

Inv. Nr. **539**

# **Sitzungsberichte**

der

**physicalisch - medicinischen Societät**

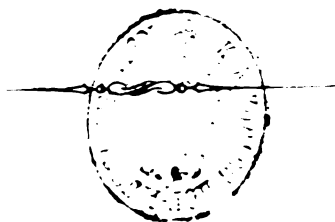
zu

**ERLANGEN.**

---

**4. Heft.**

**November 1871 bis August 1872.**



**Erlangen, 1872.**

Druck der Universitäts-Buchdruckerei von E. Th. Jacob.

Neu beigetreten sind der Societät die Herrn:

W. Mayer, Dr. Nebinger, Prof. Rosenthal, Dr. Schmid.

Durch den Tod verlor die Societät:

Prof. Jakob Herz, Prof. Hans Pfaff, Prof. Eugen Rosshirt, Dr. Georg Wollner, kgl. Bezirksarzt.

Durch Wegzug die Herren:

A. Heller, H. Immermann, Gr. Kraus, K. M. Kurtz, Wilh. Leube, R. Zöller.

Das Bureau der Societät besteht gegenwärtig aus den Herren:

I. Director: v. Gorup-Besanez.

II. » Eugen Lommel.

I. Secretär: —

II. „ —

Cassierer: Dr. H. Rosshirt.

## Verzeichniss der von Mai 1870 bis August 1872 an die Societät eingegangenen Druckschriften.

- Bulletin de la soc. imp. des naturalistes de Moscou 1869. 1—3. 4. 1870.  
1. 2. 3. 4. 1871. 1. 2. 3. 4.
- Bulletins de l'academie r. des scienc. de Belgique. 38<sup>me</sup> année II. Sér.  
T. XXVII. XXVIII. 1869. 1870. XXIX. XXX.
- Annuaire de l'acad. r. des scienc. de Belg. 36<sup>me</sup> année 1870. 1871.
- Mémoir. courron. et autr. mém. publiés par l'acad. r. des scienc. de Belg.  
T. XXL 1870. T. XXXIV. 1869—1870. XXXV. XXXVI. XXXVIII.  
1870—1871.
- Nouveaux mémoires de la soc. imp. des naturalistes de Moscou XIII. livr.  
III. 1871.
- Annal. météorolog. de l'observatoire r. de Bruxelles III. 1869. IV. 1870.
- Wochenschrift für Thierheilkunde u. Viehzucht 1870. 5—8. 14—21. 23—34.  
43. 44. 47. 1871. 5—8. 1. u. 4. 22—26, 39—43. 48. 1872. 1—30.
- Annales del Museo publico de Buenos Aires. p. Burmeister VI. 1869.
- Magazin für die ges. Thierheilkunde XXXVI. 2. 1870. 1871. 1. Heft. 2. — 3.  
Hft. XXXVII. 4. 5. 6. 7. Hft. 8. Hft. 1872. 1. — 4. Hft. XXXVIII. 5. Hft.
- The Chinese Recorder and Missionary Journal. March. 1870.
- Verhandl. des naturhist. med. Vereines zu Heidelberg. 1870. V. 3. 4. Oct.  
1868 bis Aug. 1871. VI. 1.
- Jahresbericht der naturhist. Gesellschaft zu Hannover 1867—1869. 1869—70.
- Oesterr. Vierteljahrshr. f. wissenschaftl. Veterinärkunde 1870. XXXIII. 1. 2.  
XXXIV. 1. 2. XXXV. 1. 2. XXXVI. 1.
- Verhandl. der Gesellsch. der Wissensch. zu Leipzig. 1867. III. IV. 1868.  
I. II. III. 1869. I. II. III. IV. 1870. I. II.
- Jahresber. der Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde in Dresden. Juni 1869  
bis Mai 1870.
- Sitzungsberichte der Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde in Dresden I—IV.  
1868—1871.

- Berichte über die Verhandl. der sächs. Gesellschaft der Wissensch. zu Leipzig.  
1870. 3. 4. 1871. 1. 3.
- Mémoires de l'academie impériale de Lyon. Classe des sciences XVII. 1869—70.  
Jahresber. des physic. Vereins in Frankfurt a/M. 1868—1869. 1868—70.
- Boletino del instituto medico Valenciano 1870. 1. April—Juni. 2. Juli—Dec.  
1871. Jan. Febr. 3. 4. Juni—September. 1867. 1871. Oct. -- Nov. 1872.  
April. Mai. 1872. Juni. 1869, XII. 1869. 1. 2. 4. 9. 10. 12.
- Berichte der St. Gall. naturw. Gesellsch. 1868 1869. 1869—1870. 1867.  
1870 -- 1871.
- Report of the Commissioner of agriculture 1868 69. Washington 1869.
- Correspondenzbl. des zoolog. mineralog. Vereins in Regensburg. 24. 25. 1871.
- Deutsche Vierteljahrschr. f. Zahnheilkunde 1871. XI. Jahrg. Heft 1. 2. 3. 4.  
XII. 2. Heft. 1872.
- Bericht über die Verhandlung. der naturforsch. Gesellsch. in Freiburg i/Br.  
1870. 3. u. 4.
- War Department. Surgeon-General Office. Circular. Heft 2a u. 4.
- Verhandl. der naturforsch. Gesellsch. in Basel. V. 3. 1871.
- Jahresbericht über die Verwaltung des Medicinalwesens der Stadt Frank-  
furt a/M. 12. u. 13. 1868 u. 1869.
- Statistische Mittheil. über den Civilstand der Stadt Frankfurt a/M. 1870.
- Verhandl. der phys. med. Gesellsch. in Würzburg II. 3. Heft. 1871. N. F. II.  
4. Hft. 1872. III. 1. Hft. II. 1. u. 2. 1871.
- Archiv f. d. holländ. Beiträge zur Natur- u. Heilkunde I. Heft 3.
- Verhandl. d. Berliner med. Gesellsch. 1867 u. 1868.
- Bericht der naturforsch. Gesellschaft zu Bamberg 1869 -- 1870.
- Abhandl. des naturwissensch. Vereins zu Bremen II. 1. Hft. 1872. III. 2. Hft.  
1872.
- Verhandl. des botan. Vereins der Prov. Brandenburg XI. u. XII. 1869. 1870.
- Handlingar IX. 1870. Schwed. Akad. der Wissensch. in Stockholm.
- Oefversigt. 1870. Schwed. Akad. der Wissensch. in Stockholm.
- Oeversigt over det k. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingar. 1865 bis  
1871. 8 Bde.
- Tri-daily Weather maps and tridayly Bulletin. War Department. Signal  
Office. U. S. America.
- Anzeiger für Freunde der deutsch. Vorzeit. 1871. 1—12.
- Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Harlem 1872. I—III.
- Verhandl. des naturforsch. Vereins in Brünn IX. 1870.
- Rivista scientifica. Siena 1869 u. 1870. I. u. II.
- Gazetta chimica italiana. 1872. 6 Hefte.
- Bericht der naturwissensch. Gessellsch. in Chemnitz. 1871.
-

- P. Niemeyer: Handb. d. Auscultation u. Percussion. I. Erlangen 1868.  
 Quetelet: notices sur les aurores boréales etc. 1869.  
 Derselbe: sur les étoiles filantes du mois d'août 1869, observées à Bruxelles.  
 Derselbe: note sur l'aurore boréale du 6. Octobre et les orages de 1869.  
 Derselbe: Congrès statistique de Florence en 1867.  
 Breves apuntes sobre la fiebre amarilla o tífus icterodes. Valencia 1870.  
 P. Niemeyer: Percuss. u. Auscult. II. 2. Abth. Erlangen 1871.  
 Spring: le Docteur Frankinet. Liège. 1870.  
 Phöbus: Bemerk. über die heutigen Lebensverhältnisse der Pharmaceuten.  
 Wien 1871.  
 Quetelet: Orages en Belgique en 1870.  
 Derselbe: Détermination de la déclinaison et de l'inclinaison magnétiques.  
 Derselbe: Loi de périodicité de l'espèce humaine.  
 Derselbe: Développement de la taille humaine.  
 Derselbe: Sur l'Anthropométrie.  
 Pacini: sul ultimo stadio del colera asiatico. Firenze 1871.  
 Session publica XXVII. del instituto med. Valenciano 1867. 2 Exempl.  
 Festschrift, herausgegeben zur Feier des 50 jähr. Jubiläums der naturforsch.  
 Gesellsch. in Freiburg i/Br. 1871.  
 Jones: Observations on Malaria fever. Philadelphia 1859.  
 A. Kanitz: Urtica oblongata. Regensburg 1872.  
 Fr. Pfaff: Der Mikrogoniometer. Erlangen 1872.  
 Eberle: Krit. Bemerkungen über den Gebrauch der Bäder von Teplitz. 1872.  
 Eine Anzahl Separatabdrücke von Abhandlungen v. A. Lieben, Lieben und  
 Rossi, Lieben und Bauer.  
 H. Ziemssen, die Electricität in der Medicin. IV. Aufl. 1. Hälfte. Berlin 1872.  
 Amussat: de l'emploi de l'eau en chirurgie. Paris 1850.  
 Derselbe: Traitement du Cancer du col de l'uterus par la gavano-causti-  
 que thermique. Paris 1871.  
 Session publica del instituto med. Valenciano 1869.  
 Norges Officielle Statistik. C. No. 4. Beretning om sundhetstilstanden, og  
 medicinalforholdene i Norge. 1867. 1868. C. No. 5. Tabeller over de  
 Spedalske i Norge. 1896. 1870.  
 Generalberetning fra Gaustad Sindsygeasyl for 1869. Christiania.  
 Faye. Om Brug og Nytte af Jerneller Stenovne, med særligt Hensyn til  
 Soverum.  
 Derselbe: Nogle Bemærkninger om Tilberedning af nogle af vore Nærings-og  
 Nydelsesmidler.  
 Dahl: Om Kjon og Aldersforhold som disponerende Momenter til Sindsygd. om.  
 Christiania.  
 Hansen, Armauer. Bidrag til Lymfhekjertlernes normale og patologiske  
 Anatomi. Christiania 1871. Mit 5 Tafeln.

— VIII —

Für alle diese Sendungen sprechen wir den Gebern hiermit unseren besten Dank aus.

Correspondenzen und Sendungen bitten wir an den ersten Director, d. Z. Prof. von Gorup-Besanez, zu richten.

---

**B e r i c h t i g u n g.**

Auf Seite 48 Z. 2 v. o. ist statt strangulus: strongylus zu lesen.

---

## II. Bericht über die Sitzungen der Societät.

Die Societät hält in der Regel alle 4 Wochen mit Ausnahme der Zeit der Universitätsferien ihre Sitzungen. Wir theilen im Folgenden den Hauptinhalt der gehaltenen Vorträge theils nach den von den Vortragenden selbst zu Protokoll eingereichten Niederschriften, theils, soweit solche nicht vorliegen, nach den in den Sitzungen aufgenommenen kurzen Notizen mit.

Sitzung vom 13. November 1871.

Herr Prof. **Schroeder** spricht

über das Verhalten des Hymen und seiner Reste bei der Cohabitation, der Geburt und im Wochenbett.

Meine Herren! Ich möchte mir erlauben, Ihnen einige Zeichnungen vorzulegen, welche das Verhalten des Scheideneinganges und speciell des Hymen nach der Cohabitation und der Geburt illustriren. Es ist Ihnen bekannt, dass man bisher allgemein der Ansicht war, dass das Hymen bei der ersten Cohabitation zerresse und dass die sich narbig retrahirenden Reste desselben die *Carunculae myrtiformes* bildeten. Man glaubte also allgemein, dass die an einzelnen Stellen des Scheideneinganges sich erhebenden warzigen Excrescenzen sich unmittelbar nach der Zerreissung des Hymen beim ersten Coitus ausbildeten. Diese Ansicht stimmt mit den thatsächlichen Verhältnissen, wie der Augenschein sie lehrt, nicht überein. Ich habe schon im Jahre 1867 darauf aufmerksam gemacht, dass die *Car. myrtif.* sich erst in Folge einer Geburt ausbilden dadurch, dass Theile des Hymen gangraenesiren.

Diese Thatsache finde ich in der Literatur mehrfach angezweifelt, (bestätigt ist sie, soviel mir bekannt geworden, nur von Bidder in Dorpat, s. *Petersb. med. Z.* 1868. p. 50). Ich habe deswegen durch meinen Assistenten, Herrn Dr. Alt, bei einer An-

zahl von Schwangeren den Scheideneingang vor der Geburt und dann wieder nach der Geburt abzeichnen lassen, so dass man sich durch den Vergleich der beiden Zeichnungen leicht von der Einwirkung des Geburtsactes überzeugen kann.

Bevor ich Ihnen die Zeichnungen vorlege, will ich nur einige einleitende Worte vorausschicken.

Das Hymen bildet, wie Ihnen bekannt, eine Schleimhautfalte, die sich von der Basis des Scheideneingangs erhebt und mit ihrem freien Rande die in die Scheide führende Oeffnung umgiebt. Wenn man in der Regel angiebt, dass das Hymen halbmondförmig sei, so ist das nicht ganz genau, sondern man stellt sich das Hymen besser als eine im Scheideneingang ausgespannte Membran vor, in der excentrisch nach dem Orificium urethrae hin eine Oeffnung ist, so dass also der breitere Saum nach der hinteren Commissur hin liegt. Nach vorn hin ist der Rand des Hymen wohl schmaler, fehlt aber nicht. Dies ist die gewöhnliche Gestalt des Hymen. Die seltneren Bildungen übergehen wir, da es uns nur darauf ankommt, das physiologische Verhalten des Hymen zu erörtern. Die Oeffnung des Hymen ist von sehr verschiedener Grösse. In der Regel ist sie wenigstens so weit, dass man, ohne den Schleimhautsaum zu lädiren, den Finger in die Scheide einführen kann. Nicht selten stremt dabei die Falte allerdings erheblich oder reisst auch ganz leicht mit geringer Blutung ein; doch lässt sich in der grossen Mehrzahl der Fälle bei vorsichtiger Manipulation das Hymen erhalten, so dass ein unversehrtes Hymen die Untersuchung per vaginam keineswegs verbietet. Ausnahmsweise kann nun allerdings die Oeffnung so eng werden, dass sich der Finger nicht hindurchführen lässt; ja es ist bekannt, dass abnormer Weise die Oeffnung selbst vollständig fehlen kann. Weit häufiger aber ist es, dass die Oeffnung im Hymen ungewöhnlich weit ist, so dass der Finger bequem hindurchgeht oder dass selbst das ungestüme Eindringen des Penis keine Zerreiassung des Hymen hervorbringt. An den Ihnen sogleich vorzulegenden Zeichnungen werden Sie erstaunt sein zu sehen, wie häufig das Hymen ganz oder fast ganz intact geblieben ist. Das Hymen bildet eben häufig nur einen ganz schmalen dehnbaren Saum, der sich überall von der Basis des Scheideneinganges in ziemlich gleicher aber unbedeutender Höhe erhebt und der beim Eindringen des Penis, ohne zu zerreiassn, einfach nachgiebt.

Nicht selten bleibt demgemäss das Hymen bei der Cohabitation ziemlich unverändert, indem es selbst bei oft wiederholtem



Coitus sich nur ausdehnt oder an dem freien Rande durch leichte Einrisse nur etwas eingekerbt erscheint. War die Oeffnung kleiner, so zerreisst es allerdings in bedeutender Weise, aber doch niemals so, dass sich wirkliche Car. myrtif. bildeten. Diese letzteren bilden sich, wie man sich an sterilen Ehefrauen und gewerbmässige Unzucht treibenden Mädchen leicht überzeugen kann, selbst nach sehr häufig wiederholtem Coitus nicht. Durch das Eindringen des Penis wird höchstens die freie Falte des Hymen zerrissen, so dass sich ein, zwei und mehr Einrisse, die mitunter, aber durchaus nicht regelmässig bis an die Basis des Hymen reichen, bilden. Solche Einrisse finden sich nur selten gerade nach hinten, am häufigsten nach hinten seitlich, aber auch gerade nach der Seite, am seltensten nach vorn. In der Regel sind es nur 1, 2 und 3; doch können sie weit zahlreicher werden, und in den exquisitesten Fällen ist das Hymen in eine fortlaufende Reihe kleiner Zacken verwandelt. Immer aber, auch wenn die Risse noch so zahlreich sind, findet sich da, wo das Hymen sich von der Basis des Scheideneinganges erhebt, ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Stücken. Dieselben stehen hier dicht aneinander, niemals ist eine Lücke zwischen ihnen, niemals ist also an einer Stelle des Scheideneinganges jede Spur des Hymen verschwunden. Durch dies Verhalten charakterisirt sich der Scheideneingang von Personen, welche nicht geboren haben, dem Andern gegenüber, welche eine Geburt überstanden.

Bei diesen letzteren nämlich erleidet der Scheideneingang gerade in Folge der Geburt gewaltige Veränderungen. Unter der Geburt erfährt der enge Scheideneingang, wenn der Kopf durch ihn hindurch schneidet, eine Ausdehnung, die in der Regel ohne Laesionen nicht möglich ist. Man sieht deswegen bei Primiparen, also bei Frauen, deren Scheideneingang bei früheren Geburten noch nicht ausgedehnt war, ganz regelmässig Risse in der Schleimhaut, nach hinten, seitlich, aber auch nach vorn. Ausserdem aber erleiden die Lappen des Hymen eine bedeutende Quetschung. Untersucht man den Scheideneingang einer Erstgebärenden unmittelbar nach beendeter Geburt, nachdem man das Blut sorgfältig weggewischt hat, so sieht man die Theile des Hymen noch vollständig erhalten, aber mit Blut sugillirt von geschwellenem Aussehen und blanschwarzer Färbung. Untersucht man wenige Tage später wiederum, so findet man an Stelle einzelner Läppchen kleine Ulcera mit gelbem Belag oder bereits gut granulirendem Grunde. An der Stelle dieser Ulcera verschwindet jede Spur des Hymen, während an anderen weniger

gedrückten Stellen Reste des Hymen erhalten bleiben. Diese nach der Geburt übrig gebliebenen Reste sind die Car. myrtif. Wie viel vom Hymen erhalten bleibt, ist, wie Sie Sich gleich an den Zeichnungen werden überzeugen können, sehr verschieden. Die Schleimhautfalte unterhalb des Orif. urethrae erhält sich in der Regel und wird dieselbe gewöhnlich zu den Car. myrtiformes nicht gerechnet. Ausserdem bleiben im Scheideneingang verschiedene lappige, warzige oder zungenförmige Reste zurück.

Sie werden diese Verhältnisse recht anschaulich an den vorliegenden Abbildungen, die von Herrn Dr. Alt nach der Natur gezeichnet sind, sehen können. Jeder Scheideneingang ist zweimal gezeichnet, einmal vor der Entbindung und einmal einige Zeit (10 Tage oder später) nach derselben. Diejenigen Zeichnungen, welche von Erstgeschwängerten stammen, demonstrieren gut den Unterschied zwischen den Resten des Hymen wie Sie sie bei Deflorirten finden, und den Car. myrtiformes.

Sie sehen in den ersten 3 Doppelabbildungen das Hymen in der Schwangerschaft als schmalen vollständig erhaltenen Saum, der nur an einzelnen Stellen mehr oder weniger tiefe Einkerbungen, die aber nirgends bis auf die Basis des Hymen herabgehen, darbietet. Nach der Geburt sehen Sie in 2 Fällen per primam int. geheilte und in einem Fall einen oberflächlich granulirenden Dammriss. Ausserdem sehen Sie in dem einen Fall noch zwei seitlich durch die kleinen Labien gehende Risse, die, obgleich sie nicht so entstanden sind, genau aussehen, wie künstlich gemachte seitliche Incisionen. In zwei von diesen Fällen haben sich ausser der Falte unter dem Orif. urethrae nur einige warzige Excrescenzen erhalten, in dem dritten sind zahlreichere aber auch durch breite Lücken unterbrochene Ueberbleibsel des Hymen vorhanden.

Auf dem folgenden Blatt sehen Sie eine Eigenthümlichkeit des Hymen, die ich nur einige Male beobachtet habe. Links vorn ist nämlich die Falte des Hymen von ihrer Basis so losgerissen, dass man durch den Schlitz sehr bequem einen Katheter hindurchführen konnte. Rechts ist die innere Fläche des kleinen Labium mit der äusseren der Hymenfalte verwachsen. Auch in diesem Fall, in dem das Hymen nirgends ganz durchgerissen und der Scheideneingang sehr weit ist, haben sich nur einzelne Carunceln erhalten.

Die folgenden 3 Blätter zeigen Ihnen stark zerrissene Hymen, deren Oeffnung ursprünglich sehr eng war. Es finden sich

in denselben eine Reihe von Rissen, die zum Theil bis auf den Grund gehen. Der Scheideneingang erscheint bei allen eng und in Uebereinstimmung damit stehen die zahlreichen granulirenden Schleimhautrisse und die so vereinzelt übrig gebliebenen Carunceln. An der einen Zeichnung sehen sie noch granulirende Reste des Hymen.

Hier sehen Sie den Scheideneingang einer Erstgebärenden, der sich dadurch auszeichnet, dass das Hymen sehr vollständig, nämlich bis auf eine breite klaffende Lücke nach hinten erhalten ist.

Bei den Schwängern, deren Scheideneingang jetzt folgt, war die ganze Vulva sehr stark oedematös und der Scheideneingang ganz ungewöhnlich eng. Die einzelnen Theile des Hymen sehen in Folge dessen als dicke runde Wülste aus dem Scheideneingang hervor. Da das Becken hochgradig verengt war, so wurde die Perforation und Cephalotripsie nöthig. Der enge Scheideneingang, in den seitliche Incisionen gemacht worden waren, war vielseitig lädirt. Ausser einem Dammriss fand sich fast im ganzen Umfang des Scheidenmundes die Schleimhaut eingerissen und diese Risse, vor allem einer zwischen Clitoris und Urethra, sowie auch die seitlichen Incisionen bluteten so stark, dass Tampons mit Liquor Ferri sesquichl. gegengedrückt werden mussten. An dem 7 Wochen nach der Entbindung wiedergezeichneten Scheideneingang sehen Sie in Folge dessen keine Spur des Hymen mehr, sondern nur dicke weisse Narbenstränge über die Harnröhrenmündung nach beiden Seiten sich hinziehend. Die seitlichen Incisionen sowie der Dammriss sind ebenfalls vernarbt.

