vierfache Volumen Alkohol, Filtrieren, Verdunsten bei niedriger Temperatur, Aufnehmen des Rückstandes in Chloroform, Filtrieren. Es resultierte eine goldgelbe Lösung, aus der beim Schütteln mit schwacher Lösung von Natriumkarbonat keine Spur Farbstoff in die wäßrige Flüssigkeit überging. Damit ist Bilirubin ausgeschlossen und Lutein wahrscheinlich gemacht. Für Lutein sprach ferner, daß sowohl die Chloroformlösung, als auch die erste Alkohollösung sehr wenig lichtbeständig war: nach einigen Tagen trat völlige Entfärbung ein. Luteinlösung gibt nun mit Salpetersäure eine schnell verschwindende Blaufärbung. Die Blaufärbung geht bei kleinen Mengen oft so schnell vorüber, daß sie sogar übersehen werden kann. Im vorliegenden Fall verhält sich die Lösung abweichend, die Farbenercheinungen waren ähnlich denen einer Bilirubinlösung. Es besteht also zwischen dem Verhalten zu Natriumkarbonatlösung und zu Salpetersäure ein nicht gelöster Widerspruch. Wäre nun aber der Nachweis von Bilirubin absolut beweisend gewesen für den Zusammenhang mit der Leber? Diese Frage ist nicht unbedingt zu bejahen.

Der in Organen oder lange stagnierenden Flüssigkeiten aus Blutergüssen hervorgehende Farbstoff verhält sich bekanntlich ganz verschieden. Das Hämatoidin *Virchow's* in apoplektischen Gehirnnarben ist zweifellos Bilirubin und nichts anderes, ebenso hat *Latschenberger*<sup>1)</sup> vor längerer Zeit nachgewiesen, daß der in das subkutane Gewebe bei Pferden eingespritzte Blutfarbstoff sich zum Teil in Bilirubin umwandelt. Auch in dem braungefärbten Inhalt von Strumazysten habe ich Bilirubin mit Bestimmtheit gefunden. In anderen Strumazysten aber findet man einen Farbstoff, der mit dem Lutein des Eidotters übereinstimmt.

Der bei der Fällung mit Alkohol gebliebene Rückstand gab beim Behandeln mit schwefelsäurehaltigem Alkohol an diesen

<sup>1)</sup> Malys Jahresber. f. Tierchemie für das Jahr 1888 (Bd. 18) S. 57.

saures Hämatin ab, wodurch die in die Zyste stattgefundene Blutung bewiesen ist.

Von entscheidender Bedeutung war nun die Untersuchung auf Gallensäuren; sie wurde nach Hoppe-Seyler durch Fällung mit Alkohol, Verdunsten, Fällen mit Bleiessig usw. ausgeführt. Das Resultat war ganz negativ, die gestellte Frage bezüglich eines Zusammenhangs mit der Leber konnte daher verneint werden.

#### 4. Durch Punktion erhaltene Zystenflüssigkeit.

(Chirurgische Klinik der Charité, Geh. Rat König.)

Mit der Anfrage übersendet, ob eine Beimischung von Chylus anzunehmen sei.

Die Flüssigkeit ist milchig getrübt, von stark alkalischer Reaktion, enthält kein Fibringerinnsel, setzt auch beim Stehen solche nicht ab, vielmehr nur eine äußerst geringe Quantität Blutkörperchen. Als Bestandteile ergaben sich die gewöhnlich in Zystenflüssigkeiten vorkommenden. Spuren von Zucker (reduzierende Substanz) konnten nachgewiesen werden.