In dem folgenden Fall war ein Abortus im 5. Monat vorangegangen. Derselbe hatte indessen kaum Spuren hinterlassen, da das Hymen bis auf eine kleine Lücke links sehr gut erhalten war. Die darauf folgende rechtzeitige Geburt hat, wie Sie sehen, nur einige Carunceln übrig gelassen.

Eine ähnliche Mittelstellung zwischen dem Aussehen des Scheideneinganges bei Erst- und dem bei Mehrgeschwängerten bietet das folgende Blatt dar. Die betreffende Schwangere hatte einmal und zwar ein todtfaules Kind im 8. Monat geboren; der Scheideneingang war also durch diese Geburt sehr viel weniger ausgedehnt worden als gewöhnlich. In Uebereinstimmung damit steht, dass das Hymen mit Ausnahme einer ziemlich bedeutenden Lücke an der rechten Seite vollständig erhalten war. Stark zerstört bis auf wenige Ueberbleibsel wurde es dann erst durch die jetzige zweite Geburt.

Auf den jetzt folgenden 6 Blättern von Zweitgebärenden sehen Sie schon auf der ersten Zeichnung stets deutliche Carunculae myrtiformes, die Sie dann auf der 2. Zeichnung mit wenigen Aenderungen wiederfinden.

Anders aber verhält sich dieser Scheideneingang einer Drittgebärenden. Sie sehen, wie durch die vorausgegangenen beiden Geburten das Hymen so glücklich durchgekommen ist, dass sich überall grosse, nur durch kleine Lücken von einander getrennte Lappen erhalten haben. Erst die dritte Geburt hat auch diese so gründlich zerstört, dass nur ganz wenige und sehr kleine Reste geblieben sind.

Zum Schluss sehen Sie hier noch den Scheideneingang einer Viertgebärenden mit wenigen Carunceln, die aber alle auch die vierte Geburt überdauert haben.

Sie werden sich an diesen Zeichnungen überzeugt haben, dass die Unterschiede zwischen den Resten des Hymen bei Personen, welche nicht geboren haben, und solchen, welche geboren haben, in die Augen fallend sind, und dass demzufolge das Verhalten des Scheideneinganges eines der besten Mittel ist, um die Frage zu entscheiden, ob eine Person schon geboren hat oder nicht.

Hierauf spricht

**Herr Prof. von Gorup-Besanez**

über die Ozonreactionen der Luft in der Nähe von Gradirhäusern.

Während eines Aufenthaltes in Kissingen im Spätsommer dieses Jahres hörte ich, dass dortselbst auf Veranlassung des Herrn Dr. Lender von Berlin ozonometrische Beobachtungen an den verschiedensten Lagen im Gange wären, die unter Anderem ergeben hätten, dass die Luft in unmittelbarer Nähe der Gradirhäuser der dortigen Saline eine ozonreichere sei. Obgleich ich in Erfahrung brachte, dass sich diese Angaben lediglich auf vergleichende Versuche mit den Schönbein'schen ozonometrischen Papieren (Jodkaliumstärkepapiere) stützten, so interessirten sie mich doch nicht wenig. Jedermann, der einmal in der Nähe von Gradirhäusern verweilte, kennt den eigenthümlichen erfrischenden Geruch, der sich, namentlich bei hinreichend bewegter Luft, in ihrer Nähe wahrnehmen lässt, ein Geruch, der häufig, und wie ich glaube, nicht mit Unrecht, mit jenem der Seeluft

verglichen wird. Was man gewöhnlich als Grund dieses Geruches angiebt, hält jedoch vor chemischer Prüfung nicht Stand. So sollen die verstäubenden Salztheilchen Ursache desselben sein; allein die Soole selbst, sowie sämmtliche Salze, die in ihr nachgewiesen sind, zeigen nicht den geringsten Geruch. Dann glaubt man ihn wieder von minimalen Mengen freien Chlors oder Broms ableiten zu sollen, welche beim Verdunsten der Soole frei werden. Die Chemie weiss aber vorläufig nichts davon, dass aus verdunstenden Lösungen von Chlor- und Brommetallen Chlor oder Brom frei werden können; auch ist in der Soole kein Körper nachgewiesen, der sie daraus frei machen könnte. Der Geruch des verwesenden Holzes endlich, an welches allenfalls zu denken wäre, hat mit dem Geruche der Luft an den Gradirhäusern nicht die entfernteste Aehnlichkeit. Man muss daher gestehen, dass die bis nun versuchten Erklärungen die Frage völlig ungelöst lassen. Wer sich viel mit Ozon beschäftigte und in der Erkennung des Ozongeruchs geübt ist, wird jedenfalls nicht umhin können, eine gewisse Aehnlichkeit beider Gerüche zu constatiren. Ich habe mich davon in Kissingen neuerdings überzeugt. Geht man bei westlicher Windrichtung an der Ostseite der Dornwand die Gradirhäuser entlang oder umgekehrt, so beobachtet man, dass der Geruch nicht nur allein an verschiedenen Tagen sich in sehr ungleicher Stärke geltend macht, sondern dass er auch an gewissen Stellen der Dornwände deutlicher hervortritt wie an anderen. Im Allgemeinen ist er unten und in der Nähe der Bassins, in welchen die abträufelnde Soole sich sammelt, stärker, wie an den höheren Parthieen der Dornwände.

Bei dem Interesse, welches mir die Angaben über die stärkere Ozonreaction der Luft an den Gradirhäusern erregten, kam es mir vor Allem darauf an, über die Sache ein eigenes Urtheil zu gewinnen. Ich stellte daher, nachdem ich mir vom Hause von Schönbein selbst noch bereitete Ozonometer, ausserdem aber auch noch Thalliumoxydullösung hatte kommen lassen, eine Reihe von Versuchen an, bei deren Ausführung ich von dem K. Badeinspector und Brunnenarzte Dr. Pfriem in der bereitwilligsten und lebenswürdigsten Weise unterstützt wurde. Das Ergebniss dieser Versuche war ein mit den durch Dr. Lender veranlassten insoferne übereinstimmendes, als die in unmittelbarer Nähe, und an verschiedenen Stellen der Dornwände, vor Benetzung natürlich gut geschützten Jodkaliumstärke-Papiere nach 24 stündiger Dauer der Einwirkung ausnahmslos eine um mindestens zwei Nummern der Schönbein'schen Scale tiefere Bläuung zeigten, wie solche

Papiere, welche an der Salinenbadeanstalt, und in der Nähe meiner Wohnung in Kissingen (am rechten Saaleufer und unter gleichen Bedingungen wie auf dem Lande) exponirt waren. Die Stärke der Reaction war an verschiedenen Tagen eine wechselnde, aber stets war sie an den Gradirhäusern intensiver, wie entfernt davon. In einem Versuche entsprach die Bläuung des Papieres an der Dornwand sogar Nr. 7 der Schönbein'schen Scale, während sie zu gleicher Zeit in der Nähe meiner Wohnung mit Nr. 3 der Scale zusammenfiel. Es wurde weiterhin gefunden, dass Papiere, welche am Fusse der Dornwände, etwa 1' über dem Flüssigkeitsniveau der Bassins aufgehängt waren, stärkere Bläuung zeigten wie solche, welche in einer Höhe von 12 bis 15' ungefähr angebracht wurden. Die mir mitgetheilte Angabe, dass die Ozonreaction an jenem Gradirhause eine durchschnittlich stärkere sei, an welchem bereits sehr concentrirte Soole gradirt wird, konnte ich jedoch, freilich nur bei einem einzigen Versuche, nicht bestätigt finden.

Nach diesen Versuchen konnte nicht länger bezweifelt werden, dass die Luft in unmittelbarer Nähe der Gradirhäuser einen Körper, der aus Jodkalium Jod frei macht, in grösserer Menge enthält. Auch war die Beobachtung, dass die Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere an den unteren Parthien der Dornwand eine intensivere war, wie an den oberen, der Annahme, dass diese Bläuung von Ozon hervorgerufen werde, insoferne günstig, als ja bekanntlich Ozon bedeutend schwerer ist wie gewöhnlicher Sauerstoff. Wenn aber schon im Allgemeinen die Zuverlässigkeit der Schönbein'schen Ozonometer zum Nachweise des atmosphärischen Ozons in neuerer Zeit eine vielfach bestrittene ist, so war im gegebenen Falle aus weiter unten zu erörternden Gründen die ausschliessliche Anwendung dieses Reagens ganz besonders unzureichend, die Frage definitiv zur Entscheidung zu bringen. Wir wissen gegenwärtig, dass eine Bläuung des Jodkaliumstärkepapiers nicht nur durch Ozon, sondern auch durch eine Reihe anderer Stoffe hervorgerufen werden kann; so durch freies Chlor und Brom, durch freie salpetrige und freie Untersalpetersäure, und nach den Angaben von Houzeau<sup>1)</sup> und Struve<sup>2)</sup> auch durch Wasserstoffsuperoxyd. Nach den Angaben des Ersteren, eines in der Ozonfrage sehr erfahrenen Beobachters, scheint Wasserstoffsuperoxyd in verdünnter neutraler Lösung nicht auf Jod-

---

1) Compt. rend. LXVI. p. 44.

2) Zeitschr. f. anal. Chem. VIII. 315.

kalium einzuwirken, aber der Dampf des Wasserstoffsuperoxydes bläut nach Ihm Jodkaliumstärkepapier ebenso wie Ozon. Struve spricht sich dahin aus, dass Wasserstoffsuperoxyd bei Gegenwart von Kohlensäure für sich Jod aus Jodkalium in Freiheit setzen könne. Freie Kohlensäure zersetze nämlich Jodkaliumlösung unter Bildung von Kaliumbicarbonat und Jodwasserstoff; aus letzterem mache aber Wasserstoffsuperoxyd Jod frei. Ja, wenn sich die Angaben von Huizinga <sup>1)</sup> als richtig erwiesen, konnte eine Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere unter Mitwirkung der Kohlensäure selbst durch salpetrigsaures Ammoniak hervorgerufen werden. Wenn Huizinga einen Strom von Kohlensäure durch eine verdünnte Auflösung von salpetrigsaurem Ammoniak streichen liess, wurde ein über der Flüssigkeit aufgehängtes feuchtes, frisches Jodkaliumstärkepapier in ungefähr einer Stunde deutlich gefärbt. Auch Struve (l. c.), wengleich sich in dieser Beziehung Huizinga nicht gerade anschliessend, lässt es nach seinen Versuchen wenigstens unentschieden, ob das salpetrigsaure Ammoniak bei Gegenwart von Kohlensäure zur Färbung der Schönbein'schen Ozonometerpapiere etwas beitragen könne oder nicht. Doch soll hier schon bemerkt werden, dass Schönbein <sup>2)</sup>, welcher in derartigen Untersuchungen wohl die grösste Erfahrung und Gewandtheit besass, und dessen Angaben daher auf Zuverlässigkeit alle Ansprüche haben, bei verschiedenen Gelegenheiten mit aller Bestimmtheit in Abrede stellt, dass salpetrigsaures Ammoniak Bläuung der Jodkaliumstärke bewirken könne.

Nun ist aber, seitdem Liebig <sup>3)</sup> vor jetzt 45 Jahren im Gewitterregenwasser salpetersaures Ammoniak nachwies, diese Beobachtung nicht nur von den verschiedensten Seiten bestätigt, sondern es wurde auch, und zwar zuerst von Schönbein <sup>4)</sup>, später aber von mehreren anderen Beobachtern, so namentlich auch von Struve (l. c.) der Nachweis geführt, dass die atmosphärischen Niederschläge nach Gewittern und bei Schneefällen constant kleine Mengen von salpetrigsaurem Ammoniak enthalten. Es fehlt sogar nicht an Angaben, dass in den atmosphärischen Niederschlägen unter Umständen mehr Salpetersäure gefunden werde, wie durch das vorhandene Ammoniak gebunden werden könne, woraus, wenn diese Angaben richtig sind, folgt, dass das

---

1) Journ. f. pract. Chem. CII. 193.

2) Journ. f. pract. Chem. CI. 321.

3) Ann. de chim. et de phys. XXXV. 329.

4) Journ. f. pract. Chem. LXXXVI. 215.

Vorkommen von freier Salpetersäure und salpetriger Säure in der Luft zu den in Betracht zu ziehenden Möglichkeiten gehört. Schönbein <sup>1)</sup> hat zwar niemals freie salpetrige oder Untersalpetersäure in der Atmosphäre oder im Regenwasser nachweisen können, doch hält er es für möglich, dass nach starken electrischen Entladungen die Menge des Ammoniaks in der Luft nicht hinreichen könne, um die gebildeten Oxydationsstufen des Stickstoffs völlig zu sättigen. Jedenfalls dürfte das Auftreten freier salpetriger und Salpetersäure als eine Ausnahmserscheinung zu betrachten sein; denn den positiven Ergebnissen von Karmrod <sup>2)</sup>, Barral, und Gilbert und Laws stehen, ausser den Schönbein'schen, mehrere andere negative von Bineau und Boussingault und von Goppelsröder <sup>3)</sup> entgegen. (Vgl. auch Chabrier: *compt. rend.* LXXIII. 487). Von ganz besonderer Bedeutung für die uns hier beschäftigende Frage ist aber die interessante Beobachtung Schönbein's <sup>4)</sup>, dass bei der Verdunstung des Wassers in höherer und in gewöhnlicher Temperatur stets salpetrigsaures Ammoniak gebildet werde (vgl. auch Löw: *Zeitschr. f. Chem.* XI. 607). Es liegt auf der Hand, dass demnach an den Gradirhäusern die denkbar günstigsten Bedingungen für die Ammoniumnitritbildung gegeben sind. Was nun das Wasserstoffsuperoxyd anbelangt, so ist das Vorkommen geringer Mengen dieser Verbindung in der Luft schon von Dumas und Fremy, später von Meissner und Schönbein behauptet, in jüngster Zeit aber von Struve <sup>5)</sup> mit solcher Sicherheit dargethan, wie sie bei so delicaten Untersuchungen überhaupt erreichbar ist. Die Sache liegt also gegenwärtig so: Blänung der Jodkaliumstärkepapiere an der Luft, und mithin auch an den Gradirhäusern kann hervorgerufen werden: 1) durch Ozon, 2) durch Wasserstoffsuperoxyd, 3) durch freie salpetrige und durch Untersalpetersäure, 4) möglicher Weise, wenn die Beobachtungen von Huizinga sich bestätigten, durch salpetrigsaures Ammoniak. Von freiem Chlor und Brom ist bei dieser Aufzählung abgesehen, da keine einzige Thatsache vorliegt, die nur entfernt auf die Anwesenheit dieser Materien in der Atmosphäre als normaler Bestandtheile hindeutete, vielmehr dieselben auf der Erde

1) Ebendasselbst CI. 321.

2) Preuss. Ann. der Landwirthsch. L. 274.

3) Journ. f. pract. Chem. N. F. IV. 145.

4) Journ. f. pract. Chem. LXXXVI. 131.

5) Zeitschr. f. anal. Chem. VIII. 315.



stets nur im gebundenen Zustande angetroffen werden, da endlich auch nicht die geringsten Anhaltspuncte dafür gegeben sind, dass sie aus den Chlor- und Brommetallen der Soole an den Gradirhäusern in Freiheit gesetzt werden könnten. Dagegen musste auf die Möglichkeit, dass die stärkere Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere an den Gradirhäusern durch die dort reichlichere Ammoniumnitritbildung veranlasst sei, ganz besonders Bedacht genommen werden.

Bald nach Entdeckung des Thalliums und seiner Verbindungen zeigte Schönbein<sup>1)</sup>, dass Thalliumoxydul durch ozonisirten Sauerstoff sehr rasch in das braune Thalliumoxyd verwandelt werde, und sich demgemäss mit Thalliumoxydulhydratlösung getränkte Papierstreifen in ozonhaltiger Luft mehr oder minder rasch bräunen; während weder freie salpetrige noch freie Untersalpetersäure eine ähnliche Wirkung äussern, sondern die Papiere völlig weiss lassen. Schönbein schlug daher mit Thalliumoxydulösung getränkte Papierstreifen zur Prüfung auf atmosphärisches Ozon, und als Controlreagens in allen jenen Fällen vor, wo man den Einfluss der freien salpetrigen oder Untersalpetersäure auf die Jodkaliumstärkepapiere zu befürchten Anlass hat; gab aber in der betreffenden Abhandlung (l. c.) Näheres über die Bereitung dieser Papiere, über die erforderliche Concentration der Thalliumoxydulösungen u. s. w. nicht an. Zur Zeit, als ich in Kissingen meine Versuche anstellte, war mir die spätere Literatur über diesen Gegenstand nicht geläufig, dieselbe dort auch nicht zu beschaffen, auch wusste ich nichts über die Concentration und über die Reinheit der mir übersendeten Thalliumlösung. Als ich daher bei einem Versuche nach 24 stündiger Einwirkung starke Bläuung des an den Gradirhäusern exponirten Jodkaliumstärkepapiers constatirte, während ein mit meiner Thalliumlösung getränkter Papierstreifen nach Verlauf derselben Zeit noch vollkommen weiss war, glaubte ich mich jeder Schlussfolgerung aus dieser negativen Beobachtung enthalten zu sollen. Leider machten es mir meine bevorstehende Abreise und Mangel an den erforderlichen Hilfsmitteln unmöglich, diese Versuche in Kissingen weiter fortzusetzen, ich nahm mir aber vor, bei Gelegenheit darauf zurückzukommen. Heute glaube ich auf Grund einer Reihe von hier angestellten Versuchen es für höchst wahrscheinlich, wo nicht für gewiss halten zu dürfen,

---

1) Journ. f. pract. Chem. Cl. 321.

dass die stärkere Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere an den Gradirhäusern in der That auf einen bedeutenderen Ozongehalt der Luft dortselbst zurückzuführen ist.

Zunächst suchte ich darüber in's Reine zu kommen, ob die stärkere Reaction an den Gradirhäusern auf eine specifische nur dort wirksame Ursache zurückzuführen, oder ob sie einfach Folge der hoch-potenzirten Wasserverdunstung sei, wie diess die Schönbein'schen Versuche über die Rolle des verdunstenden Wassers bei der Ammoniumnitritbildung möglich erscheinen liessen. War letzteres der Fall, so konnten ihre Bedingungen bis zu einem gewissen Grade wenigstens künstlich nachgeahmt werden. Eine sehr günstige Gelegenheit zur Erledigung dieser Frage schienen mir die in unserem botanischen Garten üblichen, nach dem Principe der Seegner'schen Reactionsräder construirten, reichliche Wassermengen verstäubenden, und zur Berieselung der Rasenplätze bestimmten sogenannten Rieselständer darzubieten. Während einer Reihe von in unserem botanischen Garten angestellten Vorversuchen, zunächst dazu bestimmt, um den Einfluss der Vegetation und anderer Momente auf die Stärke der Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere festzustellen, machte ich die zufällige Beobachtung, dass ein Jodkaliumstärkepapier, welches vor aller Benetzung sorgfältig geschützt, in der Nähe eines in Thätigkeit befindlichen Rieselständers aufgehängt war, bei gleicher Dauer der Gesamteinwirkung, eine um mindestens 3 Nummern der Schönbein'schen Scale stärkere Bläuung ergab (Nr. 5—6 der Scale), wie ein an einer anderen Stelle des Gartens aufgehängtes Papier, welches nur äusserst schwach nach der Benetzung mit Wasser gebläut wurde (2—3 der Scale), obgleich in den 24 Stunden, welche beide Papiere der Luft dargeboten waren, das erste kaum länger wie 2 Stunden der Einwirkung des in der Nähe verstäubenden Wassers ausgesetzt gewesen war. Nachdem ein zweiter derartiger Versuch ein ähnliches, wenngleich nicht so prägnantes Resultat ergeben hatte, kam es mir zunächst darauf an, denjenigen der Gradirhäuser noch ähnlichere Versuchsbedingungen herzustellen, d. h. die Papiere durch längere Zeiträume, und zwar möglichst ohne Unterbrechung der Verstäubungssphäre auszusetzen. Mein College Prof. Kraus stellte mir zu diesem Zwecke einen Rieselständer und das Areal des botanischen Gartens mit freundlichster Bereitwilligkeit zur Verfügung. Trichter, innerhalb welcher die Jodkaliumstärkepapiere vor aller directen Benetzung völlig geschützt angebracht waren, wurden an den Armen der Maschine

befestigt und dieselbe in Gang gesetzt. Die Papiere befanden sich so inmitten grosser Mengen verstäubender Wassertheilchen, sonach unter ganz ähnlichen Bedingungen wie an den Gradirhäusern. Leider gestattete der Uebelstand, dass unser botanische Garten nur in den Tagesstunden über fliessendes Wasser verfügen kann, nicht, meinem Wunsche gemäss die Papiere durch 24 Stunden ohne Unterbrechung der Verstäubungssphäre zu exponiren. Es wurde daher in drei Versuchen die Maschine den ganzen Tag über (durch 12 Stunden) im Gange gelassen, und es blieben während der Nachtstunden die Trichter mit den Papieren ebenfalls im Garten der Luft ausgesetzt, so dass sie demnach 12 Stunden bei Tag der Verstäubungssphäre, und 12 Stunden bei Nacht der gewöhnlichen Luft exponirt blieben. Die Controllpapiere wurden durch 24 Stunden der Luft an einem entfernten Orte des Gartens ausgesetzt. Das Resultat aller dieser Versuche war das gleiche. Die der Verstäubungssphäre ausgesetzt gewesenen Papiere, auch trocken schon durch eine deutlichere Bräunung sich von den Controllpapieren unterscheidend, färbten sich mit Wasser befeuchtet tiefblau (Nr. 6 bis 7 der Scale), während die Controllpapiere sich nur schwach bläuten (Nr. 2 bis 3 der Scale). Eine stärkere Bläunung der Papiere und eine grössere Differenz mit den Controllpapieren hatte ich auch bei meinen Versuchen an der Saline in Kissingen nicht wahrgenommen. Es kann daher als ausgemacht gelten, dass die stärkere Reaction auf Jodkaliumstärkepapiere an den Gradirhäusern nicht auf Rechnung einer specifischen Ursache, sondern auf jene der hoch gesteigerten Wasserverdunstung zu setzen ist, und dass man gleiche Erfolge mit den Papieren erzielt, wenn man ähnliche Verdunstungsbedingungen herstellt. Nach diesen Resultaten war es gewiss das Nächstliegende, einen Causalnexus zwischen den stärkeren Reactionen, und der bei der Verdunstung längst nachgewiesenen Ammoniumnitritbildung zu vermuthen, und es gewannen die Angaben von Haizinga über die Zersetzung des Jodkaliums durch salpetrigsaures Ammoniak unter Mitwirkung von Kohlensäure, so vereinzelt sie sonst stehen, an innerer Wahrscheinlichkeit. Es war daher vor Allem nöthig, diese Angaben einer sorgfältigen experimentellen Prüfung zu unterwerfen. Das Resultat meiner zu diesem Zwecke angestellten Versuche aber war, dass, wenn man auch mehrere Stunden lang einen mässigen Strom reiner Kohlensäure durch eine verdünnte Auflösung von salpetrigsaurem Ammoniak streichen lässt, ein darüber aufgehängtes, sehr empfindliches Schönbein'sches Jodkaliumstärkepapier

nicht die geringste Färbung zeigt, und auch befeuchtet, vollkommen weiss bleibt. Bei diesen Versuchen ist aber natürlich vor Allem dahin zu sehen, dass die Kohlensäure auch von den geringsten Spuren mit übergerissener freier Salz- oder Schwefelsäure frei ist. In meinen Versuchen wurde die aus Marmor und verdünnter Salzsäure entwickelte Kohlensäure zuerst durch Wasser gewaschen, dann aber noch durch eine U-röhre geleitet, welche mit Marmorstückchen beschickt war. In einem Versuche wurde das Einleiten von Kohlensäure in die verdünnte Auflösung von reinem, aus salpetrigsaurem Blei dargestellten salpetrigsaurem Ammoniak (Verdünnungsverhältniss etwa 1 : 1000) durch 3 Stunden, in einem zweiten durch 5, und in einem dritten durch 7 Stunden ununterbrochen fortgesetzt, aber stets mit negativem Erfolge. Auf Grund dieser Versuche scheint mir die Aussicht, dass salpetrigsaures Ammoniak bei Gegenwart von Kohlensäure Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere bewirken könne, nicht länger haltbar zu sein und es wäre wohl möglich, dass die Bläuung der Jodkaliumstärke in den Versuchen von Huizinga ihren Grund darin gehabt hätte, dass der genannte Beobachter auf die Reinheit der Kohlensäure von Spuren mit übergerissener Säuren nicht die nöthige Sorgfalt verwendete. Von der Nothwendigkeit dieser Vorsichtsmassregel hatte ich mich zu überzeugen Gelegenheit. Als ich nämlich in einem Versuche die U-röhre mit Kalkcarbonat wegliess, trat schon nach 3 stündigen Einleiten der Kohlensäure starke Bläuung des Jodkaliumstärkepapiers ein, niemals aber, wenn diese Röhre eingeschaltet war.

Es blieb nun noch zu ermitteln, ob und welchen Antheil an der stärkeren Bläuung der Papiere freie salpetrige Säure und Wasserstoffsuperoxyd haben. Zur Erledigung dieser Frage boten sich nach dem gegenwärtigen Standpunkte unserer Erkenntniss als das geeignetste Mittel Thalliumoxydulpapiere dar. Nach den Versuchen von Schönbein (l. c.), von Lamy <sup>1)</sup> und von Huizinga scheint die Verwendbarkeit solcher Papiere zum Nachweise des atmosphärischen Ozons ausser Zweifel zu sein. Vor Allem muss es als ein für allemal festgestellt gelten, dass weder freie salpetrige- noch Untersalpetersäure noch endlich salpetrigsaure Salze eine Bräunung derartiger Papiere bewirken können. Im Uebrigen aber begegnet man bei der Durchmusterung der Angaben der einzelnen Beobachter mancherlei Abweichungen, ja selbst Widersprüchen. So stellt Schönbein die Thalliumpapiere bezüglich ihrer Em-

---

1) Bull. soc. chim. XI. 210. Zeitschr. f. Chem. XII. 416.

pfindlichkeit den Jodkaliumstärkepapiere bedeutend nach, während nach Lamy mit genügend concentrirten Lösungen bereitete Thalliumpapiere, noch frisch, und so lange sie noch keine Kohlensäure angezogen haben, empfindlicher sein sollen, wie Jodkaliumstärkepapiere. Nach dem letztgenannten Beobachter soll ferner durch Thalliumpapiere Ozon auch in einer an salpetriger Säure reichen Atmosphäre nachgewiesen werden können, was aber mit bekannten chemischen Thatsachen in directem Widerspruche steht. Da nämlich das die Bräunung der Papiere bedingende Thalliumoxyd durch Salpetrige- und durch Untersalpetersäure zu Oxydulsalz reducirt wird, so muss neben Ozon vorhandene salpetrige Säure die Wirkung des ersteren auf die Thalliumpapiere entweder schwächen oder ganz aufheben. Huizinga bemerkt daher jedenfalls mit Recht, dass aus diesen Gründen Farblosbleiben der Thalliumpapiere an der Luft durchaus kein sicherer Beweis für die Abwesenheit des Ozons sei, und eine Färbung möglicher Weise das Resultat der Differenz zwischen der salpetrigen Säure und dem vorwaltenden Ozon sein könne. Eine Bräunung endlich der Thalliumpapiere ist nach Schönbein's und Lamy's übereinstimmenden Erfahrungen nur dann für die Gegenwart des Ozons beweisend, wenn die der Luft exponirt gewesenen Papiere durch Guajaktinctur blau gefärbt werden. Papiere, welche durchaus keine braune Färbung erkennen lassen, enthalten zuweilen doch schon so viel Thalliumoxyd, dass sie durch Guajaktinctur blau gefärbt werden (Schönbein, Lamy). Unter diesen Umständen musste auch hier den entscheidenden Versuchen eine Reihe von Vorversuchen vorangehen.

Zunächst handelte es sich um die Herstellung eines möglichst empfindlichen Thalliumpapieres. Die Vorschrift von Huizinga zur Bereitung solcher Papiere erwies sich als eine zweckentsprechende. Streifen besten schwedischen Filtrirpapiers wurden mit einer frisch bereiteten, durch Fällung von schwefelsaurem Thalliumoxydul mit Barytwasser dargestellten 10 proc. Lösung von Thalliumoxydulhydrat so getränkt, dass jeder Quadratcentimeter des Papieres etwa 1 Milligr. Oxydul enthielt und hierauf möglichst rasch getrocknet. Solche Papiere in mässig stark ozonisirte Luft gebracht, färbten sich sehr rasch braun. Meine Erfahrungen über die Verwendbarkeit dieser Papiere zum Nachweise des atmosphärischen Ozons sind kurz gefasst nachstehende, wobei ich bemerke, dass die Versuche ebenfalls im botanischen Garten, und zwar zu einer Zeit (October) angestellt wurden, in welcher das atmosphärische Ozon in sehr geringer

Menge vorhanden war. (Die Schönbein'schen Ozonometer zeigten nach 24 st. Einwirkung höchstens 2 - 3 der Scala). In Uebereinstimmung mit Schönbein fand ich diese Papiere weit weniger empfindlich, und namentlich in ihrer Wirkung träger wie die Jodkaliumstärkepapiere. Während die letzteren nach 24 stündiger Einwirkung beim Befeuchten sich stets merklich bläuten, waren die daneben aufgehängten Thalliumpapiere nach Verlauf dieser Zeit noch völlig weiss; erst nach 48 Stunden, in einem Falle sogar erst nach 71 Stunden hatte sich merkliche Färbung eingestellt. Diese Ergebnisse erklären den negativen Erfolg meiner in Kissingen angestellten Versuche zur Genüge. Die damals verwendete Thalliumlösung war, wie ich nachher erfuhr, höchstens 1 procentig, und dann war das Papier nur 24 Stunden lang exponirt gewesen. Aber auch schon nach 24-stündiger Einwirkung bläuten sich bei meinen späteren Versuchen diese ungefärbten Papiere wenngleich schwach, aber deutlich, wenn sie mit Guajaktinctur befeuchtet wurden, wie es auch Lamy angiebt. Da nun aber salpetrige Säure bekanntlich Guajaktinctur ebenfalls sehr rasch bläut, so konnte möglicher Weise die Bläuung davon herrühren, dass die Papiere salpetrige Säure aufgenommen hatten. In diesem Falle aber musste ein nicht mit Thalliumlösung getränktes Papier, ebenso lange Zeit der Luft ausgesetzt, durch Guajaktinctur ebenfalls gebläut werden. Ein Versuch mit solchem Papiere ergab aber ein negatives Resultat so dass man demnach annehmen musste, dass die Bläuung durch gebildetes Thalliumoxyd hervorgerufen wurde. Um endlich den Einfluss der salpetrigen Säure auf die Reaction kennen zu lernen, wurden nachstehende Versuche angestellt.

1) In einen grossen Schwefelsäure - Ballon wie er zur Ozonisirung der Luft mittelst Phosphor benützt zu werden pflegt, brachte ich etwa 50 CC. einer 0,1 proc. Lösung von reinem salpetrigsaurem Ammonium, hierauf verdünnte Schwefelsäure und schüttelte gut um. Nachdem ich mich durch Jodkaliumstärkepapier, sowie durch einen mit Guajaktinctur getränkten Papierstreifen überzeugt hatte, dass die Luft in Ballon eine hinreichende Menge von salpetriger Säure enthielt, um durch diese beiden Reagentien angezeigt zu werden, wurde ein durch Ozon mässig stark gebräuntes Thalliumpapier in den Ballon gehängt. Schon nach einer Stunde war die Bräunung merklich verblasst, aber erst nach 12 Stunden war das Papier völlig ausgebleicht.

2) Ein weisses Thalliumpapier wurde eine Stunde lang in den Ballon gehängt, und hierauf in eine mit Ozon stark bela-

dene Luft gebracht. Die Färbung der Papiere trat viel später und schwächer auf, wie bei den nicht der salpetrigen Säure ausgesetzt gewesenen Papieren, immerhin aber war sie eine deutliche.

3) Ein durch Ozon gebräuntes Papier in den Dampf von in einem Becherglase befindlicher Untersalpetersäure gebracht, wurde in Kurzem vollkommen weiss.

Aus diesen Versuchen glaube ich schliessen zu dürfen, dass die Angaben von Huizinga im Allgemeinen richtig sind, dass aber, um die Wirkung des Ozons auf Thalliumpapiere aufzuheben, relativ bedeutende Mengen von salpetriger Säure in Wirksamkeit treten müssen.

Nachdem durch diese Vorversuche die Verwendbarkeit der Thalliumpapiere zur Erledigung der Hauptfrage: ob salpetrige Säure, oder ob Ozon, für mich ausser Frage gestellt war, schritt ich zu den entscheidenden Versuchen, deren Ergebnisse folgende waren: Wenn in den obenerwähnten Versuchen mit den Rieselständern, an die Maschine neben den Jodkaliumstärkepapiere Thalliumpapiere befestigt waren, so zeigten nach 24 stündiger Dauer des Versuches die Thalliumpapiere ebenso wenig eine bemerkbare Färbung, wie zur Controle entfernt davon aufgehängte Thalliumpapiere. Wenn aber die Papiere mit Guajaktinctur befeuchtet wurden, so nahmen die in der Verstäubungssphäre befindlichen sofort deutlich blaue Färbung an, während die Controlpapiere sich dabei gar nicht, oder viel schwächer bläuten. In einem Versuche blieb bei dem Controlpapiere die Bläuung auch nach 48 stündiger Dauer der Einwirkung bedeutend hinter derjenigen zurück, welche das Papier an der Maschine bereits nach 24 stündiger Versuchsdauer angenommen hatte. Der stärkeren Bläuung der Jodkaliumstärkepapiere ging die stärkere Bläuung der Thalliumpapiere durch Guajaktinctur parallel. Da demnach die Versuchsdauer zur deutlichen Bräunung der Thalliumpapiere jedenfalls zu kurz war, so wurde nachstehend beschriebener entscheidender Versuch angestellt. An einem Arme der Maschine wurde ein Trichter befestigt, in welchem sich ein Jodkaliumstärkepapier und ein sehr empfindliches Lackmuspapier befand; an dem anderen Arme war ein Trichter mit Thalliumpapier angebracht.

Zur Controle waren entfernt von der Maschine ein Jodkaliumstärke-, ein Thallium- und ein Lackmuspapier (letzteres vor der Sonne geschützt) aufgehängt. Die Maschine wurde hierauf in Gang gesetzt, 12 Stunden ohne Unterbrechung im Gange erhalten, die Nacht über die ganze Vorrichtung im Freien an derselben Stelle belassen, und des anderen Morgens die Maschine

wieder in Thätigkeit gesetzt. Abends wurde der Versuch unterbrochen, so dass also die Papiere 24 Stunden der Verstäubungssphäre und 12 Stunden der Luft bei Nacht exponirt waren. Das Resultat war folgendes: das Jodkaliumstärkepapier, trocken schon durch starke Bräunung auffallend, ergab beim Befeuchten tiefblaue Färbung, entsprechend Nr. 7—8 der Schönbein'schen Scale, während das 36 Stunden der gewöhnlichen Luft exponirte Jodkaliumpapier eine etwa Nro. 4 der Scale entsprechende Bläuung ergab. Das Thalliumpapier an der Maschine zeigte deutliche, wenngleich nur schwache bräunliche Färbung und färbte sich mit Guajak-tinctur befeuchtet sofort stark blau, während das Controlthalliumpapier nach 36 stündiger Einwirkung der Luft noch vollkommen weiss war, und sich auch mit Guajak-tinctur kaum merklich bläute. Nachdem es noch weitere 12 Stunden der Luft ausgesetzt war, war die Bläuung durch Guajak-tinctur immer noch schwächer, wie jene des Papiers an der Maschine. Das Lackmuspapier endlich war völlig ausgebleicht, während das Controlpapier an Färbung zwar ebenfalls eingebüsst hatte, aber immer noch die charakteristische Farbe zeigte.

Diesen Versuchen eine weitere Ausdehnung zu geben, hielt ich für überflüssig, denn kaum waren auf diesem Wege weitere Aufschlüsse zu erwarten. So wie sie vorliegen, glaube ich aus ihnen folgende Schlüsse ziehen zu dürfen:

1) Bei hoch gesteigerter Wasserverdunstung, wie sie z. B. an den Gradirhäusern stattfindet, entsteht ein Körper, der Jodkalium unter Freiwerden von Jod zersetzt und Thalliumoxydul in Oxyd verwandelt.

2) Ein solcher Körper ist in der Luft überhaupt, jedoch in geringerer Menge enthalten.

3) Salpetrigsaures Ammoniak vermag weder aus Jodkalium Jod frei zu machen, auch nicht unter Mitwirkung von Kohlensäure, noch Thalliumoxydul in Oxyd zu verwandeln.

4) Freie salpetrige Säure scheint in der Luft nur sehr ausnahmsweise vorzukommen; gegen die Annahme, dass sie sich bei den vorstehenden Versuchen in Folge der gesteigerten Verdunstung gebildet habe, spricht, abgesehen davon, dass Schönbein bei der Wasserverdunstung wohl die Bildung von Ammoniaknitrit, nicht aber jene freier salpetriger Säure beobachtete, der Umstand, dass empfindliches Lackmuspapier nicht geröthet, sondern völlig ausgebleicht wurde. Da ferner freie salpetrige Säure Thalliumoxydul nicht in Oxyd zu verwandeln vermag, in den vorstehenden Versuchen aber Thallumpapiere gebräunt, resp.



durch Guajakinctur gebläut wurden, so konnte die Bläunung der Jodkaliumstärkepapiere jedenfalls nicht durch salpetrige Säure allein, sie musste auch durch einen Körper hervorgerufen sein, der Thalliumoxydul in Oxyd verwandelt. Der letztgenannte Körper konnte aber auch nicht Wasserstoffsuperoxyd sein, da nach Schönbein's<sup>1)</sup> Versuchen durch Thalliumoxyd gebräunte Papiere sich bei Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd ziemlich rasch ausbleichen, was ich in eigens zu diesem Zwecke angestellten Versuchen völlig bestätigt fand.

5) Unter den gegebenen Verhältnissen konnte dieser, die Thallumpapiere bräunende, und im Bereiche der Verdunstungssphäre stärker bräunende Körper, nur Ozon sein, welches, selbst wenn man die Möglichkeit der Bildung freier salpetriger Säure noch fest halten wollte, während der Verdunstung jedenfalls in einer die salpetrige Säure überwiegenden Menge gebildet sein musste, da sonst die Wirkungen auf Thallumpapier völlig ausgeblieben wären.

6) Da nach den Versuchen von Andrews<sup>2)</sup> nicht länger zu bezweifeln ist, dass der unter gewöhnlichen Verhältnissen in der Atmosphäre enthaltene, Jodkaliumstärke bläuende Körper Ozon ist, so folgt aus den beschriebenen Versuchen, dass bei der Verdunstung des Wassers der Bildung von salpetrigsaurem Ammoniak eine Bildung von Ozon parallel gehe, die sich um so energischer gestaltet, je reichlicher die Verdunstung erfolgt; dass fernerhin die reichlichere Ozonbildung an den Gradirhäusern wohl kaum auf eine spezifische nur dort wirksame Ursache zurückzuführen, vielmehr eine allgemeine, die Verdunstung begleitende Erscheinung sei.

Die vorstehenden Erörterungen veranlassen mich noch zu einigen Bemerkungen. Wenn wirklich überall, wo reichliche massenhafte Wasserverdunstung stattfindet, auch die Bedingungen reichlicherer Ozonbildung gegeben sind, so sollte man erwarten, dass alles Uebrige gleichgesetzt, die Luft an den Küsten und über dem Meere ozonreicher sein müsse, wie die Luft über Binnenländern. Es wäre von Interesse, ozonometrische Bestimmungen der Art miteinander zu vergleichen. Betrachte ich die Tabelle, auf welcher die Versuche von Huizinga zusammengestellt sind<sup>3)</sup>, die derselbe in den Monaten Juli und August auf der

---

1) Journal f. prakt. Chem. CI. 326.

2) Chem. News. 17. Jan. 1868. 32. Zeitschr. f. Chem. XI. 223.

3) Journ. f. pract. Chem. CII. 201.

Insel Texel ausführte, so fallen die ungewöhnlich hohen Zahlen auf, die er mit den Schönbein'schen Ozonometern nach 12-stündiger Exposition derselben erhielt (7, 8, 9 ja 10 der Schönbein'schen Scala, niemals, auch bei Nacht nicht, wo die Reactionen schwächer sind, als bei Tage, unter 4 der Scala), während ich in den Monaten September und October bei meinen Versuchen in Kissingen und Erlangen auch nach 24 stündiger Exposition niemals eine höhere Färbung, wie Nro. 4 der Scala entsprechend, beobachtete.

Nach Allem, was über das Vorkommen des Ozons, des Wasserstoffsperoxydes und des salpetrigsauren Ammoniaks in der Atmosphäre bekannt ist, stellen diese Körper eine engverbundene Trias dar. Mit Recht hat Struve <sup>1)</sup> auf den nahen Zusammenhang dieser Körper in der Luft hingewiesen und die Ueberzeugung ausgesprochen, dass wenn einer dieser Körper nachzuweisen sei, auch die anderen aufzufinden sein müssten, eine Ueberzeugung, welcher Derselbe <sup>1)</sup> in einer mir während des Niederschreibens dieser Zeilen zugehenden Notiz einen noch bestimmteren Ausdruck giebt. In der That scheinen mir alle in der Luft möglichen Bildungsweisen dieser Körper immer wieder auf eine vorgängige Polarisation, auf ein Activwerden des Sauerstoffs, d. h. auf die Bildung von Ozon zurück zu führen, und was für die drei genannten Körper gilt, gilt auch für in der Luft etwa vorhandene freie salpetrige Säure, wie die einfachste Ueberlegung der directen Bildungsweisen gerade dieser letzteren darthut. Da Struve seine Untersuchungen, wie ich seiner letzten Mittheilung entnehme, fortsetzt; so findet er sich vielleicht veranlasst, auch dem Vorkommen der freien salpetrigen Säure in der Luft nachzuspüren. Es wäre wünschenswerth über diesen Punkt mehr in's Klare zu kommen, als es bislang der Fall ist.

Ich kann diese Abhandlung nicht schliessen, ohne den Hrn. Dr. v. Rad und Dr. Rosshirt, welche mir bei der Ansführung der beschriebenen Versuche sehr werthvolle Hülfe geleistet haben, dafür an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

---

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. anal. Chem. X. 292.

Hierauf legt

Herr Prof. v. Gorup-Besanes

der Societät nachstehende Untersuchungen aus dem unter seiner Leitung stehenden Universitätslaboratorium vor.

I. Ueber einige Derivate des Butyrans  
von Dr. C. M. Kurtz.

Zur Darstellung des Butyrans wurde ein Pfund gereinigte Buttersäure nach vorgängiger starker Verdünnung mit Kalkmilch neutralisirt und die Lösung eingedampft. Das sich beim Abdampfen ausscheidende Calcinmbutytrat wurde abgeschöpft und getrocknet. Hierauf wurde es in Portionen von 10 bis 20 Grm. aus kleinen Glasretorten (später aus einem kleinen kupfernen Kolben) der trockenen Destillation unterworfen. Das Destillat war ein gelbliches Liquidum, das auf wenigem mit übergegangenen Wasser schwamm, während hauptsächlich gegen das Ende der Destillation ein mit helleuchtender Flamme brennendes Gas: wahrscheinlich Butylen auftrat.

Die Gesammtausbente war gut zu nennen. Ich erhielt etwa 400 CC. Rohproduct. Das ölige Destillat, neben Butyron andere Ketone enthaltend, wurde von dem Wasser mittelst des Scheidetrichters getrennt, und hierauf zur Reinigung von anderen Produkten mit einer concentrirten Lösung von saurem schwefligsaurem Natrium geschüttelt. Allein trotz öfter wiederholten lebhaften Schüttelns, und nach mehrstündigem Stehenlassen der Mischung im Keller hatte sich nur eine verhältnissmässig geringe Menge von Krystallen in der Flüssigkeit ausgeschieden. Die Krystalle auf einem Filter gesammelt, wurden mit Natriumcarbonat zersetzt, wobei sich eine ölige Schicht des Ketons abschied, welche durch den Scheidetrichter getrennt, mit geschmolzenem Kaliumcarbonat entwässert und hierauf rectificirt wurde. Sie destillirte von + 75° C. bis 105° C. bis zum letzten Tropfen, konnte demnach unmöglich Butyron sein, sondern war offenbar das Butyral Chancel's<sup>1)</sup>, das nach den Untersuchungen

---

1) N. J. Pharm. VII. 113.