Da der Chylus keine für ihn absolut charakteristischen Bestandteile enthält, konnte die Frage nicht mit Bestimmtheit entschieden, jedoch mit Wahrscheinlichkeit verneint werden. Gegen die Beimischung von Chylus spricht 1. der Mangel der Gerinnbarkeit resp. der Ausscheidung von Fibrin, 2. der geringe Fettgehalt, für welchen im Chylus des Menschen etwa 9 p. M. angeführt werden <sup>1)</sup>, in einem Falle allerdings nur 4,7 p. M. Die milchige Beschaffenheit wird durch den geringen Fettgehalt nicht erklärt, es mögen aber hier ähnliche Verhältnisse obgewaltet haben, wie bei der Milch. Bekanntlich ist man auch bei dieser nicht berechtigt, die milchige Beschaffenheit der Hauptsache nach auf den Fettgehalt zurückzuführen, denn die Milch ändert ihr Aussehen nur sehr wenig beim Schütteln mit Äther, obwohl dabei der größte Teil des Fettes in den Äther übergeht. Wovon die milchige Beschaffenheit der Milch abhängt, ist nicht bestimmt zu sagen, vermutlich ist daran das nur gequollene, nicht gelöste Kasein beteiligt, denn die mit Äther geschüttelte Milch wird fast klar beim Zusatz von Natronlauge.

<sup>1)</sup> Hammarsten, Lehrbuch der Physiolog. Chem. 6. Aufl., S. 252.

## 5. Nierenzyste (Pathologisches Institut).

Die zur Untersuchung verfügbare Quantität betrug 140 ccm. Gelbliche, etwas zähe Flüssigkeit von schwach alkalischer Reaktion. Die Flüssigkeit gerann beim Kochen nicht, sondern wurde nur milchig trüb. Dies erweckte, da die Reaktion nur schwach alkalisch war, den Verdacht auf Pseudomuzin, der sich bestätigte <sup>1)</sup>. Auch beim Erhitzen unter leichtem Ansäuern mit Essigsäure wurde nur eine milchige, nicht filtrierbare Flüssigkeit erhalten. Beim Sättigen mit Magnesiumsulfat entstand keine Fällung. Essigsäure in der Kälte bewirkte keine Fällung (Abwesenheit von Muzin). Zum Nachweis des Pseudomuzins (Paralbumin) wurde zunächst festgestellt, daß die Flüssigkeit an sich keine positive Trommersche Probe gab. Alsdann wurde eine kleine Quantität mit dem halben Volumen Salzsäure von 1,124 D versetzt und eine halbe Stunde auf dem Wasserbad erhitzt; nunmehr gab die Flüssigkeit starke Trommersche Probe mit Ausscheidung von rotem Kupferoxydul.

Weiterhin wurden, zugleich zur Untersuchung auf Harnstoff 50 ccm in 200 ccm Alkohol absolutus eingegossen, nach längerem Stehen filtriert.

a) Das alkoholische Filtrat wurde auf dem Wasserbad eingedampft mit Alkohol extrahiert, filtriert, der Auszug eingedampft, wieder mit Alkohol absolutus extrahiert, dies Verfahren so lange wiederholt, bis der Rückstand sich ganz klar in Alkohol löste, dann die alkoholische Lösung wieder eingedampft und der minimale Rückstand mit Salpetersäure versetzt: es konnte kein salpetersaurer Harnstoff erhalten werden — gewiß ein auffallender Befund bei einer Nierenzyste.

b) Der Rückstand wurde mit Alkohol absolutus gewaschen, abgepreßt, ein Teil mit einem Gemisch von 2 Volumen Wasser und 1 Volumen Salzsäure von 1,124 D eine halbe Stunde auf dem Wasserbad erhitzt. Es wurde wiederum positive Trommersche Probe erzielt.

Daß es sich wirklich um Pseudomuzin handelte, wenigstens ganz überwiegend, geht endlich noch aus dem N-Gehalt hervor.

<sup>1)</sup> Stark alkalische Flüssigkeiten wie Blutserum können diesen Mangel an Gerinnung auch zeigen, ohne daß sie Pseudomuzin enthalten.