Limpricht's, Friedel's und Grimm's u. a. wohl als ein Gemenge von Methylaethylketon und Methylpropylketon zu betrachten ist. Da ich auf diese Weise nicht zum Ziele kam, so behandelte ich das Destillat mit saurem schwefligsaurem Ammoniak in statu nascendi, indem ich es zuerst mit feuchtem Ammoniakgas, und dann mit feuchtem Schwefligsäuregas sättigte, welche Methode bei dem Nonylmethylketon <sup>1)</sup> so gute Dienste leistete. Allein auch hier war der Erfolg ein negativer. Grimm gelang übrigens die Darstellung der Butyron-Doppelverbindung ebenfalls nicht, und es scheint die von ihm ausgesprochene Ansicht, dass nur solche Ketone, welche die Methylgruppe enthalten, im Stande seien, die sauren schwefligsauren Doppelverbindungen einzugehen, einigen Boden zu haben. Jedenfalls geht bei den einen die Vereinigung ungleich leichter von stattem, wie bei den anderen, und ist auch anderen Chemikern (Freund, Ebersbach) die Darstellung der Doppelverbindungen mit die Methylgruppe nicht enthaltenden Ketonen nicht gelungen.

Es wurde daher von weiteren Versuchen in dieser Richtung abgesehen und der Weg der fractionirten Destillation betreten. Das rohe Butyron begann bei 80° C. zu siedem; es gingen aber bis zu 125° nur wenige Tropfen über. Die Hauptmasse destillirte zwischen 125° C. und 145° C., dann stieg das Thermometer rasch und liess bei 200° C. noch einige Cubikcentimeter eines schwerflüssigen öligen Liquidums von unangenehmem Geruch übergehen, welches ich nicht weiter berücksichtigte. Bei wiederholter Rectification des unter 145° C. übergegangenen Antheiles liess sich leicht eine Parthie isoliren, welche zwischen 139° C. und 144° C. überging, und alle Eigenschaften des von Chancel erhaltenen Butyrone zeigte. Es war eine wasserhelle Flüssigkeit von starkem Lichtbrechungsvermögen, unlöslich in Wasser, löslich in Alcohol, angenehmem Geruch und brennendem Geschmack. Es brannte mit heller Flamme, war leicht entzündlich, entflammte sich auf Chromsäure getropft und hatte bei 20° C. das specifische Gewicht 0,82. Eine Probe des genau bei 144° C. siedenden Antheiles (Siedpunkt des Chancel'schen Butyrone) wurde der Analyse unterworfen.

0,239 Grm. Substanz gaben bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und Sauerstoff:

---

1) Gorup-Besanez und Grimm. Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft III. 521.

0,643	Kohlensäure	=	0,1753	C.
0,275	Wasser	=	0,0305	H.
	berechnet			gefunden
C <sub>7</sub>	. . . 84	. . .	73,68	. . . 73,37
H <sub>14</sub>	. . . 14	. . .	12,28	. . . 12,76
O <sub>1</sub>	. . . 16	. . .	14,04	
Butyron	114		100,00	

#### Einwirkung von Kaliumdichromat und Schwefelsäure auf Butyron.

Kocht man Butyron mit einem Oxydationsgemisch von Kaliumdichromat und Schwefelsäure zwei bis drei Stunden lang am aufsteigenden Kühler, und destillirt dann ab, so erhält man ein nach Buttersäure riechendes saures Destillat. Dasselbe wurde mit Chalciumcarbonat neutralisirt und die Lösung abgedampft. Es blieb ein Salzgemenge, welches in kaltem Wasser löslicher war wie in heissem. Die Lösung wurde mit Silbernitrat der fractionirten Fällung unterworfen. Die gut getrockneten Niederschläge gaben bei der Analyse folgende Zahlen:

- I. 0,157 Grm. Silbersalz gaben 0,087 Ag, entsprechend 55,41 pCt. Silber;
- II. 0,094 Grm. Silbersalz gaben 0,054 Ag = 57,48 pCt. Silber;
- III. 0,342 Grm. Silbersalz gaben 0,200 Ag = 58,47 pCt. Silber;
- IV. 0,280 Grm. Silbersalz gaben 0,169 Ag = 59,71 pCt. Silber.

Das Silberbutyrat  $C_4H_7AgO_2$  verlangt 55,38 pCt. Silber, das Silberpropionat  $C_3H_5AgO_2$  enthält 59,66 pCt. Silber.

Die Oxydationsproducte des Butyrons sind demnach die nach dem Popoff'schen Oxydationsgesetz <sup>1)</sup> zu erwartenden, nämlich Propionsäure und Buttersäure.

#### Einwirkung der Salpetersäure auf Butyron.

Als Chancel <sup>2)</sup> Salpetersäure auf sein Butyron einwirken liess, erhielt er eine ölige Nitrosäure, welche er für Nitrobuttersäure hielt. In Folge einer zweiten Untersuchung dagegen, die er gemeinschaftlich mit Laurent <sup>3)</sup> ausführte, erklärte er die Säure für Nitropropionsäure. Die an beiden Orten angegebenen Eigenschaften der Säure harmoniren auffallend wenig, so dass eine nochmalige Untersuchung der Säure nicht uninteressant schien.

1) Zeitschr. f. Chem. IV. 619.

2) Ann. Chem. Pharm. LII. 8. 295.

3) Ebenda LXIV. 8. 331.

Zur Darstellung der Nitropropionsäure übergiesst man in einer geräumigen Retorte 10—20 Grm. Butyron mit dem gleichen Gewichte starker käuflicher Salpetersäure. Das Butyron erhebt sich anfangs an der Oberfläche der Säure, färbt sich gelb, dann grün, und plötzlich stellt sich eine äusserst heftige Reaction ein, unter Ausstossung von viel Untersalpetersäure und eigenthümlich ätherartig riechender Dämpfe. Wenn die Reaction zu Ende ist, bemerkt man am Boden des Gefässes eine schwere ölige Flüssigkeit. Man giesst die obenstehende Flüssigkeit ab und hierauf das ölige Product in viel Wasser und trennt rasch mittelst des Scheidetrichters.

Die so erhaltene Säure ist ein gelbes öliges Liquidum von eigenthümlichem Geruch, schwerer als Wasser und darin unlöslich, löslich in Alcohol, leicht entzündlich und mit heller Flamme brennend. Unter Wasser scheint es sich allmählich zu zersetzen unter Ausstossung eines Dampfes, dessen Geruch an Chlorpikrin erinnert, Nasen und Augen heftig angreift und es sehr erschwert, es abzuheben.

Nitropropionsaure Salze. Da eine Reinigung der freien Säure wenig Aussicht auf Erfolg bot, wurden die nach den vorhandenen Angaben gut charakterisirten Salze dargestellt.

Nitropropionsaures Kalium. Versetzt man Nitropropionsäure mit Alcohol, und setzt dann alcoholische Kalilösung hinzu, so erwärmt sich die Flüssigkeit und erstarrt nach kurzer Zeit zu einem Krystallbrei goldgelber Flitter. Dieselben wurden abgepresst und aus Wasser umkrystallisirt, woraus sie in schönen, seidenglänzenden Krystallaggregaten anschossen. Sie sind in Alcohol schwer löslich, ziemlich leicht löslich aber in Wasser, auch schon in kaltem. Die wässerige Lösung des Salzes giebt mit Bleiacetat einen schmutzig gelben, mit Kupfervitriol einen hellgrünen Niederschlag. Beim Erhitzen verpufft es wie Schiesspulver und detonirt durch den Schlag. Säuren scheiden aus der Lösung die Nitropropionsäure wieder ab. In seiner ersten Abhandlung giebt Chancel als gemeinschaftliches Merkmal der Salze der damals noch für Nitrobuttersäure gehaltenen Säure an, dass sie sich bei einer 100° C. nahen Temperatur mit einer kleinen Explosion entzündeten. In Folge seiner zweiten Untersuchung dagegen sagt er, dass sich das Kalisalz der Nitropropionsäure bis auf 140° erhitzen lasse, ohne sich zu zersetzen, dass es bei eben dieser Temperatur sein Krystallwasser verliere (10%) und bei 142—143° C. verpuffe. Eine auffallende Nähe des wasserfreien und verpuffenden Punctes, die ich durchaus

nicht bestätigen konnte. Denn entweder explodirten mir die Proben wenige Grade über  $100^{\circ}$  C., oder sie explodirten nicht, verloren dann aber bis  $120^{\circ}$  C. schon an die 30 pCt. an Gewicht und hinterliessen bis auf  $130^{\circ}$  bis auf  $140^{\circ}$  erhitzt, eine zusammengepresste schmierige Masse, die kaum mehr Spuren von Verpuffung zeigte. Demnach wäre die erste Angabe Chancel's als die richtigere zu betrachten.

Die Analyse des Kalisalzes gab folgende Data:

- I. 0,399 Grm. Substanz gaben 0,198 Grm.  $K_2SO_4$ , entsprechend 0,0889 K = 22,28 pCt. Kalium.
- II. 0,266 Grm. Substanz gaben 0,132 Grm.  $K_2SO_4$ , entsprechend 0,05926 K = 22,28 pCt. Kalium.
- III. 0,521 Grm. gaben mit Kupferoxyd und Sauerstoff verbrannt 0,386  $CO_2$ , entsprechend 0,10527 C = 20,20 pCt. Kohlenstoff und 0,143 Grm.  $H_2O$ , entsprechend 0,01577 H = 3,05 pCt. Wasserstoff.

		berechnet	gefunden
$C_3$	36	20,56	20,20
$H_6$	6	3,42	3,05
N	14	7,95	
$O_6$	80	45,69	
K	39,1	22,33	22,28
	175,1	100,00	

Der von Chancel und Laurent aufgestellten Formel nach verlangt das Salz:  $C_3H_4NO_2KO_2 + H_2O$  die oben berechneten procentischen Werthe, die mit den von mir gefundenen gut stimmen.

**Nitropropionsaures Ammonium.** Dieses Salz entsteht unter ganz analogen Bedingungen, wie das Kaliumsalz und besass alle von Chancel angegebenen Eigenschaften. In wässriger Lösung soll es nach des Letzteren Angabe durch Schwefelwasserstoff zersetzt werden. Ich erhielt bei dieser Behandlung wenige Kryställchen, die zu weiterer genauer Untersuchung nicht hinreichten, die aber bei ihrer grossen Löslichkeit in kaltem Wasser und in Alcohol nicht wohl das zu erwartende Alanin sein konnten.

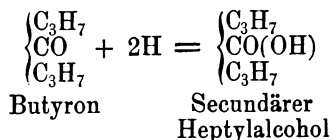
**Nitropropionsaures Silber.** Es entsteht durch Fällung von salpetersaurem Silber mit der Lösung von nitropropionsaurem Kalium und stellt einen gelben krystallinischen Niederschlag dar, der am Lichte durch Reduction rasch violett wird. Beim Erhitzen verpufft er lebhaft und detonirt beim Schlag wie Nitromannit. In Wasser ist das Salz ziemlich schwer löslich.

Nach Chancel soll es Krystallwasser enthalten. Es ist mir jedoch nicht gelungen, solches zu bestimmen, denn das Salz gibt weit unter 100° C. schon Untersalpetersäure aus und explodirt bei etwa 100° C. Nach Chancel's Angabe soll es basisch nitropropionsaures Silber sein, und soll sich beim Kochen mit Wasser Silberoxyd niederschlagen und neutrales Salz in Lösung gehen. Damit stimmen meine Beobachtungen nicht überein. Stets erhielt ich bei dieser Behandlung schöne Silberspiegel in Folge einer tiefer eingreifenden Reduction.

Meine Erfahrungen stimmen demnach nur theilweise mit jenen von Chancel und Laurent überein. Sicher ist es, dass bei der Behandlung des Butyrons mit Salpetersäure eine Nitrosäure gebildet wird, deren Zusammensetzung mit jener der Nitropropionsäure übereinstimmt; ob aber dieser Säure wirklich die Constitution der Nitropropionsäure zukommt, muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. Auffallend bleibt es immerhin, dass von keiner der übrigen flüchtigen fetten Säuren eine Nitrosäure bekannt ist, so dass demnach die Propionsäure in dieser Beziehung ganz vereinzelt dastünde. Zunächst wäre es von Interesse, das Propion und Valeron der gleichen Behandlung zu unterwerfen und die dabei auftretenden Producte zu studiren.

#### Einwirkung des nascirenden Wasserstoffs auf Butyron.

Vermöge des Characters des Butyrons als Keton liess sich erwarten, dass dasselbe durch nascirenden Wasserstoff gleich den übrigen Ketonen in einen secundären Alcohol übergehen würde nach dem Schema:



Da die Unlöslichkeit des Butyrons einen Erfolg durch Anwendung von Zink in Berührung mit einer Säure oder Base nicht erwarten liess, wurde die für solche Fälle von Friedel<sup>1)</sup> empfohlene Methode in Anwendung gezogen. Es wurde nämlich das Butyron mit wenig Wasser geschichtet und Natrium in kleinen Stücken eingetragen. Die Einwirkung ging ziemlich lebhaft von Statten, die Flüssigkeit erwärmte sich, und der angenehme Geruch des Butyrons verschwand, um einem mehr stechenden Platz zu machen. Als eine weitere Veränderung nicht mehr

1) Zeitschr. f. Chemie XII. 485.



bemerkt wurde, wurde die ölförmige Schicht abgenommen und destillirt, wobei es sich zeigte, dass sich der Siedepunkt geändert hatte und gestiegen war. Das Destillat, welches anfangs etwas Wasser mitgeführt hatte, wurde abermals mit Natrium behandelt, bis der Siedepunkt ziemlich constant und das Product durch Abdestilliren über kleine Stückchen Natrium, welches den Alcohol nicht weiter angreift, wasserfrei geworden war. So oft das Product unter dieser Behandlung fractionirt wurde, ging der grösste Theil desselben bei etwa  $150^{\circ}$  C. über; dann stieg das Thermometer rasch bis  $260^{\circ}$  C., wobei eine dicke ölige Flüssigkeit überging, die theilweise schon in der Kühlröhre krystallinisch erstarrte. Aus der Analogie mit den übrigen Ketonen zu schliessen, war diess das zu erwartende Butyron-Pinakon und wurde deshalb jedesmal für sich zurückbehalten.

Das bei  $150^{\circ}$  siedende Product wurde genau rectificirt; es ging bis auf wenige Tropfen zwischen  $149^{\circ}$  bis  $150^{\circ}$  über. Es ist zähflüssiger wie Butyron, von etwas stechendem Geruch, in Wasser wenig, in Alcohol in allen Verhältnissen löslich. Sein specifisches Gewicht wurde bei  $25^{\circ}$  C. = 0,814 gefunden.

Mit Kupferoxyd und Sauerstoff verbraunt gaben:

- I. 0,232 Grm. Substanz 0,616  $\text{CO}_2$ , entsprechend 0,16427 Grm. C = 72,41 pCt. und 0,295  $\text{H}_2\text{O}$ , entsprechend 0,03277 H = 14,12 pCt.
- II. 0,393 Grm. 1,045  $\text{CO}_2$ , entsprechend 0,285 C = 72,52 pCt. und 0,493  $\text{H}_2\text{O}$ , entsprechend 0,05433 H = 13,82 pCt.
- III. 0,242 Grm. 0,643  $\text{CO}_2$ , entsprechend 0,17536 Grm. C = 72,46 pCt. und 0,304 Grm.  $\text{H}_2\text{O}$ , entsprechend 0,03378 H = 13,95.

	berechnet		gefunden		
C . . . 7 . . .	84 . . .	72,42	72,41 . . .	72,52 . . .	72,46
H . . . 16 . . .	16 . . .	13,80	14,12 . . .	13,82 . . .	13,95
O . . . 1 . . .	16 . . .	13,78			
	116	100,00			

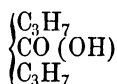
Diese Zahlen stimmen, wie man sieht, mit der Zusammensetzung eines Heptylalkohols. Dass ein solcher wirklich vorlag, lehrt nachstehende Beobachtung.

Wird das gereinigte Product der Einwirkung des Wasserstoffs auf Butyron mit dem Oxydationsgemisch von dichromsaurem Kalium und Schwefelsäure gekocht, so macht sich alsbald der charakteristische Geruch des Butyrons geltend. Das regenerirte Butyron wurde abdestillirt und, nachdem es sorgfältig getrocknet war, der Elementaranalyse unterworfen.

0,194 Grm. Substanz gaben mit Kupferoxyd und Sauerstoff verbrannt 0,521 Grm. CO<sub>2</sub>, entsprechend 0,1421 Grm. C = 73,25 pCt. und 0,2165 Grm. H<sub>2</sub>O, entsprechend 0,02405 Grm. H = 12,40 pCt.

			berechnet	gefunden
C . . .	7 . . .	84 . . .	73,68 . . .	73,25
H . . .	14 . . .	14 . . .	12,28 . . .	12,40
O . . .	1 . . .	16 . . .	14,04	
Butyron			114	100,00

Durch die Behandlung des Butyrons mit nascirendem Wasserstoff entsteht demnach ein secundärer Alcohol: Isoheptyl-alcohol, über dessen Constitution seiner Entstehung und seinem Verhalten zu Oxydationsgemischen nach kein Zweifel bestehen kann. Seine Structur wird ausgedrückt durch die Formel



Ausser dem für den normalen Heptylalcohol gehaltenen Oenanthylalcohol sind von Schorlemmer <sup>1)</sup> aus Heptanen des Steinöls, der Azelainsäure und aus Aethylamyl durch Synthese verschiedene Heptyl alcohole erhalten, die jedoch nach ihren Siedepunkten und nach ihrem Verhalten: sie sieden um etwa 14 bis 15° höher, und geben bei der Oxydation zum Theil Oenanthylsäure, von dem von mir dargestellten Heptyl alcohol bestimmt verschieden sind. Der um etwa 14° niedrigere Siedepunkt des letzteren, sowie sein Verhalten bei der Oxydation charakterisiren ihn ebenfalls als secundären Isoalcohol.

Leider reichte die geringe Menge des Materials nicht hin, um weitere Derivate desselben darzustellen, doch wurde ein Versuch zur Darstellung des Jodürs gemacht.

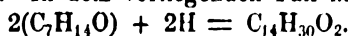
Isoheptyljodür. Behandelt man den Isoheptyl alcohol mit Jod und nachher mit Phosphor in bekannter Weise, so erhält man Isoheptyljodür. Dasselbe ist schwerer als Wasser und hat das specifische Gewicht von 1,20 bei 20° C. Zur Entfernung des Phosphors mit Jod und zur Beseitigung des überschüssigen Jods mit Natriumcarbonatlösung geschüttelt, ist es farblos, bräunt sich aber ungemein rasch am Lichte und destillirt gegen 180° C. aber nicht ohne partielle Zersetzung, denn das Destillat ist stark braun gefärbt. Der Geruch desselben ist unangenehm, an Jodallyl erinnernd. Durch verdünnte Alkalien wurde es rasch zersetzt und gab schon in der Kälte Jod an Silbersalpeter ab.

1) Ann. Chem. Ph. Bd. CXXXVI. S. 257.

Die Formel  $C_7H_{15}J$  verlangt 56,19 pCt. Jod. Eine nach der Carius'schen Methode vorgenommene Jodbestimmung mit 0,308 Grm. Substanz gab 0,267 Jodsilber, entsprechend 47,72 pCt. Jod. Die leichte Zersetzbarkeit dieses Jodürs erklärt die Differenz zur Gänge.

### Butyronpinakon.

Wie schon früher bemerkt, beschränkt sich die Einwirkung des nascirenden Wasserstoffs auf das Butyron nicht auf die Bildung des Isoalcohols, sondern es tritt dabei ein Pinakon auf, welches wie in allen ähnlichen Fällen dadurch entsteht, dass ein Molecül Wasserstoff in zwei Molecüle Keton eintritt und dieselben verankert. In dem vorliegenden Fall nach der Gleichung:



Wenn bei 150° der Isoheptylalcohol übergegangen ist, so steigt das Thermometer rasch auf 260° C. und es geht ein dickes Oel über, welches theilweise schon im Kühlrohr erstarrt. Die Flüssigkeit setzt im Laufe einiger Tage eine Menge schöner Krystalle ab, und erstarrt schliesslich ganz. Tüchtig abgepresst und getrocknet wurden sie mit Kupferoxyd und Sauerstoff der Elementaranalyse unterworfen und es gaben:

0,347 Grm. Substanz 0,934  $CO_2$ , entsprechend 0,25477 Grm. C = 73,41 pCt. und 0,402 Grm.  $H_2O$ , entsprechend 0,04477 Grm. H = 12,09 pCt.

Da der gefundene Kohlenstoffgehalt dem berechneten gegenüber zu hoch, der Wasserstoffgehalt dagegen zu niedrig war, wurde das Pinakon aus Alcohol umkrystallisirt, nochmals durch tüchtiges Pressen gereinigt und abermals der Analyse unterworfen. Die nun erhaltenen Zahlen zeigten die gewünschte Uebereinstimmung. Es gaben nämlich:

0,197 Grm. Substanz 0,526 Grm.  $CO_2$  und 0,232 Grm. Wasser, entsprechend 0,1435 C und 0,02578 H.

			berechnet	gefunden
C	. . . 14	. . . 168	. . . 73,040	. . . 72,82
H	. . . 30	. . . 30	. . . 13,045	. . . 13,08
O	. . . 2	. . . 32	. . . 13,915	
			230	100,00

Das Butyron-Pinakon hat in Geruch und Aussehen viel Aehnlichkeit mit Campher. Sein specifisches Gewicht wurde bei 20° C 0,87 gefunden. Sein Schmelzpunkt liegt bei 68°, sein Erstarrungspunkt bei 57° C. Es ist löslich in Alcohol und Aether.

Eine Hydratbildung, wie sie beim Pinakon des Dimethylketon stattfindet, konnte ich nicht beobachten; es ist im Gegentheil in Wasser nur sehr wenig löslich. Durch ein Oxydationsgemisch von Kaliumdichromat und Schwefelsäure wird es wie seine Homologen in das Keton zurückverwandelt.

#### Einwirkung von Chlor und von Phosphorchlorid auf Butyron.

Leitet man trockenes Chlorgas in Butyron, so findet energische Absorption unter Erwärmung und Ausstossung von Salzsäuredämpfen statt. Man erhält schliesslich eine unangenehm stechend riechende Flüssigkeit, schwerer als Wasser, von 1,3 spec. Gew., die sich aber leider nicht ohne Zersetzung destilliren lässt. Auch von selbst zersetzt sie sich in kurzer Zeit unter bedeutender Selbsterhitzung, Salzsäure- und Chlordämpfe ausstossend. Nicht besseren Erfolg hatte die Behandlung des Butyrons mit chloresaurom Kalium und Salzsäure. Das Product war seinen Eigenschaften nach dasselbe und es gelang ebenso wenig, es rein darzustellen.