10 ccm der Flüssigkeit ergaben 0,1443 organischen Trockenrückstand, andererseits enthielten 10 ccm 0,0168 g N. Der N-Gehalt des Trockenrückstandes betrug also 11,6%. Da wesentliche Quantitäten anderer organischer Substanzen sicher nicht vorhanden waren, ist die organische Substanz mindestens zum allergrößten Teil ein Eiweißkörper, dem nur ein N-Gehalt von 11,6% zukommt, in naher Übereinstimmung mit dem N-Gehalt des Pseudomuzins.

Die folgende Tabelle enthält die quantitativen Ergebnisse, die aus äußeren Gründen nur unvollständig erhoben werden konnten. Von der üblichen Trennung der anorganischen Salze in lösliche und unlösliche Anteile habe ich hier abgesehen, weil diese Trennung keine scharfe ist, vielmehr von der Quantität des angewendeten Wassers, der Dauer der Extraktion mit Wasser usw. abhängt; statt dessen habe ich die Chloride bestimmt, die sich so ziemlich mit den „löslichen“ Salzen decken.

1000 Teile der Zystenflüssigkeit enthalten:

|                          | Nr. 1       | Nr. 2       | Nr. 3                 | Nr. 4                | Nr. 5               |
|--------------------------|-------------|-------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| Wasser .....             | 937,9       | 936,44      | 909,6                 | 948,3                | 975,7               |
| Trockenrückstand.....    | 62,10       | 63,56       | 90,40                 | 51,7                 | 24,03               |
| Organische Substanz ...  | 54,36       | 57,06       | 83,80                 | 44,26                | 14,43 <sup>3)</sup> |
| Davon Eiweiß.....        | nicht best. | nicht best. | 64,97                 | 39,8                 | nicht best.         |
| Fett.....                | } Spuren    | } Spuren    | } 15,88 <sup>1)</sup> | } 1,20 <sup>2)</sup> | } nicht vorhanden.  |
| Cholesterin .....        |             |             |                       |                      |                     |
| Anorganische Salze ..... | 7,74        | 6,36        | 6,60                  | 7,44                 | 9,87                |
| Davon Chlornatrium ....  | 5,90        | 5,02        | 3,80                  | 7,18                 | 7,68                |

Ich schließe daran noch den Befund bei einer von Dr. F e d e r - m a n n<sup>4)</sup> beschriebenen operativ geheilten Dermoidzyste im Mesenterium des Dünndarms. Mir stand nicht der frische Inhalt, sondern nur eine kleine Quantität des stark eingetrockneten Inhaltes zur Verfügung.

Die zur Untersuchung übergebene, graugelblich harte Masse von unregelmäßig zylindrischer Form, die an ihrer Oberfläche einzelne glänzende Punkte zeigte, wurde, nachdem sie durch Zerschlagen gröblich zerkleinert war, in der Achatreischale zu einem

<sup>1)</sup> Sonstige organische Substanz 2,95 in 1000 Teilen.

<sup>2)</sup> Sonstige organische Substanz 3,26 in 1000 Teilen.

<sup>3)</sup> Fast ausschließlich Eiweißkörper.

<sup>4)</sup> D. Zschr. f. Chir., Bd. 95, S. 353 (1908).

feinen Pulver zerrieben, was, wenn auch schwierig, völlig gelang. Das erhaltene Pulver wog 1,482 g, sein Wassergehalt 8,096%.

Da die erhaltene Substanz, wie gesagt, aus dem Zysteninhalt durch Eintrocknen hervorgegangen, der Wassergehalt also vom Zufall abhängig war, beschränke ich mich darauf, die Zusammensetzung der bei 115° getrockneten Substanz anzugeben.

. 100 Gewichtsteile der Trockensubstanz enthalten:

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Cholesterin .....                   | 4,55  |
| Fett .....                          | 15,87 |
| Sonstige organische Substanz .....  | 48,90 |
| Organische Substanz überhaupt ..... | 69,32 |
| Aschenbestandteile .....            | 30,68 |

Es ist bemerkenswert, daß die Asche nahezu ein Drittel der Trockensubstanz ausmacht. Über die Dermoidzysten ist meines Wissens nach dieser Richtung hin nichts bekannt, wenigstens finde ich einen auffallend hohen Aschegehalt nirgends erwähnt. Die Asche löste sich in Wasser anscheinend gar nicht auf, auf Zusatz von Salpetersäure leicht unter schwacher Gasentwicklung (Kohlensäure), die von ein wenig unverbrannter Kohle abfiltrierte Lösung (die Kohle ist gesammelt, ausgewaschen, getrocknet gewogen und von dem Gewicht der Rohasche in Abzug gebracht), enthält ganz überwiegend phosphorsauren Kalk, der als Hauptbestandteil der Asche anzusehen ist. Daneben etwas phosphorsaure Magnesia, eine Spur Chloride und eine eben nachweisbare Spur von Sulfaten; Eisen fehlte.

## II. Harn von akuter gelber Leberatrophie<sup>1)</sup>.

Diagnose durch die Sektion bestätigt. Angeblich der 24stündige Harn des letzten Lebenstages.

850 ccm, Reaktion neutral, starker Gallenfarbstoffgehalt. Starker Gehalt an Eiweiß, der Harn reduziert stark bei Anstellung der Trommerschen Probe, jedoch ohne Ausscheidung von Oxydul. Gährungsprobe negativ. Der Harn enthält ein weißes Sediment von tyrosinähnlichen Nadeln in nicht erheblicher Quantität. Dieselben sind jedoch kein Tyrosin, da sie sich unter dem Deckglas in Salzsäure nicht lösen, sie schmelzen nicht beim Erhitzen, bestehen vermutlich aus schwefelsaurem Kalk. Leuzin und Tyrosin wurden nicht gefunden, sind also jedenfalls nicht in irgend merklicher Menge vorhanden. Leuzin und Tyrosin wurden

auch in einem Falle von R ö h m a n n <sup>1)</sup> und manchen anderen vermißt. Harnstoff war in großer Menge vorhanden.

Die Gesamtmenge enthielt in Grammen:

|   |        |                                   |
|---|--------|-----------------------------------|
| N nach K j e l d a h l .....              | 10,413 |                                   |
| Harnsäure .....                           | 0,590  |                                   |
| Ammoniak .....                            | 1,127  |                                   |
| Chlornatrium .....                        | 2,55   |                                   |
| Kalk .....                                | 0,221  |                                   |
| Gesamtschwefel .....                      | 0,480  |                                   |
| do. ausgedrückt als SO <sub>3</sub> ..... | 1,200  |                                   |
| Äther-Schwefelsäure .....                 | 0,216  | } 0,992 Gesamt-<br>schwefelsäure. |
| Präformierte Schwefelsäure .....          | 0,676  |                                   |
| S in der Gesamtschwefelsäure .....        | 0,397  |                                   |
| S als neutraler Schwefel .....            | 0,083  |                                   |
| Eiweiß .....                              | 0,890  | (= 0,105%)                        |

Verhältniszahlen:

|  |          |
|--|----------|
| NH <sub>3</sub> — N zu Gesamt N = .....        | 1 : 9,3  |
| S : N .....                                    | 1 : 21,7 |
| Neutraler S : Gesamtschwefel .....             | 1 : 5,8  |
| Ätherschwefelsäure : Sulfatschwefelsäure ..... | 1 : 3,2  |

Im ganzen weicht die Zusammensetzung des Harns und seine Verhältniszahlen wenig von der Norm ab. Entschieden abnorm ist die Steigerung der Ätherschwefelsäuren; sie fand sich auch in einem früher von mir untersuchten Fall, wo sie 1: 3,62 <sup>2)</sup> betrug. Die Steigerung der Ätherschwefelsäure hängt ohne Zweifel von dem Gehalt an aromatischen Oxysäuren, Abkömmlingen des Tyrosins, ab, die von verschiedenen Autoren, u. a. auch von R ö h m a n n <sup>3)</sup> konstatiert sind.