Die Einwirkung von Phosphorchlorid wurde ebenfalls versucht. Die Reaction war hier ebenfalls eine sehr lebhaft, allein es gelang nicht, das erhaltene Product von Phosphoroxychlorid ohne so bedeutenden Verlust zu befreien, dass eine nähere Untersuchung desselben möglich gewesen wäre. Chancel (a. a. O) will auf letztere Weise eine Verbindung  $C_7H_{13}Cl$  erhalten haben, welche bei  $116^{\circ}$  siede (Chlorbutyrène). Gmelin <sup>1)</sup> hält es für wahrscheinlich, dass dieses Chlorbutyrène mit dem gechlorten Butyral identisch sei, welches aber schon bei  $100^{\circ}$  sieden soll. Friedel <sup>2)</sup> will zwei Producte der Einwirkung von Phosphorchlorid auf Butyron erhalten haben: ein zwischen  $135$  bis  $150^{\circ}$  siedendes  $C_7H_{13}Cl$ , und ein zwischen  $160^{\circ}$  bis  $180^{\circ}$  C siedendes  $C_7H_{14}Cl_2$ , welches sich aber bei der Destillation zersetze. Es gelang mir nicht, diese Körper zu erhalten.

Mangel an Zeit und an Material verhinderten mich, diese Beobachtungen weiter auszudehnen. So unvollständig sie aber auch sind, so dürften sie doch dazu dienen, eingehenderen Untersuchungen die Wege zu ebnen.

---

1) Dessen Lehrb. V. 279.

2) Ann. Chim. Phys. t. 16, 358.

## II. Ueber Allylsulfonsäure und einige ihrer Salze von Dr. A. v. Rad.

Es stand zu erwarten, dass die Darstellung der bislang unbekannten Allylsulfonsäure nach der von A. Strecker<sup>1)</sup> angegebenen, und von ihm und Anderen mit Erfolg benutzten allgemeinen Methode der Darstellung von Sulfonsäuren, durch Behandlung der Jodüre nämlich mit neutralem schwefligsaurem Kalium gelingen werde. Nachstehende Versuche lehren aber, dass die Gewinnung der Säure und ihrer Salze auf mancherlei Schwierigkeiten stossen, wenn man diese sonst so vielfach bewährte Methode dabei in Anwendung bringt.

Eine concentrirte Lösung von neutralem schwefligsaurem Kali, 40 grm. des Salzes enthaltend, wurde mit einer gleichen Menge Jodallyl welches von Isopropyljodür frei befunden wurde, in einer Retorte, welche mit einem umgekehrten Kühlapparate in Verbindung stand, so lange zum Kochen erhitzt, bis keine öligen Tröpfchen von Jodallyl mehr bemerkbar waren. Diese vollständige Beendigung der Einwirkung beider Substanzen trat für oben angegebene Quantität Jodallyl nach einer Zeitdauer von 9—10 Stunden ein und es erschien dann der Retorteninhalt als eine klare, etwas gelblich gefärbte Flüssigkeit, welche auf dem Wasserbade bis zur Trockne eingedampft wurde. Der krystallinische Rückstand wurde dann längere Zeit mit starkem Alkohol ausgekocht, der Auszug filtrirt, und das Filtrat zum Erkalten stehen gelassen. Nach dem Erkalten zeigte sich in der Flüssigkeit ein weisses Salz suspendirt. Durch Filtration wurde dasselbe von der Mutterlange getrennt, und mit kaltem Alkohol auf dem Filter ausgewaschen. Im feuchten Zustande war das erhaltene Salz sehr voluminös; zerlief aber beim Trocknen zu einer schmierigen Masse, welche nach und nach hart wurde, und nach dem Zerreiben ein weisses Pulver darstellte. Dasselbe war sehr leicht löslich in Wasser und zeigte neutrale Reaction. Eine Prüfung auf Jod ergab dessen Anwesenheit. Nach längerem Trocknen bei 100° wurde das Salz der Analyse unterworfen, welche Folgendes ergab:

---

<sup>1)</sup> Ann. Chem. u. Ph. Bd. 148 S. 90.

Kaliumbestimmung:

0,313 grm. Substanz gaben 0,166 grm. schwefelsaures Kali = 0,07452 Kalium = 23,7% Kalium.

Schwefelbestimmung:

0,544 grm. Substanz gaben 0,421 schwefelsauren Baryt = 0,05782 Schwefel = 10,6% Schwefel.

Jodbestimmung:

0,5005 grm. Substanz gaben 0,334 Jodsilber = 0,1800 Jod = 35,9% Jod.

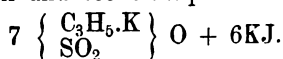
0,3485 grm. Substanz gaben 0,231 grm. Jodsilber = 0,1248 Jod = 35,8% Jod.

Vergleicht man nun die durch die Analyse gefundenen Zahlen mit den für ein Doppelsalz, gebildet von einem Aequivalent allylsulfonsaurem Kali und einem Aequivalent Jodkalium, berechneten Werthen, so zeigt sich durchaus keine Uebereinstimmung, was aus untenstehender Zusammenstellung ersichtlich ist.

Allylsulfonsaures Kali  
und Jodkalium.

berechnet		In 100 Th.	gefunden
C <sub>3</sub>	36,0		
H <sub>5</sub>	5,0		
K <sub>2</sub>	78,2	23,97	23,7
S	32,0	9,81	10,6,
O <sub>3</sub>	48,0		
J	127,0	38,93	{35,9 35,8
<hr/>		326,2	

Die gefundene Zusammenstellung stimmt am besten mit derjenigen eines Doppelsalzes aus sieben Aequivalenten allylsulfonsaurem Kali und sechs Aequivalenten Jodkalium.



berechnet		gefunden
24,1	K	23,7
10,58	S	10,6
35,9	J	{ 35,9 35,8

Die Menge des aus heissem Alkohol beim Erkalten ausfallenden Salzes war relativ ziemlich gering, so dass man auf eine nur partiell vor sich gehende Ausscheidung schliessen konnte. Um nun auch noch das in der Mutterlauge enthaltene Salz zu gewinnen, wurde dieselbe mit Aether versetzt, wobei so-

dann eine verhältnissmässig starke Ausscheidung erfolgte. Das so erhaltene Salz zeigte im Ganzen genommen dieselben Eigenschaften, wie das aus heissem Alkohol herauskrystallisirte. Die Analyse jedoch ergab eine andere Zusammensetzung.

Kaliumbestimmung:

0,700 grm. Substanz gaben 0,367 grm. schwefelsaures Kali =  
0,1647 Kalium = 23,53% Kalium.

Jodbestimmung:

0,434 grm. Substanz gaben 0,245 Jodsilber = 0,1324 Jod =  
30,50% J.

Schwefelbestimmung:

0,436 grmms. Substanz gaben 0,377 schwefelsauren Baryt =  
0,05177 Schwefel = 11,8% Schwefel.

Diese Zahlen deuten auf ein Doppelsalz, zusammengesetzt aus drei Aequivalenten allylsulfonsaurem Kali und zwei Aequivalenten Jodkalium.

$$3 \left\{ \begin{array}{c} \text{C}_3\text{H}_5\cdot\text{K} \\ \text{SO}_2 \end{array} \right\} \text{O} + 2\text{KJ}.$$

berechnet	In 100 Th.	gefunden
$\text{C}_9$ 108		
$\text{H}_5$ 15		
$\text{K}_6$ 195,5	24,06	23,53
$\text{S}_3$ 96	11,8	11,8
$\text{O}_6$ 144		
$\text{J}_2$ 254	31,2	30,5
812,5		

Um aus diesen beiden Doppelsalzen das reine allylsulfonsaure Kali zu gewinnen, wurde die wässrige Lösung desselben mit essigsauerm Bleioxyd versetzt und der erhaltene Jodbleiniederschlag abfiltrirt. Das im Filtrat überschüssige Blei wurde durch Schwefelwasserstoff entfernt, und die entbleite Flüssigkeit abgedampft. Der Rückstand derselben wurde mit heissem Alkohol ausgezogen, abfiltrirt und nach dem Erkalten des Auszuges wo sich nur eine geringe Menge ausgeschiedenen Salzes zeigte, derselbe mit Aether versetzt. Das abgeschiedene Salz zeigte sich bei einer Prüfung auf Jod nicht ganz frei von demselben, und es wurde daher ein anderes Verfahren eingeschlagen, um zum Ziele zu gelangen.

Die oben erwähnten Doppelsalze wurden mit concentrirter Schwefelsäure versetzt und so lange erwärmt, bis kein Entweichen von Jod und Jodwasserstoffsäure mehr bemerkbar war.

Nachdem hierauf die überschüssige Schwefelsäure durch Verdampfen möglichst entfernt war, wurde mit Alkohol versetzt und längere Zeit gekocht. Die abfiltrirte alkoholische Lösung wurde mit kohlensaurem Kali neutralisirt, hierauf abgedampft, der Rückstand mit heissem Alkohol ausgezogen und der alkoholische Auszug nach dem Erkalten mit Aether versetzt. Das hiedurch ausgefällte Salz war schön weiss, undeutlich krystallinisch, sehr leicht löslich in Wasser und gänzlich frei von Jod, wie eine Probe ergab. Der Analyse unterworfen gab es folgende Zahlen.

Kaliumbestimmung:

0,853 grm. Substanz gaben 0,423 schwefelsaures Kali = 0,1899 Kalium = 22,2% Kalium.

Schwefelbestimmung:

0,339 grm. Substanz gaben 0,521 schwefelsauren Baryt = 0,07155 Schwefel = 21,1% Schwefel.

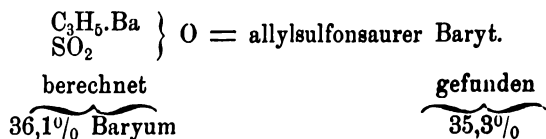
$\left. \begin{array}{l} \text{C}_3\text{H}_5\cdot\text{K} \\ \text{SO}_2 \end{array} \right\} \text{O} = \text{allylsulfonsaures Kali.}$			
berechnet			gefunden
$\text{C}_3$	36		
$\text{H}_5$	5		
K	39,1	24,43	22,2
S	32	19,99	21,1
$\text{O}_3$	48		
<hr/>			
	160,1		

Wegen der so ungenügenden Uebereinstimmung der gefundenen Werthe mit den berechneten, und wegen der Schwierigkeiten, die einer vollkommenen Reinigung dieses Salzes entgegenstanden, wurde von einer näheren Untersuchung desselben abstrahirt und zur Darstellung des Barytsalzes geschritten.

Zur Darstellung desselben wurde die aus den Doppelsalzen durch Schwefelsäure ausgeschiedenen Säure mit kohlensaurem Baryt bis zur Neutralisation versetzt, der gebildete schwefelsaure Baryt abfiltrirt, das Filtrat eingedampft, und längere Zeit in die Kälte gestellt. Da sich aber hiebei keine Spur von Krystallisation zeigte, so wurde das überschüssige Wasser über dem Wasserbade verdampft. Auf diesem Wege wurde ein Salz erhalten, das bei geringem Wassergehalte pflasterartig zähe war, aber wasserfrei eine krümelige, zerreibliche, sehr hygroscopische, weissliche Masse darstellte. Es löste sich in Weingeist, in Aether jedoch war es unlöslich. Mit den gewöhnlichen Reagentien behandelt, verhielt es sich wie jedes andere Barytsalz. Die Barymbestimmung



mung ergab bei 0,757 grm. Substanz 0,455 schwefelsaurem Baryt = 0,2676 Baryum = 35,3<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Baryum.



Zur Darstellung des Bleisalzes wurde die von Jod befreite freie Allylsulfonsäure mit kohlensaurem Bleioxyd neutralisirt, das gebildete schwefelsaure Bleioxyd durch Filtration getrennt, und das Filtrat eingedampft. Der hiebei erhaltene bräunliche, pflasterartige Rückstand wurde in heissem Alkohol gelöst, filtrirt, das Filtrat eingeeengt und in die Kälte gestellt. Nach einer Zeit von ungefähr vierzehn Tagen zeigte sich am Boden des Gefässes eine Kruste von weichen, in einander gemengten, gelblichen Krystallblättchen, die von der Mutterlauge durch Abgiessen derselben getrennt, und dann längere Zeit bei 100° getrocknet wurden. Beim Trocknen zerlief das Salz zu einer zähen, klebenden braun gefärbten Masse, die jedoch nach vollständiger Entfernung des Wassers zerreiblich wurde und hiedurch ein weisses, etwas ins Braune ziehende Aussehen gewann.

Die Analyse ergab Folgendes:

Bleibestimmung:

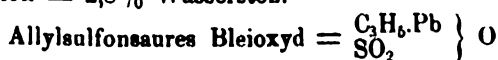
0,489 grmms. Substanz gaben 0,334 grm. schwefelsaures Bleioxyd = 0,2281 Blei = 46,6<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Blei.

Schwefelbestimmung:

0,454 grm. Substanz gaben 0,292 schwefelsaures Bleioxyd = 0,0308 Schwefel = 6,79<sup>0</sup>/<sub>100</sub> = 13,58<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Schwefel.

0,4065 grm. Substanz gaben, mit chromsaurem Bleioxyd verbrannt, 0,124 grm. Wasser = 0,01377 Wasserstoff = 3,3<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Wasserstoff und 0,231 Kohlensäure = 0,0630 Kohlenstoff = 15,4<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Kohlenstoff.

Herr Rakowski erhielt bei einer Verbrennung von 1,0658 grm. Substanz, die noch weitere 1½ Tage scharf getrocknet worden war, 0,6258 grm. Kohlensäure = 0,1707 Kohlenstoff = 16,01<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Kohlenstoff und 0,2775 Wasser = 0,03083 Wasserstoff = 2,8<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Wasserstoff.



verlangt:

berechnet			gefunden	
			I.	II.
C <sub>3</sub>	36	16,03	15,4	16,01
H <sub>6</sub>	5	2,23	3,3	2,8
Pb	103,5	46,10	46,6	
S	32	14,25	13,58	
O <sub>3</sub>	48	21,39		
	224,5	100,00.		

Auch die freie Säure konnte nicht in einer Form erhalten werden, die ein genaueres Studium derselben ermöglicht hätte, so dass von einer weiteren Verfolgung des Gegenstandes abgesehen wurde. Dass übrigens auf dem beschrittenen Wege Allylsulfonsäure gebildet wird, ergibt sich aus den vorhin beschriebenen Versuchen zur Genüge, nur macht die Natur der freien Säure, so wie jene ihrer Salze es sehr schwierig, sie in einem für die Analyse genügenden Grade der Reinheit zu erhalten.

Sitzung vom 5. December 1871.

Dr. Leube

berichtet über die bis jetzt gewonnenen Resultate seiner Untersuchungen über die Ernährung von Kranken durch Zufuhr des Ernährungsmaterials per anum.

»Um möglichste Verdaulichkeit der eingeführten Nahrung für den Dickdarm zu erzielen, wählte ich eine Mischung von feinst zerhacktem Fleisch mit ebenso zubereiteter Pancreassubstanz.  $\frac{1}{4}$  Kilo Rindfleisch wurde mit ungefähr dem dritten Theil Drüsenmasse (vom Rind oder Schwein, und 150 ccm. Wasser zu einem dicken Brei angerührt und per clyisma in den Mastdarm eingeführt. Dieser Brei wurde — wenn ich 1 Fall ausnehme wo die Entleerung früher eintrat — regelmässig 12–36 Stunden vom Rectum ohne Anstand beherbergt und geschah die künstliche Entleerung des Eingespritzten durch ein nach genannter Zeit applicirtes Klysopomp nur, um den Darm zur Aufnahme neuer Nahrungsmassen frei zu machen. Der betreffende Kranke an welchem die Versuche angestellt wurden, litt in Folge eines Magen- und Darmcarcinoms (Wahrscheinlichkeitsdiagnose) an vollständiger Apepsie, erbrach die per os eingeführte Nahrung

fast regelmässig und musste auf rein flüssige Diät gesetzt werden. Die Kothbildung durch Umwandlung der von oben eingeführten Nahrung war daher bei ihm so gut wie ganz ausgeschlossen und erschien Patient zur Anstellung genannter Versuche besonders geeignet. Die entleerten Injectionssubstanzen, die 12 Stunden im Dickdarm verweilten, hatten den gewöhnlichen Faecalgeruch angenommen und zeigten sich die zur Einspritzung verwendeten Fleischtheile in grossen aufgequollenen Fetzen doch waren noch die morphotischen Bestandtheile der Fleischfasern unter dem Mikroskop deutlich nachweisbar. Nach 24 oder gar 36 Stunden dagegen war der eingeführte Brei in feste, geformte voluminöse Faeces umgewandelt, wovon sich die im Spital beschäftigten Sachverständigen jedesmal überzeugten. Der Kranke selbst ist unter dem 14tägigen regelmässigen Gebrauche der beschriebenen Nahrungsklystiere, entschieden kräftiger und lebhafter geworden, nachdem eine rasch über Hand nehmende Apathie jenen Einspritzungen vorangegangen war.

Ich glaube, dass diese Benützung der Pankreasdrüse zur künstlich gesteigerten Dickdarmverdauung desswegen eine Zukunft haben dürfte, weil

- 1) die Substanz der Bauchspeicheldrüse das naturgemässeste wirksamste Hülfssecret für den jedenfalls an und für sich nur sehr schwach verdauenden Dickdarmsaft abzugeben im Stande ist,

- 2) die alkalische Reaction des Injectionsbreis für den Darm keinen abnormen Reiz bildet,

- 3) die Drüse sehr leicht zu beschaffen ist, da sie für den Schlächter bis jetzt werthlos zu dem Gekrösfett geworfen zu werden pflegte, endlich

- 4) die bekannte allseitige Wirkungskraft der Drüse beim Verdauungsgeschäft die Hoffnung giebt, ausser den Albuminstoffen auch die Kohlenhydrate und das Fett für die Dickdarmverdauung zugänglich zu machen.

Ich bin gegenwärtig mit Versuchen in dieser letzteren Hinsicht an Thieren und Menschen beschäftigt, und kann ich bezüglich derselben heute nur mittheilen, dass das Amylum mit Pankreas im Dickdarm sehr rasch in Zucker sich umwandelte und zweifelsohne resorbirt wurde; doch sind meine Untersuchungen über diesen Gegenstand bis jetzt noch nicht zum Abschluss gekommen und behalte ich mir vor, das Resultat derselben, wie die quantitativen Bestimmungen der Verdauungsproducte später des Näheren mitzutheilen.«

Herr Prof. v. Gorup-Besanez spricht hierauf  
über  
die chemischen Bestandtheile der Blätter von  
*Ampelopsis hederacea*.

Die Blätter des wilden Weins: *Ampelopsis hederacea* reagiren bekanntlich sehr stark sauer; über die Natur der diese saure Reaction bedingenden Stoffe weiss man jedoch sehr wenig. Wittstein<sup>1)</sup> giebt in einer vor vielen Jahren erschienenen Abhandlung Weinsäure als Bestandtheil der Blätter an, aber nicht, ob die gefundene Weinsäure die einzig vorhandene organische Säure, und ob sie als freie Säure in den Blättern enthalten war. Ausserdem fand er in den grünen Blättern noch Gummi, eine durch Eisenchlorid sich grünende Substanz, und die allgemeinen zum Theil wenig charakterisirten Pflanzenbestandtheile.

Ich theile nachstehend in Kürze die Resultate einiger Versuche mit, welche ich mit den im Juni und den Anfangs September d. J. gesammelten grünen Blättern des wilden Weins angestellt habe, wobei ich bemerke, dass die im Juni gesammelten Blätter aus unserem botanischen Garten, die im September aber verarbeiteten aus dem Hofraume des chemischen Laboratoriums stammten.

Die im Juni gesammelten Blätter, zerquetscht, mit Wasser digerirt und endlich ausgepresst, gaben einen dunkelgefärbten Auszug, der sehr stark sauer reagirte. Zur Abscheidung der Albuminate rasch aufgekocht, dann noch mit etwas Eiweiss geklärt, gab er ein nun weingelbes Filtrat, welches sich beim Verdampfen im Wasserbade sehr bald wieder dunkler färbte, und zur Consistenz eines dünnen Syrups gebracht, nach einigem Stehen an einem kühlen Orte eine reichliche Krystallisation absetzte. Die abgeschiedenen Krystalle, zum Theil die Oberfläche der Flüssigkeit bedeckend, zum Theil am Boden der Schale festhaftend, erwiesen sich als ein Gemenge von saurem weinsaurem Kalium, neutralem weinsaurem Calcium und etwas Gyps. Die Mengen des Weinstein und des weinsauren Kalks waren erhebliche. Die Mutterlauge von der Krystallisation mit Alcohol von 90% vermischt, schied einen Niederschlag ab, der aus einer weiteren Menge von Weinstein, Gummi und abermals etwas Gyps bestand. Da das Filtrat von

---

1) Wittstein: Buchn. Repert. f. Pharm. 2. R. Bd. 46. S. 317.

diesem Niederschlage noch immer sehr stark sauer reagirte, so wurde zunnächst der Alcohol durch Erwärmen im Wasserbade verjagt, der Rückstand mit Wasser verdünnt, und mit Bleizucker gefällt. Der reichliche, gelbliche flockige Niederschlag, nach dem Auswaschen durch Schwefelwasserstoff zerlegt, gab ein stark saures Filtrat, in welchem ausser Weinsäure, constatirt durch die Eigenschaften, den Wassergehalt und die Moleculargewichtsbestimmung des Kalksalzes, eine weitere organische Säure nicht nachgewiesen werden konnte; namentlich wurden darin Aepfelsäure und Citronensäure vergeblich gesucht. Dagegen war in den Bleiniederschlag eine, Eisenchlorid schön grün färbende Substanz übergegangen, die ich damals nicht näher untersuchte; ich komme darauf zurück. Das Filtrat vom Bleizuckerniederschlage gab auf Zusatz von Bleiessig keinen weiteren Niederschlag; es wurde durch Schwefelwasserstoff entbleit, und im Wasserbade concentrirt. Auch nach wochenlangem Stehen an einem kühlen Orte schied der dunkelgelbe Syrup nichts ab. Derselbe enthielt aber eine nicht unerhebliche Menge von Zucker, der alkalische Kupferlösungen schon bei gelindem Erwärmen unter reichlicher Abscheidung von Kupferoxydulhydrat reducirte, die Böttger'sche Zuckerprobe sehr rein gab und, mit Hefe versetzt, sofort in eine regelmässige Gährung gerieth. Seine Lösung erwies sich aber optisch inactiv, war demnach wohl ein Gemenge von Levulose und Dextrose.

Ausser den allgemeinen Pflanzenbestandtheilen wurden daher in den im Juni gesammelten Blättern reichliche Mengen von Weinstein, weinsaurem Kalk, freier Weinsäure, Gummi, eine mit Eisenchlorid sich grünende, nicht näher untersuchte Substanz und nicht unbeträchtliche Mengen von direct gährungsfähigem Zucker nachgewiesen. Ausserdem liess sich die Gegenwart einer geringen Menge von Gyps in wässrigem Auszuge der Blätter constatiren. Die quantitative Analyse der Asche der Blätter ergab bei der directen Bestimmung sämmtlicher Bestandtheile 99,40 pCt. für 100, und nach Abzug von 15,09 pCt. Kohle und Sand und von 12,76 pCt. Kohlensäure nachstehende auf 100 Th. berechnete Werthe:

Kali . . . . .	24,62
Natron . . . . .	1,74
Chlornatrium . . . . .	2,03
Kalk . . . . .	34,37
Magnesia .. . . .	8,36
Phosphorsaures Eisenoxyd .	7,99

Phosphorsäure . . . . .	5,84
Schwefelsäure . . . . .	4,59
Kieselerde . . . . .	10,46
	<hr/> 100,00

Die Untersuchung der Anfangs September gesammelten Blätter lieferte etwas abweichende Resultate. Auch hier wurde ein stark sauer reagirender, aber schon von vorneherein viel dunkler gefärbter wässriger Auszug erhalten, der nach Abscheidung der Albuminate und eines Theiles des Farbstoffs zur Syrupconsistenz gebracht, eine ziemlich reichliche Krystallisation lieferte, die aber diesmal nur aus weinsaurem Kalk bestand. Saures weinsaures Kalium enthielt dieselbe nicht, und konnte auch durch Fällen der Mutterlauge mit Alcohol dieses Salz nicht erhalten werden. Die Fällung mit Alcohol lieferte gallertige, pectinartige Niederschläge, welche völlig amorphe, getrocknet bräunliche hornartig harte Massen darstellten. Der Bleizuckerniederschlag, mit Schwefelwasserstoff zerlegt, gab eine stark sauer reagirende Flüssigkeit, die, mit Kalkmilch neutralisirt, zuerst eine rein grüne, dann grünbraune, endlich rein braune Färbung annahm, welche noch dunkler wurde, als das Filtrat vom Chlorcalciumniederschlag verdunstet wurde. So aber verhalten sich gegen Kalkmilch Lösungen von Brenzkatechin (Oxyphensäure). In der That gelang es mir, aus dem Filtrat vom Chlorcalciumniederschlag einen Körper zu isoliren, der nach seinem Verhalten kaum etwas Anderes sein konnte, wie Brenzkatechin. Derselbe war in Wasser, Alcohol und Aether löslich, liess sich seinen Lösungen durch Aether entziehen, seine wässrige Lösung wurde durch Bleizucker gefällt, reducirte Kupfer- und Silberlösungen schon bei gelindem Erwärmen, gab mit oxydhaltiger Eisenvitriollösung eine olivengrüne, und mit Eisenchlorid eine schöne smaragdgrüne Färbung, die sich auf Zusatz eines Tropfens einer verdünnten Lösung von Natriumbicarbonat in ein reines Violett verwandelte. Ein Tropfen der wässrigen Lösung endlich auf dem Objectträger verdunstet, schied wohlausgebildete mikroskopische Krystalle von dem Habitus der Brenzkatechinkrystalle aus. Leider war die aus etwa 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>- 3 Kilo der Blätter erhaltene Menge des Körpers zu gering, um weitere Versuche, so namentlich einen Sublimationsversuch damit anstellen zu können, doch dürften die angegebenen scharf stimmenden Reactionen genügen, um das Vorhandensein von etwas Brenzkatechin in den Blättern des wilden Weins ausser Zweifel zu setzen.

Der Chlorcalciumniederschlag enthielt etwas Weinsäure,

aber keine Oxalsäure, ausserdem abermals amorphe organische Substanz. Als das Filtrat davon zur Ausscheidung etwa vorhandenen äpfelsauren Kalks mit dem mehrfachen Volumen von Alcohol vermischt wurde, fiel abermals eine gallertige Masse heraus, in welcher Aepfelsäure nicht nachgewiesen werden konnte. Als diese Masse auf dem Filter noch feucht mit Wasser behandelt wurde, schieden sich aus der ablaufenden Flüssigkeit nach einiger Zeit nadelförmige sternförmig gruppirte, stark glänzende Krystalle eines Kalksalzes aus, welches durch sein allgemeines Verhalten sich von weinsaurem, citronensaurem und äpfelsaurem Kalk wesentlich verschieden erwies. Leider war die Menge des reinen Salzes (2 Decigr.) zu gering, um viele Versuche damit anstellen zu können, allein die Krystallwasser- und die Moleculargewichtsbestimmung, zu welchen die gegebene Menge hinreichte, lassen nicht bezweifeln, dass dasselbe nichts Anderes war, wie glycolsaurer Kalk. Das Salz verlor, bis auf 120° erhitzt, bereits alles Wasser, blühte sich auf 160° und auf 180° erhitzt auf, ohne sich zu schwärzen, bräunte sich aber dann, wurde schwammig und hinterliess sehr lockeren kohlenanren Kalk. Es gab 27,03 pCt. Krystallwasser und 21,96 pCt. Kalk. Diese Zahlen stimmen zwar nicht für das Kalksalz mit 3 Aequ. Wasser, gut aber mit  $C_2H_3CaO_3 + 2H_2O$  (ber.  $CaO$  21,37<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Wasser 27,47<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), einem Salze, welches Erlenmeyer <sup>1)</sup> aus dem Saft unreifer Weintrauben gewann, und dessen Krystallwassergehalt ihn anfänglich ebenfalls an der Natur seiner Säure irre werden liess.

Endlich wurde auch in den Anfangs September gesammelten Blättern eine erhebliche Menge gährungsfähigen Zuckers nachgewiesen, dessen Lösung aber diessmal laevogy war, und der sich demnach als Invertzucker, oder richtiger wohl als ein Gemenge von Levulose und Dextrose mit Vorwiegen der ersteren charakterisirte.

Die quantitative Analyse der Asche ergab bei der directen Bestimmung sämmtlicher Bestandtheile 99,65 für 100, und nach Abzng von 5,98 pCt. Kohle und Sand und von 20,15 pCt. Kohlensäure nachstehende, auf 100 Gewichtstheile berechnete Werthe:

Kali . . . . .	31,41
Natron . . . . .	0,31
Chlornatrium . . . . .	4,97
Kalk . . . . .	42,06

1) Heidelb. Jahrb. 1866. 257.

Magnesia . . . . .	4,02
Phosphorsaures Eisenoxyd	4,39
Phosphorsäure . . . .	4,49
Schwefelsäure . . . . .	3,22
Kieselerde . . . . .	5,13
	<hr/>
	100,00

Die vorstehende Untersuchung, zunächst nur zur Erledigung einer Frage unternommen, und erst im Verlaufe weiter ausgedehnt, als ursprünglich beabsichtigt war, musste wegen der für eine erschöpfende Analyse unzureichenden Menge des in Arbeit genommenen Materials eine fragmentarische bleiben. Die gewonnenen Resultate lassen aber eine Wiederaufnahme derselben voraussichtlich lohnend erscheinen, und ich behalte mir eine solche auf die nächste Vegetationsperiode vor. Jedenfalls geht aus meinen Versuchen so viel mit Sicherheit hervor, dass der systematischen Verwandtschaft von *Ampelopsis hederacea* und *Vitis vinifera* eine physiologische parallel geht, die sich in einer grossen Uebereinstimmung der chemischen Bestandtheile beider Pflanzen ausspricht. So finden wir Weinsäure, Weinstein, weinsauren Kalk, Gummi und Zucker in beiden Pflanzen vertreten, dann aber, was noch bemerkenswerther, so wie im Saft der Traube, so in den Blättern von *Ampelopsis hederacea* Glycolsäure, die in ersterem von Erlenmeyer <sup>1)</sup> zuerst nachgewiesen wurde und jedenfalls mit der von mir gefundenen identisch war, denn wir beobachteten beide die gleiche Anomalie bezüglich des Krystallwassergehaltes. Bis jetzt sind *Vitis vinifera* und *Ampelopsis hederacea* die einzigen Pflanzen, in welchen Glycolsäure nachgewiesen wurde. Auch die Aschenanalysen ergaben eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung; so wie in der Asche der Rebe <sup>2)</sup>, so wiegen auch in der Asche von *Ampelopsis* Kali und Kalk über die sonstigen Bestandtheile bedeutend vor, und sind beide Aschen ziemlich arm an Phosphorsäure.

Eine besondere Erwähnung verdient noch das Vorkommen des Brenzkatechins in den Blättern von *Ampelopsis hederacea*. Meines Wissens ist dieser Körper nämlich noch niemals in einer lebenden Pflanze nachgewiesen. Eisfeldt <sup>3)</sup> hat ihn zwar im malabrischen Kino aufgefunden; da aber die Ge-

1) l. c.

2) Vgl. Wolff: die chem. Forsch. auf dem Gebiete der Agricult. u. Pflanzenphysiol. S. 322.

3) Ann. Ch. u. Ph. Bd. XCII. S. 101.



winnung dieser Droge keinesfalls völlig aufgeklärt ist, so war durch den Nachweis desselben in der genannten Droge sein Vorkommen in der lebenden Stammpflanze (*Pterocarpus marsupium*) keineswegs dargethan. Eisfeldt selbst hat, da er Brenzkatechin im Buteakino nicht auffinden konnte, die Vermuthung ausgesprochen, dass bei der Bereitung des Kino malabricum eine hohe Temperatur angewendet werde, demnach aus seiner Beobachtung nicht auf das Vorkommen des Brenzkatechins in der lebenden Pflanze, sondern vielmehr auf seine Bildung durch Hitze geschlossen.

Heute, wo wir durch Hoppe-Seyler<sup>1)</sup> wissen, dass Brenzkatechin sich aus Kohlehydraten durch Erhitzen mit Wasser unter starkem Druck ebensowohl, wie durch Behandlung mit Alkalien bilden kann, dürfte die Auffindung desselben in einer lebenden Pflanze nicht ohne physiologisches Interesse sein.

Hierauf macht

Herr Professor Ehlers

eine vorläufige Mittheilung über die Entwicklung des *Syngamus trachealis*.

Die Gelegenheit, diesen in der Luftröhre von Vögeln schmarotzenden Wurm, der bei massenhaftem Auftreten in Volieren, Fasanerien und Geflügelhöfen durch das Hinsterben zumal schwacher und junger Thiere beträchtliche Verluste herbeiführt, so zu beobachten, dass ich seinen Entwicklungsgang experimentell verfolgen konnte, verdanke ich der zuvorkommenden Freundlichkeit des Herrn Baron v. Freyberg in Regensburg, in dessen Voliere das Thier, während einer Krankheit des Besitzers, mit exotischen Vögeln eingeschleppt wurde und seitdem von Zeit zu Zeit bald mehr bald minder häufig auftritt. Die von dem Wurme heimgesuchten Vögel verrathen denselben meistens zuerst durch einen eigenthümlichen Husten, wobei sie oft den Kopf hin und her schleudern, nicht selten auch kleine Massen dabei auswerfen, die sie in der Regel sofort aufpicken und verschlucken. Grössere Vögel ertragen den Parasitismus des Wurmes, sobald derselbe nicht in zu grosser Zahl auftritt, lange Zeit, kleine Vögel dagegen sterben oft plötzlich, wie es scheint, besonders dadurch, dass das Wurmpaar, welches ja, wie längst bekannt, mei-

---

2) Med. chem. Untersuch. Hft. IV. S. 586.

stentheil in copula in der Trachea wohnt, in der Weise sich lagert, dass die Durchgängigkeit der Luftröhre aufgehoben wird und die Vögel dann ersticken. — Bei einem *Cardinalis virginianus*, den mir Herr von Freyberg zur Beobachtung gab und welcher nach Angabe dieses Herrn seit langem vom *Syngamus* befallen war, konnte ich die Thiere im Eingange des oberen Kehlkopfes sehen und mit einer feinen Pincette herausheben. Bei frisch inficirten Meisen war die Schleimhaut des Rachens stärker wie gewöhnlich geröthet, und zeigte einige stark gefüllte oberflächliche Venen. — Das sicherste Kennzeichen aber, um sich von der Anwesenheit eines *Syngamus* bei einem hustenden Vogel zu überzeugen, da die Erscheinungen des Hustens auch durch anderweitige Erkrankungen hervorgerufen sein können, bleibt die Untersuchung des Kothes der Vögel, da man, sobald die Krankheit etwas länger besteht, so dass die Parasiten in der Trachea geschlechtsreif geworden sind, in diesem die Eier des *Syngamus* leicht auffindet. Diese Erfahrung machte ich an dem oben erwähnten Cardinal, und fand sie bestätigt, als ich bei Herrn v. Freyberg in Regensburg einen *Euplectes melanogaster* (Sw.) sah, der Abends und Morgens wenig husten sollte, und in dessen Koth sich sofort die leicht kenntlichen *Syngamus*-Eier fanden.

Das mir zur Verfügung stehende Material benutzte ich zunächst, um die Entwicklung und Einwanderung des *Syngamus* zu verfolgen. Es war von vornherein nicht wahrscheinlich, dass ein Vogel den Parasiten erhalten werde, wenn er die Eier eines *Syngamus* fresse, da sich im Koth der Vögel die Eier fanden, die offenbar den Darmtractus unbeschädigt passiren, wenn der Vogel die aus der Kehle ausgeworfenen eierhaltigen Schleimmassen oder Wurmstücke verzehrt. Ein in dieser Richtung angestelltes Experiment blieb denn insofern ohne Resultat, als ein Canarienvogel, den ich ein mit reifen Eiern gefülltes *Syngamus*-Weibchen verschlucken liess, den Parasiten nicht bekam.

Wahrscheinlicher war es von vornherein, dass die aus der Kehle ausgeworfenen oder mit dem Koth entleerten Eier sich zunächst ausserhalb des Vogels entwickeln würden. Die von Leuckart<sup>1)</sup> gemachte Angabe, dass die in den Lungen parasitirenden Arten der Gattung *Strongylus* eine Zwischenform haben, die in einem Zwischenwirth, der vornämlich den Insecten zugehören dürfte,

---

<sup>1)</sup> Leuckart. Die menschlichen Parasiten. Bd. II. Lieferg. 2. 1868 pag. 402.

lebe; zugleich mit der Mittheilung des Herrn v. Freyberg, dass er die Erkrankung seiner Vögel besonders nach Fütterung mit Insecten beobachtet habe, veranlasste mich, Schaben und Mehlwürmern Gelegenheit zu geben, die Eier des Syngamus zu fressen und diese in sich entwickeln zu lassen; mit so inficirten Insecten wollte ich den Wurm in die Vögel überführen; allein ohne Erfolg. Ich wurde auch bald auf einen einfacheren Gang der Entwicklung hingewiesen.

Die Eier des Syngamus entwickeln sich, sobald genügende Feuchtigkeit und Wärme gegeben sind, im Freien. Das reife Ei des Syngamus wird vom Weibchen in ungleichen Stadien der Furchung entleert; so findet es sich im Schleime der Luftröhre bei erkrankten Vögeln; etwas weiter entwickelt, aber immer so, dass der Dotter aus einer Anzahl von Furchungskugeln besteht, im Koth der Vögel. Es hat eine cylindrische oder schwach ellipsoide Gestalt, mit einer Länge von  $0,11^{\text{mm}}$  und einer Breite von  $0,036^{\text{mm}}$ . Eine deutlich doppelt conturirte Schale bildet die äussere Hülle; sie zeigt an beiden Polen eine kreisförmige Lücke, doch ist hier der Eintritt in das Innere des Eis noch durch eine sehr feine Haut verschlossen, die der Innenfläche der Schale überall dicht anliegt; im Centrum des Eies liegt in einer hellen, scheinbar flüssigen Substanz der dunkle gefurchte Dotter, auf diesem Stadium  $0,084^{\text{mm}}$  lang. Solche Eier brachte ich theils in feucht erhaltene Erde, oder Koth, theils in Wasser mit oder ohne Beimischung von Schleim aus der Trachea der Vögel, oder andern Theilen thierischen Gewebes. Hier entwickelten sich die Eier, mochten die Stoffe in starke Fäulniss übergehen oder nicht. Ungleich war nur die Dauer der Entwicklung, offenbar zumeist abhängig von der Temperatur. Denn Eier, welche ich am 20. September in einem noch ungeheiztem Zimmer zur Entwicklung angesetzt hatte, zeigten anfangs lange Zeit keine Veränderung, und erst am 27. October, nachdem das Zimmer anhaltend geheizt war, hatten sich in ihnen junge in mehreren Windungen gerollte Würmer entwickelt. In einem andern Falle entwickelten bei gleichmässiger Zimmerwärme die Eier sich im Laufe von 8 Tagen in gleicher Weise. Aus einer Anzahl, immer aber nur verhältnissmässig wenigen Eiern schlüpften die jungen Würmer hervor, an einem der Eipole, da, wo die kreisförmige Lücke in der derben Schale war. Die freien jungen Würmer waren fadenförmig mit stumpfen Kopf- und spitzen Schwanzende; das vordere Körperdrittel war durchscheinend hell, weiterhin lag eine feinkörnige Masse; immer waren sie von einer

hellen äusserst feinen Haut scheidenartig umgeben, die sich auch an den in den Eiern verbleibenden Jungen erkennen liess. Bei diesem Ausschlüpfen gingen manche Thiere zu Grunde, indem sie die Eischale nicht völlig verlassen konnten. Die frei gewordenen bewegten sich meist nur träge, eine weitere Entwicklung habe ich bis jetzt bei ihnen nicht verfolgen können. Es ist dies ein offenbar nur ausnahmeweises, immerhin bemerkenswerthes Verhalten. Die Mehrzahl der Eier verharrt in dem Zustande, dass die in ihnen entwickelten jungen Würmer, die den Raum der Eischale nun ganz füllen, ruhig liegen oder wenige Bewegungen ausführen. Auf die einzelnen Entwicklungsvorgänge einzugehen ist hier nicht der Ort; es genüge die Angabe, dass die Entwicklung im Allgemeinen wie bei anderen parasitirenden Nematoden verläuft.

Mit derart entwickelten Eiern stellte ich Fütterungsversuche an. Einer Kohlmeise (*Parus major*), welche ich längere Zeit im Käfig beobachtet hatte, um mich von ihrer Gesundheit zu überzeugen, floss ich am 3. November Morgens in einem Tropfen Wasser eine grössere Menge der Eier ein, in welchen die Embryonen entwickelt waren. Am 20. November Abends hörte ich die Meise zuerst husten, nachdem mir wenige Tage vorher aufgefallen war, dass der Vogel ruhiger als sonst war, sonst aber kein Symptom zeigte, was auf eine Erkrankung deutete. Am nächsten Morgen untersuchte ich den frisch entleerten Koth des Vogels und fand in ihm Syngamen-Eier auf dem gewöhnlichen Entwicklungsstande. Ich tödtete die Meise und fand in ihrer Trachea 2 Paar Syngamen in copula; ein grösseres Paar, in dem das Weibchen von reifen Eiern strotzte; und ein kleineres, dessen Weibchen nur wenig reife Eier trug. — Es waren von dem Einflüssen der embryonenhaltigen Eier, bis sich die Krankheit äusserte, und die Syngamen geschlechtreif voranden, 17 Tage verflossen.

Ein Canarienvogel, dem ich in gleicher Weise embryonenhaltige Eier eingeflösst hatte, hustete schon nach 7 Tagen, und zeigte auffallende Athembeschwerden; sein Koth enthielt aber noch keine entwickelten Eier. Am 12. Tage nach der Fütterung tödtete ich ihn und fand in der Trachea 12 Paar kleinere Syngamen in copula, aber ohne gereifte Eier. Hier riefen die Würmer in der Luftröhre des Vogels schon die Krankheitserscheinungen hervor, ehe sie völlige Geschlechtreife erlangt hatten, und daher erklärt sich das Fehlen der Eier im Koth.

Meine Untersuchungen sind zur Zeit noch nicht vollendet;

ich habe noch die Wege der Einwanderung in die Trachea festzustellen, da ich noch keine Sicherheit darüber habe, ob bei dem Einflössen der Eier dieselben etwa am Eingange zum Kehlkopfe hängen bleiben, und die ganze Entwicklung in der Luftröhre oder der Lunge und den Luftsäcken erfolgt; oder ob die Eier verschluckt werden, was bei meinen Versuchen mit der Mehrzahl jedenfalls geschehen ist, die Jungen dann im Darmtractus des Vogels die Eischale verlassen, die Magen- oder Darmwand durchbohren, und nun etwa in die Luftsäcke eintreten und damit den Zutritt zur Trachea gewinnen. Nach dem, was ich bis jetzt in Bezug darauf beobachtet habe, scheint es der erste Weg zu sein, auf dem die Einwanderung erfolgt. Darüber, so wie über den Bau der erwachsenen und der sich entwickelnden Thiere werde ich ausführlich mit Berücksichtigung der vorliegenden Literatur an einem anderen Orte berichten. Es kam hier vorläufig darauf an, das Ergebniss mitzutheilen, dass die Syngamen-Eier sich im Freien unter verschiedenartigen Verhältnissen, so bald sie an feuchten Localitäten, sei es mit dem Koth oder dem Auswurfe der Vögel abgelagert werden, so weit entwickeln, dass aus ihnen, so bald sie von einem Vogel aufgenommen werden, die Parasiten hervorgehen. Es ist damit einiger Maassen ein Weg gezeigt, auf dem man durch Vorbeugungsmaasregeln Geflügelzuchten oder Volieren vor der massenhaften, und dann verderblichen Verbreitung dieser Parasiten schützen kann. Ein genaues Beobachten hustender Vögel, bei denen die Untersuchung des Kothes nach Eiern den sichersten Aufschluss über die Anwesenheit dieser Parasiten geben wird; ein sorgfältiges Isoliren der erkrankten Vögel; Sicherheitmaasregeln, dass in häufig von dieser Wurmkrankheit ergriffenen Gegenden beim Ankauf neuer Vögel keine Syngamen eingeschleppt werden: können zunächst prophylactischen Werth haben. Tritt die Krankheit in grösserer Ausdehnung auf, so wird man je nach den Localitäten ungleiche Wege einzuschlagen haben, um zu verhüten, dass mit dem Koth oder Auswurf die Futtergeschirre nicht verunreinigt werden, oder dass sich nicht im Boden an feuchten Stellen Brutstätten bilden, von denen stets aufs neue Infectionen der Vögel stattfinden können. So ist auch der Brauch mancher Vogelzüchter in die Mehlwurmsätze Vogelleichen zu werfen, um die Würmer fett zu machen, sehr wohl geeignet mit Syngamushaltigen Vogelkörpern die Eier, welches sich in dem feuchten und warmen Satze wohlentwickeln können, zu verbreiten, und gelegentlich mit dem Füttern der Würmer in die Vögel zu übertragen.