Als gesteigert ist auch die Quantität des Ammoniaks anzusehen in Übereinstimmung mit früheren Angaben.

#### IV. Chylöse Hydrothoraxflüssigkeit durch Punktion entleert (ingesendet von Herrn Sanitätsrat Dr. Wirsing, St. Hedwigs-Krankenhaus).

Ganz homogene rahmartige Flüssigkeit von ziemlich starker alkalischer Reaktion. Am Boden des Glases rote Blutkörperchen in geringer Quantität und ein Fibringerinnsel, das sich, ausgewaschen, sehr leicht in künstlichem Magensaft löste.

<sup>1)</sup> Über die Herkunft des Harns und den Fall finde ich leider nichts notiert.

<sup>2)</sup> Berl. klin. Wschr. 1905 Nr. 51 u. 52.

<sup>3)</sup> Berl. klin. Wschr. 1888 Nr. 43 u. 44.

Beim Schütteln mit Äther ging Fett über, ohne daß sich die Flüssigkeit klärte; aus der mit Natronlauge alkalisch gemachten Flüssigkeit ging beim Schütteln mit Äther alles Fett über, die wäßrige Flüssigkeit erschien klar und gelblich gefärbt.

Als Bestandteile ergab die Untersuchung: Fett, Seifen, Cholesterin, Lezithin, Globulin, Serumalbumin, anorganische Salze (hauptsächlich Chloride), geringe Mengen von Reststickstoff, Spuren von Pepton resp. Albumosen, keinen Zucker.

Das Verfahren der quantitativen Untersuchung schließt sich zwar dem allgemein üblichen an, jedoch war ich zu einigen Abweichungen genötigt; es erscheint mir daher zweckmäßig, dasselbe hier kurz mitzuteilen.

1. *Aschebestimmung* in 10 ccm Gesamtasche 0,0848, davon unlöslich 0,0074, löslich 0,0774, darin 0,0608 Chlornatrium.

2. *Fettbestimmung* 25 ccm in 250 ccm Alkohol absolutus gegossen, einige Zeit auf dem Wasserbad erwärmt, filtriert, mit Alkohol gut ausgewaschen, dann mit Äther, alles verdunstet: trübe wäßrige Flüssigkeit a) mit Äther geschüttelt durch Abdestillieren und Verdampfen erhalten: 0,7512 g, dann b) nochmals unter Zusatz von Natronlauge mit Äther geschüttelt: 0,0818 g hierin Asche 0,032 g, bleibt 0,0786 g, somit aus 25 ccm Flüssigkeit 0,7512 + 0,0786 = 0,8298 ccm Rohfett (Ätherextrakt).

3. *Lezithinbestimmung*. Hierzu diente der Ätherauszug a von der Fettbestimmung. Erhalten 0,0080  $Mg_2P_2O_7$ . Setzt man den Phosphorgehalt des Lezithins zu rund 4%, so ergibt dieses 0,223 Lezithin für 100 ccm.

Die beim Schütteln mit Äther zurückgebliebene wässrige alkalische Flüssigkeit, die weder Biuret-, noch Zuckerreaktion gibt, wird eingedampft. Die zurückbleibende Salzmasse bräunt sich nicht merklich beim Erhitzen auf dem Platinblech, enthielt also nichts Wesentliches von organischer Substanz.

4. *N-Bestimmung nach Kjeldahl* in 10 ccm. Nach Zusatz von Quecksilberoxydazetat unausführbar wegen zu starken Stoßens, daher 10 ccm unter Zusatz von 4 Tropfen 10% Platinchlorids (mit 15 ccm  $H_2SO_4$ ) erhitzt. Die Verbrennung dauert etwa 15 Stunden. Lösung schließlich wasserhell, ohne Anwendung von Kaliumpermanganat. Gebunden 28,25 resp. 27,9 ccm  $\frac{1}{5}$  N-Säure, im Mittel 28,075 = 0,7861% N. Zur Umrechnung dieser Zahl auf Eiweiß mußte der Nichteiweiß-N bestimmt werden.