Herr Professor **Zenker** theilt im Anschluss an diese Mittheilung seine Erfahrungen über die Entwicklung des strangulus paradoxus (Schwein) mit.

---

Sitzung vom 19. December 1871.

Herr Dr. **Arnold Heller**

macht Mittheilung über Lister's gegenwärtige Methode der Karbolsäureanwendung. Wol kaum hat eine Methode der Wundbehandlung eine so weite Verbreitung und so viele Anhänger gewonnen, als die von Lister empfohlene antiseptische Behandlung der Wunden mit Karbolsäure. Aber auch sie hat viele Gegner, vor Allem in Lister's Heimat selbst — in England, gefunden. Wenn man die von Lister berichteten Resultate mit denen anderer Beobachter vergleicht, so sind Zweifel an ersteren kaum zu unterdrücken, und erscheint ein verwerfendes Urtheil über die Karbolsäure umsomehr berechtigt, als in weiten, und leider nicht bloß Laien-Kreisen, sich eine Art Aberglaube verbreitet hat, der jede andere Vorsichtsmassregel, besonders Reinlichkeit für überflüssig halten macht, wenn nur eine Karbolsäureathmosphäre die Krankenzimmer erfüllt.

Der Vortragende hatte nun in diesem Frühjahr Gelegenheit Professor Lister in Edinburgh selbst kennen zu lernen; derselbe nahm ihn mit grosser Freundlichkeit auf, gestattete ihm seiner Klinik, seinen Operationen beizuwohnen und sich von den Resultaten durch den Zustand der früher Operirten persönlich zu überzeugen. Bei einer Anzahl der Operirten, bei welchen Professor Lister die Verbände abnehmen liess, war seit der Operation — den dritten oder vierten Tag — der Verband noch nicht gewechselt worden. Nirgends fand sich eine merkliche entzündliche Schwellung, nur eine ganz dünne gelbliche Schicht von fade-riechendem Eiter haftete an den Verbandstücken. Die in den Wunden liegenden Blutgerinnsel waren nicht zerfallen, sondern hatten ein hellgraulichrothes Ansehen angenommen, ähnlich sich organisirenden Thromben. Eine Exarticulation im Hüftgelenke bei einem jungen Knaben (nach Zermalmung des Beines) war bis auf einen Wundwinkel per

primam intentionem geheilt. Ebenso war eine complicirte Fractur im besten Zustande.

Lister hat bekanntlich seine Methode im Laufe der Zeit mannichfach modificirt. Schon bei der Operation wird die grösste Sorgfalt angewandt die zu machende Wunde vor Infection zu schützen. Dass die Hände des Operateurs und seiner Assistenten, sowie die Instrumente mit Karbolsäure desinficirt werden, versteht sich; aber auch die Haut des Kranken wird an der Operationsstelle und in ihrer Umgebung aufs sorgfältigste mit Karbolsäurelösung in Wasser (1 : 40) gereinigt, zum Theil durch aufgelegte Compressen, damit auch die möglicher Weise in Haarbälgen, Talg- und Schweissdrüsen - Ausführungsgängen befindlichen zersetzten Stoffe und Infectionskeime desinficirt werden. Während der ganzen Operation wird vermittelst zweier Richardson'scher Zerstäubungsapparate eine Wolke von Karbolsäurelösung (1 : 40) erzeugt, um etwaige in der Luft befindliche Infectionsstoffe zu zerstören. Das gewöhnliche Verbandmaterial ist gegenwärtig eine ziemlich feinmaschige Gaze, die mit einer Karbolsäurelösung in Paraffin getränkt ist; dieselbe ist auch in 64facher Lagerung für die Luft leicht durchgängig (sie bereitet vor den Mund gedrückt bei der Athmung keine Beschwerde). Unter einer Staubwolke von Karbolsäurelösung wird sie aufgelegt, gewöhnlich achtfach, unter die äusserste Lage kommt ein Stück dünnen Gummistoffes, damit nicht die Wundsekrete in der Mitte des Verbandes durchdringend eine bequeme Brücke für Infectionsstoffe bilden, sondern die Luft immer erst einige Schichten des desinficirenden Stoffes durchdringen muss. Wenn die Wunde granulirt, wird ein Stückchen Dextrinpapier — der sogenannte protector — aufgelegt, um die Granulationen gegen die nachtheilige directe Einwirkung der Karbolsäure zu schützen. In manchen Fällen findet Karbolsäure in Oel Anwendung. Der Verband wird nur unter einer Wolke von Karbolsäurelösung gewechselt. Das ganze Verfahren mag vielleicht allzucomplicirt und zeitraubend erscheinen, doch dürfte dieser Einwand im Hinblick auf die günstigen Resultate kaum ins Gewicht fallen, besonders da auch durch den weit seltner nöthigen Verbandwechsel reichlich der Zeitverlust eingebracht wird.

Herr Dr. A. Heller

macht sodann auf die Gefährlichkeit der Kohlenbügeleisen aufmerksam. Von den zwei gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Arten ist die ältere nicht mit Zuglöchern ringsum oberhalb der

Sohle versehen, wie die neuere Art. Ihre grosse Ersparung an Heizmaterial, sowie die Bequemlichkeit ohne Unterbrechung stundenlang mit ihnen plätten zu können, verschaffte ihnen weite Verbreitung. Es ist allbekannt, dass man beim Gebrauche dieser Eisen sehr an Kopfweh leidet, und wird das mit Recht auf den Kohlendunst geschoben. Es muss bei diesen Eisen, besonders denen älterer Construction eine nur sehr unvollkommene Verbrennung stattfinden und müssen deshalb ununterbrochen die Producte derselben in die Umgebung ausgegeben werden. Eine mehr oder weniger heftige Intoxication mit Kohlenoxydgas erscheint unvermeidlich, umsomehr da die bügelnde Person meist über das Eisen gebückt steht. Eine solche Vergiftung könnte nur bei sehr bewegter Luft, also bei geöffneten Fenstern und Thüren vermieden werden. Dies Schutzmittel wird aber wegen der übertriebenen Furcht vor Zug nicht angewandt.

Zwei Fälle von solcher Vergiftung, die der Vortragende zu sehen Gelegenheit hatte, veranlassen ihn diesen Gegenstand zur Sprache zu bringen.

Zwei Damen, eine ältere und eine jüngere plätteten in zwei verschiedenen durch eine offene Thüre verbundenen Zimmern mit Kohlenbügeleisen älterer Art. Beide fühlten bald heftige Kopfschmerzen; plötzlich fiel die jüngere bewusstlos um. Die ältere eilte ihr zu Hülfe, hatte jedoch grosse Mühe das Eisen aus ihrer Hand frei zu machen; Wäsche und Kleider wurden versengt und Kohlen flogen umher. Die Aeltere bügelte darauf weiter trotz heftiger Kopfschmerzen. Doch auch sie fiel bald ebenfalls bewusstlos um. Bei beiden kehrte das Bewusstsein bald wieder, doch blieb heftiger Kopfschmerz und starkes allgemeines Uebelbefinden nicht nur den Tag über, sondern dauerte auch den nächsten noch an.

Die Gefahr der Kohlenbügeleisen besteht daher in der leichten Möglichkeit einer akuten Kohlenoxydgasvergiftung; sodann tritt noch die Gefahr einer Beschädigung durch Verbrennen hinzu. Die erstere darf nicht unterschätzt werden, da wie die Erfahrung lehrt, eine solche, wenn auch kurz andauernde genügt einen Abortus hervorzurufen.

Herr Dr. A. Heller

theilt sodann als Beitrag zur Aetiologie des Furunkels zwei Fälle mit, in welchen das eine Mal ein solcher mit ganz charakteristischem Verlaufe auf einen Wanzenstich, das zweite Mal auf den Stich einer Stechfliege folgte.



Herr Prof. Gerlach spricht daran anknüpfend über die Brauchbarkeit der Carbolsäure für anatomische Anstalten und erwähnt die auffallende Thatsache, dass seit Anwendung der Carbolsäure zur Conservirung der Leichen im hiesigen anatomischen Institut die bei den Sectionsübungen vorkommenden Wunden nicht mehr so pernicios verlaufen wie früher.

Ferner führt Herr Dr. Maurer aus seiner Praxis Fälle von schwerster Knochenfractur an, wo die Carbolsäure ausgezeichnete Dienste leistete.

Endlich theilt

Herr Professor **Kraus**

Einige Beobachtungen über die winterliche Färbung immergrüner Gewächse mit:

Aus den schönen Beobachtungen H. v. Mohl's über den gleichen Gegenstand (Verm. Schr. S. 375) wissen wir, dass bei der Roth- oder Braunfärbung (im Freien) überwinternder Blätter die Chlorophyllkörner nicht zerstört werden, sondern, gewöhnlich, nedenselben im Zellsaft rother Farbstoff auftritt, oder aber, wie bei den Nadelhölzern — bei intacter Form derselben eine bräunliche oder gelbliche Verfärbung der Körner stattfindet.

Der Vortragende hatte im vorigen Winter Gelegenheit, diese Beobachtungen in Etwas zu erweitern, und Fälle aufzufinden, bei welchen mit der Verfärbung der Chlorophyllkörner eine Zerstörung der Form Hand in Hand geht.

1. Es ist eine jeden Winter wiederkehrende Erscheinung, dass die kleinen Exemplare von *Buxus arborescens* im hiesigen botanischen Garten schmutzig rothbraune Blätter bekommen, um diese Färbung im Frühling wieder gegen eine freudig grüne umzutauschen. Die Verfärbung ist bloss auf der Oberseite der Blätter und nur an frei in die Luft ragenden Zweigen zu beobachten; die Unterseite, wie die Oberseite in den Büschen verborgener Blätter bleibt schön grün. Dabei ist das Phänomen so local, dass Blätter, die etwa an ihrer Basis. Seite u. s. w. von einem andern gedeckt sind, an dieser Stelle grün bleiben, während der ungedeckte Theil — scharf begrenzt — braun wird, lebhaft erinnernd an die locale Färbung rothwangiger Früchte.

Die anatomische Untersuchung ergab, dass in allen diesen

Fällen die Pallisadenzellen des Blattfleisches feinkörnige, oft wolkig vertheilte, lebhaft rothbraun oder kupferroth gefärbte Protoplasmamassen enthalten, in denen man wohl überall den Zellkern, nirgends aber Chlorophyllkörner gewahrt. Es ist verhältnissmässig selten, dass da und dort ein verschwommen contourirter braun oder kupferroth gefärbter kleiner Protoplasma-ball die ehemaligen Chlorophyllkörner verräth.

Diese Zellschicht hebt sich gewöhnlich scharf ab von den unterliegenden, in welchen zwar ebenfalls für gewöhnlich keine intacten Chlorophyllkörner, sondern körnige, hier aber gelbgrün oder bräunlichgrün gefärbte Protoplasma vorhanden sind, wobei aber häufig die halb zerfallenen Chlorophyllkörner gleicher Farbe wiederzuerkennen.

Die Zellen endlich des sog. Schwammparenchyms enthalten meist intacte Chlorophyllkörner, nurhin und wieder sind dieselben im Protoplasma aufgelöst, letzteres dann aber stets rein grün gefärbt.

2. Dieselbe Erscheinung habe ich auch bei allen untersuchten Nadelhölzern gefunden. Besonders schön zeigen sie *Thuja occidentalis* und *plicata*, deren Zweige (Blätter) im Winter völlig lederbraun werden. Auch hier ist die Verfärbung rein local, auf die Oberseite beschränkt, während die Unterseite, zu dieser lebhaft contrastirend, licht grasgrün bleibt; auch hier sind durch andere gedeckte Zweige grün geblieben.

Die unter der oberseitigen Epidermis gelegenen Chlorophyllzellen besitzen statt der grünen Körner körniges gelbbraunes Protoplasma, in tiefer gelegenen Zellen darin nicht selten halb-verschwommene missfarbige Chlorophyllkörner. Zellkern überall erhalten. Die untersten Zellen haben unversehrte Chlorophyllkörner.

Aehnlich verhalten sich die Zweige von *Juniperus Sabina*.

Auch bei unsern baumförmigen Nadelhölzern, der Kiefer und Rothtanne, habe ich die gleiche Erscheinung wahrgenommen, wiewohl weniger prägnant.

Dass in allen diesen Fällen die Zerstörung der Chlorophyllkörner in der Natur selbst, nicht etwa durch Einwirkung des Wassers auf den Schnitt vor sich gegangen: das geht mit Sicherheit daraus hervor, dass man die Erscheinung nicht schöner gewahren kann, als wenn man die winterlichen Zweige in Alcohol steckt und entfärbt, wo dann der Zellinhalt nach Bau und Anordnung klarstens hervortritt; ferner daraus, dass andere immer-

grüne Blätter in gleicher Weise behandelt durchaus intacte Chlorophyllkörner aufweisen. Und es ist in dieser Beziehung besonders hervorzuheben, dass ich mit v. Mohl bei allen Gewächsen, die sich im Winter röthen (z. B. *Sedum*, *Sempervivum*, *Ledum palustre*, *Mahonia*) und rothes Anthokyan in ihren Zellen erzeugen, sowie in der grünen Rinde unserer Bäume (*Pappel*, *Linde*) niemals versehrte Körner gesehen habe. —

Da ich diese Erscheinung bei genannten Pflanzen in diesem Winter in gleicher Weise, und zwar gleich nach den ersten Frosttagen des Herbstes, wiederkehren sah, so stehe ich nicht an, sie für diese Gewächse als ein regelmässiges, jedes Jahr in der strengen Zeit wiederkehrendes Phänomen zu halten.

Dass es sich dabei aber in der That nicht um eine tödtliche Störung des Zellebens, etwa um Erfrieren, sondern um eine physiologische, reparabele Erscheinung handelt, das beweisen mir die wenigen (fortzusetzenden) Versuche, die ich über die Ursachen der Erscheinung gemacht habe.

v. Mohl, der, wie bemerkt, eine Zerstörung der Körnerform nicht gekannt hatte, äussert sich über die Ursachen des Eintritts der Verfärbung im Winter, oder des Verschwindens derselben im Frühling nicht weiter als in der Bemerkung, »dass bei wiederkehrender Wärme die Blätter wieder zu frischem Leben erwachen« (a. a. O. S. 376). Askenasy (*Bot. Ztg.* 1867 S. 229), der das allmähliche Wiederkehren der lebhaften Färbung der Thujazweige in künstlicher Wärme kennt, scheint trotzdem an eine Lichtwirkung bei dem Vorgange zu denken, da er ausdrücklich das Auftreten der Verfärbung an den der Sonne zugekehrten Zweigen der Pflanze hervorhebt.

Ich habe, um einige Einsicht in die Ursachen dieser Erscheinung zu gewinnen, im vorigen Winter zur Zeit starken Frostes im Freien Zweige von *Buxus* (in Wasser gestellt) in's geheizte Zimmer an's Fenster genommen und zu meiner Ueberraschung nach 3—5, höchstens 8 Tagen die rothbraune Färbung rasch einer rein grünen weichen sehen. Der anatomische Verfolg zeigte, dass das Protoplasma der Zellen schon nach 1—2 Tagen, homogen geworden, an den Wänden sich sammelte, dann wie bei der Chlorophyllkornbildung im Finstern (*Sachs, Exp. phys.* S. 318) durch Furchung in Körner zerfiel, wobei die rothe Färbung desselben Schritt für Schritt zu einer gelbgrünen und schliesslich reingrünen wurde, so dass nach Verfluss der angegebenen Zeit die Wände mit lebhaft grünen, homogen erscheinenden, scharf umgränzten Chlorophyllkörnern belegt waren. —

Bei Thuja brauchte der gleiche Process 2–3 Wochen. Nach dieser Zeit zeigten sich in den Chlorophyllkörnern sogar kleine Stärkekörnchen, die vorher in der Zelle nirgends zu finden waren.

Da die Blätter in diesen Fällen Nichts als die Temperatur wechselten, so ist sicherlich die erhöhte Temperatur als die Ursache der Wiederherstellung der verfärbten und entformten Chlorophyllkörner anzusehen.

Andererseits wird dadurch auch nahe gelegt, die eintretende Winterkälte als Ursache der Zerstörung von Form und Farbe der Chlorophyllkörner zu betrachten; zumal da hiezu die Erfahrung stimmt, die ich in diesem Herbst gemacht, dass nemlich eine einzige Frostnacht genügt, um die ganze Erscheinung des Zerfallens und Verfärbens bei Buxus, Sabina und Thuja hervorzurufen.

Wenn Askenasy a. a. O. betont, dass es besonders die Lichtseite der Zweige ist, welche dies Phänomen zeigt, so ist dagegen zu bemerken, dass es diese Seite auch ist, welche der Kältewirkung durch Strahlung besonders ausgesetzt ist. — Dass das Licht, wenigstens bei der Reparatur der Erscheinung keinen Antheil hat, geht daraus hervor, dass bei Buxus und Thuja — unter gleicher Bedingung — im Finstern gehaltene Zweige ihre Körner nach Form und Farbe ebenso repariren, als ob sie am Licht stünden. —

Bemerkenswerth erscheint auch noch, dass der Zellkern in allen Fällen von der Zerstörung ausgeschlossen erschien. Man könnte annehmen, dass er gegen Kältewirkung resistenter sei, besser aber vielleicht deutet es darauf hin, dass der Angriff in erster Linie nicht auf das Protoplasma, sondern auf den Chlorophyllfarbstoff und erst secundär von diesem aus auf das Protoplasma gerichtet ist.

Uebrigens zeigt die Erfahrung, dass der Chlorophyllfarbstoff auch im Finstern sich wiederherstellt, dass das Molecül desselben nicht so hochgradig modificirt ist, dass es zu seinem Aufbau der Lichtmitwirkung bedürfe. Es ist überhaupt noch Gegenstand laufender Untersuchung, ob überhaupt der Chlorophyllfarbstoff eine spectroskopisch wahrnehmbare Alteration erlitten hat, und die Missfärbung von ihm oder von dem Auftreten eines maskirenden andern Farbstoffs herrührt.

Hierauf bemerkt

Herr Dr. Leube

in Anschluss an seinen Vortrag in der vorigen Sitzung:

Versuche über den obengenannten Gegenstand am Hund, dessen Darm vollständig entleert war (2 Tage Hunger und mehrere Klystiere giengen der Injection des Fleisch - Pancreas - breis voraus), ergaben dasselbe Resultat, wie beim Menschen. Der Koth, welcher 22 Stunden nach der Injection entleert wurde, hatte das normale Aussehen und zeigte sich unter dem Mikroskope keine Spur noch erhaltener Fleischfasern.

Sitzung vom 16. Januar 1872.

Herr Professor Dr. Gerlach

legte zwei Muskelanomalien vor:

Die erste betraf den *Musc. biceps* des Oberarms. Derselbe zeigte bei vollständiger Ausbildung der beiden gewöhnlichen Köpfe einen dritten Kopf, welcher von der vorderen Fläche des Oberarmbeines genau in der Höhe des Ansatzes des *Musc. coracobrachialis* entsprang und 7 Ctm. oberhalb des Ansatzes des Muskels an der *Tuberositas radii* mit der Sehne der beiden anderen Köpfe zusammenfloss.

Die zweite Anomalie fand sich an dem *Flexor digitor. commun. longus pedis*. Dieser Muskel zeigte nämlich ausser seinem Tibial- und Plantarkopf noch einen dritten 3 Ctm. breiten Kopf, welcher von der hinteren Fläche der Mitte der Tibia seinen Ursprung nahm und dessen 3,5 Ctm. lange Sehne mit dem medialen Rande des Plantarkopfes 4 Ctm. vor dessen Vereinigung mit dem Tibialkopf zusammenfloss.

Ferner sprach

Herr Professor Dr. Gerlach

über die vielseitige Anwendung der Photographie in der Embryologie, die deshalb hier besonders wichtig wird, weil die Präparate namentlich aus den ersten Entwicklungsstadien leicht vergänglich und sehr schwer zu conserviren sind. Derselbe legte eine Reihe embryologischer Photographien vor und besprach die neuen Druckmethoden von Woodbury und Albert.

Ebenso demonstirte Prof. Ehlers mehrere phototypische Abbildungen aus dem Gebiet der Zoologie.

Endlich theilt Dr. Heller die Resultate der Untersuchungen Lewis\*) über die Defaecationen von Cholerakranken in Indien mit, welche die seiner Zeit von Hallier über diesen Gegenstand ausgesprochene Ansichten nicht zu bestätigen vermochten.

Daran anschliessend bezeichnet Prof. Zenker seinen Standpunkt zu der in der Pathologie gegenwärtig florirenden Pilzfrage.

Prof. v. Gorup legt einige Präparate von Selen und salpetrigsaurem Amyl vor. Endlich berichtet

Prof. Zenker über eine kürzlich beobachtete Anomalie des pectoralis major. spec. einen partiellen Defect des Muskels auf beiden Körperhälften. An derselben Leiche fand sich ein halbseitiger Defect der Schilddrüse.

---

Sitzung vom 12. Februar 1872.

Herr Professor Kraus trägt vor:

Ueber die Abstammung der auf der II. deutschen Nordpolexpedition gesammelten Treibhölzer.

Die Aufgabe der botanischen Untersuchung der 25 Treibhölzer, die an der ostgrönländischen Küste in der Nähe der Pendulumsinseln aus dem Meere aufgenommen waren, hatte dahin zu gehen, die Mutterpflanzen und mit ihnen das Vaterland derselben — sie konnten selbstverständlich nicht von den baumlosen arktischen Küsten stammen — festzustellen, um damit eine Basis für Schlüsse auf die Meereströmungen in jenen Regionen zu bieten.