5. *Bestimmung des Nichteiweiß-N*. 50 ccm in 250 ccm Alkohol absolutus eingegossen, ganz schwach mit Essigsäure angesäuert, filtriert, nachgewaschen, eingedampft, Kjeldahl-Bestimmung, neutralisiert 3,1 ccm  $\frac{1}{5}$  N-Säure = 0,01736 N für 100 ccm, die zur Berechnung des Eiweißes von dem Gesamt N-Gehalt = 0,70874 N abzuziehen sind. Zur Berechnung des Eiweißes hieraus dient der übliche Faktor 6,25 = 4,805 Eiweiß in 100 ccm.

6. *Bestimmung von Cholesterin und Seifen*. 150 ccm der Flüssigkeit, 150 ccm Wasser und 20 ccm Natronlauge wiederholt mit Äther

ausgeschüttelt, aus dem beim Abdestillieren der Ätherauszüge erhaltenen Rückstand durch Petroleumäther Cholesterin isoliert. Erhalten 0,1544 g, das indessen Geruch nach Thymol zeigt. Die vom Ausschütteln mit Äther hinterbliebene Flüssigkeit mit Salzsäure angesäuert, erhitzt, durch Leinwand koliert, abgepreßt, mit heißem Wasser angerührt, nachgewaschen. Die trübe Flüssigkeit mit Äther ausgeschüttelt, der vom Petroläther nicht gelöste Rückstand des Ätherauszuges gleichfalls mit Salzsäure angesäuert und mit Äther ausgeschüttelt, beide Auszüge vereinigt, mit Wasser gewaschen usw. Erhalten 0,1190 Fettsäuren aus 150, also aus 100 : 0,079.

7. Bestimmung von Globulin und Serumalbumin. 40 ccm mit 40 ccm kaltgesättigte Ammonsulfatlösung versetzt, filtriert nach einmaligem Zurückgießen ganz klar. Vom Filtrat 55 ccm angesäuert und auskoagulierte; erhalten 0,8292 Eiweiß, daraus berechnet sich durch Subtraktion von 4,805 g 1,790 Globulin.

Mit dem Rest des Filtrates nach dem Auskoagulieren des Eiweißes nochmals die Biurettreaktion angestellt unter Anwendung von viel starker Natronlauge. Reaktion sehr schwach positiv.

Aus den bei der vorstehenden Untersuchung erhaltenen Zahlen berechnet sich folgende Zusammensetzung:

1000 Teile der Flüssigkeit enthalten:

|  |                              |   |
|--|------------------------------|---|
| Fettsäuren aus Seifen .....                        | 0,79                         | } = 33,19 Ätherextrakt resp. mit<br>Hinzurechnung der Fettsäuren<br>aus den Seifen 33,98. |
| Neutralfett .....                                  | 29,93                        |   |
| Cholesterin: .....                                 | 1,03                         |   |
| Lezithin .....                                     | 2,23                         | } = 48,05 Eiweiß  |
| Globulin .....                                     | 17,90                        |   |
| Serumalbumin .....                                 | 30,15                        | } = 8,48 anorganische Salze   |
| Chlornatrium .....                                 | 6,08                         |   |
| Andere lösliche Salze <sup>1)</sup> .....          | 1,66                         |   |
| Unlösliche Salze .....                             | 0,74                         | } = 8,48 anorganische Salze   |
| 1000 Teile enthalten .....                         | 0,174 Nichteiweißstickstoff, |   |
| als Harnstoff berechnet .....                      | 0,372 g.                     |   |
| Verhältnis von Globulin : Serumalbumin = 1 : 1,68. |                              |   |

## V. Zur Untersuchung der Asche von Bronchialdrüsen.

Inhalierter, anorganischer Staub lagert sich bekanntlich nicht nur in den Lungen, sondern auch in den Bronchialdrüsen ab. Wenn dieselben gleichzeitig „verkalkt“ sind, wird die Untersuchung einigermaßen schwierig, dasselbe gilt natürlich auch für verkalktes Lungengewebe. In einem speziellen Falle wurde folgendermaßen verfahren:

<sup>1)</sup> Hauptsächlich Phosphate.

Die Asche wurde mit Salzsäure von 1,124 D erhitzt, in der sie sich bis auf Spuren von Kohle fast ohne Kohlensäureentwicklung löste. Die Lösung wurde zunächst zur Abscheidung von Kieselsäure zur Trockne gedampft, die Schale mit dem Abdampfungsrückstand einige Stunden auf 110—115° erhitzt, nach dem Erkalten mit Salzsäure angefeuchtet, etwa eine halbe Stunde stehen gelassen, dann Wasser hinzugesetzt und die Kieselsäure abfiltriert usw. Ihre Quantität betrug 0,1332 g (aus 1,094 Asche). Filtrat und Waschwasser wurden durch Eindampfen auf etwas weniger als 100 ccm gebracht, dann auf genau 100 ccm aufgefüllt. In 20 ccm wird der Kalk bestimmt durch Zusatz von Ammoniak, Ansäuern mit Essigsäure, wobei phosphorsaures Aluminium und Eisen ungelöst zurückbleiben, während phosphorsaurer Kalk in Lösung geht, Filtrieren, Fällern mit Ammonoxalat. Erhalten 0,0864 CaO. — In 10 ccm die Phosphorsäure durch Verdampfen, Aufnehmen in Salpetersäure, Fällern mit Molybdänlösung usw. Erhalten 0,0550  $Mg_2P_2O_7$ .

Die übriggebliebene Lösung mit Ammoniak alkalisiert, mit Essigsäure angesäuert, es entstand ein Niederschlag, der abfiltriert und ausgewaschen wurde.

a) Niederschlag in ein Becherglas gespritzt, unter Zusatz von Natronlauge erhitzt, mehrere Stunden digeriert, bis zum nächsten Tage stehen gelassen. Der Niederschlag hatte eine rote Farbe angenommen und erwies sich als Eisenoxyd. Das Filtrat davon mit Salzsäure angesäuert, mit Ammoniak alkalisiert, gab eine flockige Ausscheidung von phosphorsauerm Aluminium.

b) Das essigsäure Filtrat wurde zum Nachweis der Magnesia mit oxalsaurem Ammon gefällt, filtriert. Das Filtrat mit Natriumphosphat versetzt und mit Ammoniak versetzt, gab nach einiger Zeit einen kristallinischen Niederschlag von phosphorsaurer Ammonmagnesia.

Quantitativ genau ist das Verfahren, namentlich bezüglich des Eisenoxyds nicht, da es nur sehr schwer, wenn überhaupt, gelingt, das Eisenphosphat durch Digerieren mit Natronlauge völlig von Phosphorsäure zu befreien. Man muß hierzu den gewöhnlichen analytischen Gang mit Beseitigung der Phosphorsäure einschlagen.

In 100 Teilen der untersuchten Asche ergab sich im vorliegenden Falle:

|   |                     |
|---|---------------------|
| Kieselsäure ( $SiO_2$ ) .....               | 12,17               |
| Phosphorsäure ( $P_2O_5$ ) .....            | 32,17               |
| Kalk (CaO) .....                            | 39,48               |
| Eisenoxyd, Tonerde und wenig Magnesia ..... | 16,18 <sup>1)</sup> |
|   | <hr/>               |
|   | 100,00              |

<sup>1)</sup> Nicht direkt bestimmt, sondern aus der Differenz zu 100 berechnet.