Nachdem zunächst durch Betrachtung der Wuchsverhältnisse, der Spaltungs- und Begrenzungsflächen hinreichend constatirt war, dass die mitgebrachten Stücke nicht etwa Werkhölzer, von Schiffen u. s. w. stammend, sondern wirkliche Naturhölzer waren, und somit ihre Brauchbarkeit für die intentirten Schlüsse dargethan war, ergab die Untersuchung des Baues und der Weite der Jahrringe, dass die Hölzer nur im hohen Nor-

---

\*) A report of the microscopic objects found in Cholera Evacuations etc. by Th. R. Lewis M. B. Calcutta 1870.

den in geringerer oder weiterer Entfernung von der Baumgrenze gewachsen sein konnten.

Die mikroskopische Prüfung zeigte, dass 22 Exemplare Nadelhölzer waren, von den 3 übrigen 2 zur Gattung *Alnus*, eines der Familie der Salicineen (wahrscheinlich *Populus*) angehörte.

Die nähere systematische Bestimmung besonders der Nadelhölzer geschah nach den Principien, welche der Vortragende in einer früheren Arbeit (Bau lebender und vorweltlicher Nadelhölzer, Würzb. Naturw. Zeitschr. Bd. V. S. 144 ff.) niedergelegt hat.

Alle Coniferen hatten gleichen Bau: einreihig getüpfelte Holzzellen, Harzgänge, und Markstrahlen deren äussere Zellen Hofporen, deren inneren 2—4 kleine einfache Poren zeigten. Dies wies auf die Gattungen *Picea* oder *Larix* hin. Zwischen diesen beiden Gattungen wurde eine differentielle Diagnose durch kleine Rindenfragmente möglich, die entweder spurweise auf der Aussenseite erhalten waren oder an eingewachsenen Aesten sich vorfanden. Die einzelnen Faserzellen in der Borke wiesen mit aller Sicherheit nach, dass die Stücke nur von der Lärche, nicht von der Fichte stammen konnten (5 Exemplare). 11 weitere Stücke müssen mit diesen nach Bau, Wuchs und Farbe des Holzes ohne Frage vereinigt werden. Für einen kleinen Rest der Hölzer blieb zweifelhaft, ob er von *Picea* oder von *Larix* stamme; für erstere sprach die abweichende Färbung des Holzes und ein loses Rindenfragment, das den (durch polygonale Steinzellen charakterisirten) Bau der Fichtenborke zeigte.

Hatte schon die Jahrringbildung zweifellos auf ein hochnordisches Klima des Mutterortes der Hölzer hingewiesen, so bestätigte dies in schlagender Weise das systematische Resultat, welches ein frappantes Bild nordischer Wälder (vorwiegend Nadelholz mit untermischten Erlen und Pappeln [?]) darbot. Das Ueberwiegen der Lärche (*Larix*) weist mit voller Sicherheit auf Sibirien als Mutterland der Treibhölzer hin. Die Stammpflanzen müssten dann: *Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Alnus incana* und *Populus tremula* sein.

Das Resultat hat nach zwei Richtungen ein nicht gewöhnliches Interesse: für die Frage der Meeresströmungen in jenen Regionen, und für die Pflanzengeographie. In ersterer Hinsicht spricht es, wie die Untersuchung Agardh's über spitzbergische Treibhölzer in hohem Grade für die Richtigkeit der von Petermann (vgl. z. B. dessen Geogr. Mitth. 1870 S. 230 ff.) vertretenen

Ansicht von der sibirischen Abstammung der arktischen Treibhölzer überhaupt und der sich daranschliessenden wichtigen Consequenzen; andererseits bietet es eine feste Handhabe für die Erklärung der factischen Verwandtschaft der grönländischen Flora mit der arktischen des alten Continents und die jüngst von Grisebach (Vegetation der Erde Bd. I S. 62) klar ausgeführte Hypothese von der Bevölkering Grönlands durch sibirische Pflanzen.

---

Der Vortragende machte ferner einige vorläufige Mittheilungen über Hölzer und daraus gefertigte Werkzeuge, welche aus alten Esquimaux-Niederlassungen an der Westgrönländischen Küste in der Umgebung der Disco-Bai ausgegraben wurden und ihm von Staatsrath Prof. Steenstrup in Copenhagen zur Feststellung der Mutterpflanzen überlassen wurden.

Die bisherige Untersuchung zeigt, dass einige Gefässe und Holzstücke von dem Holze der in Grönland selbst einheimischen und überall vorkommenden strauchigen *Salix arctica* stammen; ein Stück gehört einer Cupressinee an; die weitaus grösste Mehrzahl der Hölzer zeigt den Bau der Gattungen *Picea* und *Larix* und scheint in einem günstigen Klima gewachsen zu sein. Die nähere Abstammung muss durch weitere Untersuchungen festgestellt werden.

---

Endlich demonstrirt der Vortragende eine Anzahl Weiden- und Birkensträucher (*Salix arctica* Pall. und *Betula nana*) und einige Stöcke von *Vaccinium uliginosum*, die ebenfalls auf der II. deutschen Nordpolexpedition in Ostgrönland gesammelt wurden. Er macht vorläufig auf das hohe Alter und geringe Dickenwachsthum dieser Pflanzenkrüppel aufmerksam.

Das Dicken-Wachsthum der Birke und Weide ist anfänglich ziemlich regelmässig, später in hohem Grade excentrisch und führt bei letzterer Pflanze zu seltsamen Lappenbildungen des Holzes.

Der weiteste Jahrring der Weiden betrug nicht ganz 1,5 Mill.; die mittlere Weite ist 0,1—0,2 Mill. Das bestgewachsene Exemplar hatte in 35 Jahren 33 Millimeter Stamm-Durchmesser erreicht. Mehrere 100jährige Exemplare hatten kaum 25 Mill. Durchmesser. Das älteste Exemplar zählt etwa 150 Jahrringe.

Ein gut gewachsenes Exemplar der Zwergbirken zählte bei 25 Mill. Durchmesser 53 Jahre; ein mässig schlecht gewachsenes von 12 Mill. Durchmesser circa 75 Jahre. — Zum Vergleich



möge man beachten, dass ein zehnjähriges Stammstück aus dem Würzburger botanischen Garten 16 Mill. Durchmesser besitzt. —

Die kriechenden, etwa federkielichten Stämme der beiden *Vaccinien* haben, der eine ein Alter von über 90, der andere von über 80 Jahren; ein höchstens 11 jähriges Aststück im bot. Garten zu Erlangen gewachsen, hatte fast den doppelten Durchmesser (8 Mill.)

Herr Prof. Ehlers knüpft daran eine kurze Bemerkung an, über den europäischen Ursprung der Bewohner Westgrönlands.

#### Herr Prof. v. Ziemssen

stellt einen Fall von *Agnesia cerebri unilateralis* vor:

Heinrich Birkner, 8 Jahre alt, Colporteursohn von Nürnberg, zeigt eine eigenthümliche Entwicklung. Während nämlich die linke Körperhälfte für einen 8 jährigen Jungen in der Entwicklung wesentlich zurückgeblieben erscheint, ist die rechte Körperhälfte ungewöhnlich stark entwickelt. Namentlich erscheinen die Extremitäten der rechten Seite fast hypertrophisch. Diese Ungleichheit der Entwicklung wurde zuerst in der 6. Woche nach der Geburt des Kindes beobachtet. Die Eltern des Knaben waren beide gesund zur Zeit der Zeugung des Kindes — jetzt ist die Mutter seit 3 Jahren viel leidend — die Geburt selbst war leicht. Als das Kind 6 Wochen alt war, fiel der Mutter beim Waschen desselben ein Maal auf, das den rechten Oberschenkel sowie die rechte Thoraxhälfte einnahm und auch, wenngleich viel schwächer entwickelt, auf der linken bemerkbar war. Zu gleicher Zeit fiel der Mutter auf, dass die linke Körperhälfte schwächer entwickelt und namentlich die linken Extremitäten kleiner seien als die rechten. Je mehr der Knabe wuchs, desto mehr trat die Differenz zwischen den beiden Körperhälften hervor. — Schwerere Krankheiten, namentlich eclamptische oder epileptische Zufälle hat das Kind nie gehabt, auch bestehen jetzt keinerlei epileptiforme Zustände.

Die linke Gesichtshälfte ist kleiner als die rechte, die Mundspalte etwas nach links verzogen; am auffallendsten aber ist der Unterschied der Extremitäten, namentlich der unteren. Während die linken einen äusserst gracilen Eindruck machen, erscheinen die rechten auffallend stark und machen den Eindruck, als sei Muskel- und Knochenhyperplasie vorhanden. Die rechte Hüfte

steht beträchtlich höher als die linke, sodass das Becken schief von R. oben nach L. unten steht.

Zur genaueren Orientirung folgen hier eine Anzahl Maasse:  
Länge des Fusses bis zur grossen Zehe:

R. 19 Ctm. L. 17 Ctm.

Breite der Sohle am hinteren Metatarsalgelenk

R.  $8\frac{1}{2}$  Ctm. L.  $7\frac{3}{4}$  Ctm.

Umfang des Fusses in der Gegend des h. Metatarsalgelenks

R. 21. L. 18.

Umfang der Wadengegend (in der Mitte der Wade)

R.  $25\frac{1}{2}$ . L. 22.

Umfang des Oberschenkels (in dessen Mitte)

R.  $34\frac{1}{2}$ . L. 29.

Umfang an der Analfalte

R. 39. L. 31,5.

Länge des Beins vom Mall. extern. bis zur Spin. ant. sup.

R.  $58\frac{1}{2}$ . L. 55.

Länge vom Mall. ext. bis zum Troch. major.

R. 50,5. L. 47,5.

Umfang des Thorax von der Mitte des Sternum (Ansatz der 5. Rippe) bis zum Process. spin. des 9. Brustwirbels

R. 31. L. 28.

#### Obere Extremitäten.

Länge der Hand von der Hautfalte im Handgelenk, unmittelbar hinter dem Os pisiforme bis zur Spitze des Mittelfingers

R. 13,0. L. 12,2.

Breite der Hand

R. 6,5. L. 6.

Länge des Mittelfingers

R. 5,8. L. 5,4.

Länge des Arms vom Rand des Acromion bis zum Handgelenk

R. 34. L. 33,5.

Umfang der Hand

R. 14. L. 12,5.

Umfang des Vorderarms an seiner breitesten Stelle

R. 16. L. 14,5.

Umfang des Oberarms (in der Mitte)

R. 15,6. L. 13,5.

Schädel- und Gesichtsknochen L. bedeutend kleiner als R. Namentlich fällt dies am Unterkiefer auf. Die Länge der Ohren dagegen ist auf beiden Seiten gleich, nämlich 6 Ctm. Querdurchmesser des Schädels über den Ohrenmuscheln 15,4. Tiefendurchmesser 17,5.

Umfang des Schädels

R. 26 Ctm. L. 24,5 — 25.

Die Ohren sind gleich gross.

Nirgends sind auch nur Spuren von Lähmungen vorhanden. Der Kleine kann beide Extremitäten gleich gut gebrauchen, doch gibt er an, in der rechten Hand stärker zu sein als links; ebensowenig ist irgend welche Sensibilitätsstörung nachweisbar; die mit dem Tasterzirkel vorgenommenen Proben ergaben an beiden Körperhälften gleiche Resultate. Auf electriche Reize reagiren beide Extremitäten gleich.

Der Puls ist in beiden Art. radial. gleich in Bezug auf Grösse, Rhythmus etc.

Die Pupillen zeigen auf beiden Augen gleiche Grösse und normale Reaction.

Die inneren Organe lassen objectiv keine Abweichungen vom Normalen erkennen, insbesondere besteht keine Abnormität in der Lagerung der Organe.

Die Sinnesorgane sind vollständig normal und verhalten sich auf beiden gleich.

Was die Intelligenz betrifft, so ist dieselbe dem Alter des Knaben entsprechend entwickelt: Er liest und rechnet ganz gut und gibt auf an ihn gestellte Fragen verständige Antwort. Er kommt in der Schule mit seinen Altersgenossen gut fort und wird einerseits als gutmüthig und fröhlich, andererseits als zum Zorn geneigt und leichtsinnig geschildert.

Der Vortragende knüpft an die Demonstration einige Bemerkungen über die Seltenheit des Falles, insbesondere über die Abweichungen, welche derselbe von der Regel bildet. Gegenüber der kaum zu bezweifelnden congenitalen Entstehung der Agenesie und der beträchtlichen Entwicklungshemmung der gesamten linken Körperhälfte mit Einschluss des Rumpfes ist die Integrität der Gehirnfunktionen, die Abwesenheit epileptischer Zustände und motorischer Lähmungen ungewöhnlich, und der Fall schliesst sich in dieser Beziehung an die von Hasse und Cazauviel beobachteten Fälle an. Ueber die am Gehirn stattgehabten pathologischen Vorgänge und noch bestehenden anatomischen Veränder-

ungen sieht sich der Vortragende auf Grund des vorliegenden anamnestischen und semiotischen Materials ausser Stande auch nur Vermuthungen aufzustellen.

---

Sitzung vom 11. März 1872.

Herr Professor Kraus macht

Weitere Mittheilungen über die winterliche Färbung immergrüner Gewächse.

1. In der Sitzung vom 19. December vorigen Jahres hat der Vortragende gezeigt, dass bei einer Anzahl immergrüner Pflanzen, die in der Winterkälte schmutzig braungrün werden, die Chlorophyllkörner nicht allein, wie man schon früher wusste, eine Missfarbe annehmen, sondern auch eine mehr oder minder hochgradige Formzerstörung erleiden. Den dort genannten Pflanzen können noch *Abies balsamea* und *canadensis*, *Juniperus communis* und *Taxus baccata* hinzugefügt werden; die Erscheinung wird auch hier durch die Zimmerwärme — mit und ohne Zutritt des Lichts — reparirt. — Die Constatirung des Phänomens bei den einheimischen Nadelhölzern schliesst jeden Gedanken daran aus, dass es vielleicht als eine winterliche Schädigung nicht völlig acclimatisirter Gewächse aufzufassen sei.

2. Die nähere Untersuchung der Missfärbung, die bei *Buxus*, *Taxus* und *Thuja* angestellt wurde, hat ergeben, dass hier der Chlorophyllfarbstoff eine sehr eigenthümliche Modification erlitten. Von den 2 Pigmenten, die in ihrer Mischung das darstellen, was wir Chlorophyllfarbstoff nennen (s. diese Sitzungsber. 7. Juni 1871) ist der goldgelbe in seinen Reactionen gegen Säuren, wie in seinem spectralanalytischen Verhalten durchaus ungeändert; er färbt sich durch Salz- oder Schwefelsäure indigblau und gibt die früher beschriebenen 3 schönen Absorptionsbänder in Blau und Violett. Dagegen ist es der empfindlichere blaugrüne Bestandtheil, den man aus der weingeistigen Chlorophylllösung mittelst Benzol isoliren kann, der eine sehr merkwürdige Modification seiner Diffusions- und Spectralverhältnisse erlitten hat. Mit Uebergehung der erstern sei hinsichtlich der letztern bemerkt: Band I und II sind völlig ungeändert, III ist beträchtlich schwächer, IV ansehnlich stärker geworden, ähnlich wie bei »Säurechlorophyll.« Band V liegt nicht mehr wie gewöhnlich zwischen F und G, sondern auf der ersten Linie. Band VI und VII sind ungeändert. Zwischen IV und V ist eine mehr als gewöhnliche Verdüsterung vorhanden. — Diese Aen-

derung des Spectrum erklärt die mehr gelbgrüne Färbung der Lösung und zeigt, dass der Farbstoff eine Umwandlung erlitten, die ihn dem bei Oscillarien gefundenen blaugrünen Farbstoff einerseits und durch Säureeinwirkung veränderten gewöhnlichen Kyanophyll andererseits nahe bringt. Vielleicht darf man sich vorstellen, dass diese Modification mit einer Einwirkung des sauren Zellinhalts zusammenhängt. — Die verhältnissmässig geringe Modification des Farbstoffs lässt nun auch begreifen, dass zu seiner Wiedernormirung das Licht entbehrlich ist. —

Bei missfarbigen Blättern, die daneben mehr oder weniger stark röthlich erscheinen (Wachholder, *Taxus*) ist auch ein im Wasser löslicher rother Farbstoff vorhanden, wohl derselbe, welcher die winterliche Röthung zahlloser anderer Blätter hervorruft.

3. Der Vortragende hat ausser diesen missfarbigen Blättern auch die sich röthenden (z. B. *Mahonia*, *Ledum*, *Sedum*, *Vaccinium*) und die scheinbar ihre Farben nicht ändernden wintergrünen Organe in den Bereich seiner Untersuchung gezogen.

Die Blätter von *Mahonia* z. B. sind, soweit sie der Winterkälte frei exponirt sind, oberseits schön purpurbraun. Die Färbung ist wie die Missfärbung streng local: wo die Blätter sich decken, ist die gedeckte Stelle scharf begrenzt grün, die freie roth. — In den Pallisadenzellen ist der ganze gegen die Epidermis gelegenen Theil von einer abgerundeten, hyalinen und stark lichtbrechenden Masse eingenommen, die, wo die Blätter roth sind, schön karmiroth, sonst schwach gelblich gefärbt erscheint und nach ihren Reactionen gegen Eisenchlorid und doppeltchromsaures Kali der Hauptmasse nach aus einem Gerbstoff besteht \*). Die Chlorophyllkörner, intakt und schön grün, sind alle an dem gegen das Schwammparenchym gelegenen Ende zusammengedrängt und füllen dort in unregelmässiger Lage das stumpfe Zellende aus. — In den Schwammparenchymzellen findet sich im Centrum eine rothe oder farblose Gerbstoffkugel und die Chlorophyllkörner, gleichfalls intakt, bald an einer, bald an mehreren Stellen in rundlichen oder unregelmässigen Klumpen immer an den Seiten gegen Nachbarzellen, niemals an den frei an Intercelluarräume grenzenden Wänden der Zelle gelagert.

---

\*) Es sind die von Hartig, Nägeli und Schwendener u. a. w. bei andern Pflanzen untersuchten kugeligen Gerbstoffmassen.

Ein Zimmeraufenthalt von etwa 8 Tagen genügte, um alle diese geballten und ins Innere der Zellen gekrochenen Chlorophyllkörner in normale ringsumlaufende Wandstellung zu bringen; die Gerbstoffballen verschwanden indess weder, noch nahmen sie andere Farbe an.

In den Blättern der Coniferen und des Buxus, die, weil gedeckt, grün geblieben, fand sich ganz dieselbe Erscheinung.

Ein Gleiches gilt von den Chlorophyllkörnern der grünen Rinde unserer Wald- und Obstbäume (Eiche, Ulme, Linde, Apfel-, Kirschbaum u. s. w.).

Diese neue Thatsache, dass die Chlorophyllkörner ganz allgemein im Winter ihre Stellung verlassen und in Klumpen zusammengelagert ins Zell-Innere kriechen, stimmt sehr wohl mit schon bekannten Beobachtungen über die Wirkung experimentell angewandter Kälte auf die Chlorophyllkörner einiger Pflanzen.

In all' diesen Fällen ist der Chlorophyllfarbstoff mit seinen beiden Componenten völlig normal erhalten. — Der erwähnte rothe Farbstoff ist in Wasser löslich und von andern z. B. Blütenfarbstoffen spectralanalytisch nicht zu unterscheiden. Er giebt, wie z. B. der aus rothen Hyacinthen gewonnene, hauptsächlich eine breite Absorption im Grün, von gleich hinter D bis gegen F. — Es scheint mir nicht uninteressant hervorzuheben, dass der optische Effect dieses Farbstoffs einigermassen derselbe ist, wie der, welcher durch die oben geschilderte Modification des blaugrünen Farbstoffs bei den Coniferen hervorgerufen wird: eine starke Absorption des Grün.

4. Nach den Untersuchungen des Vortragenden wird die Winterfärbung demnach durch 3 Vorgänge bedingt:

1) Braune Färbung durch eine eigenthümliche Modification des blaugrünen Chlorophyllbestandtheils. Coniferen, Buxus.

2) Rothfärbung durch das Auftreten eines in Gerbstoffballen eingelagerten in Wasser löslichen rothen Farbstoffs (Anthokyan?). Zahlreiche einheimische und eingeführte Pflanzen.

3) Nüancenänderung des Chlorophyll-Grün durch Umlagerung und Ballung der Chlorophyllkörner (bei allen Pflanzen). Es ist wohl zweifellos, dass die veränderte in Klumpen geordnete Lagerung der sonst die Wand regelmässig bedeckenden Chlorophyllkörner eine feine Aenderung des Farbtones der Blätter bzw. grünen Organe zu Stande bringt. Es darf dies mit Sicherheit geschlossen werden aus dem Auftreten grüner Schattenbilder,

welche das Licht an der Pflanze hervorbringt (Sachs) und die mit einer Lageänderung der Körner zusammenhängen.

5. Die schon neulich geäußerte Ansicht, dass die ganze Erscheinung der winterlichen Umfärbung grüner Theile als eine Wirkung der Kälte durch Strahlung (nicht etwa des Lichts, wie Andere meinten) aufgefasst werden müsse, findet eine schöne Bestätigung in einer diesen Winter gemachten Beobachtung. Es zeigte sich nämlich, dass das Auftreten des nächtlichen Reifes auf die genannten Pflanzen und die Färbung derselben in einer merkwürdigen Beziehung stehen. An *Buxus*, *Thuja* und *Taxus* wurde wiederholt und regelmässig wahrgenommen, dass alle Blätter, die sich während kalter Nächte bereiften, auch missfarbig waren. Alle nicht vom Reif getroffenen Blätter oder Blattstellen (z. B. gedeckte, in's Innere der Sträucher versteckte) waren unverfärbt. Die Erscheinung war so prägnant, dass aus der Stärke des aufsitzenden Reifes am Morgen mit Sicherheit auf die Grösse der beim Abstreifen desselben zum Vorschein kommenden Missfärbung geschlossen werden konnte.

Prof. von Gorup bespricht im Anschluss daran die neuesten Versuche von Baeyer, wonach durch Einwirkung der Phenole auf mehrbasische Säuren und Aldehyde Farbstoffe entstehen, von welchen einer (durch Einwirkung von Furfurol auf Resorcin) dem Chlorophyll ganz ähnlich zu sein scheint. Allerdings sind keine spectroscopischen Untersuchungen damit angestellt worden.

#### Herr Prof. v. Ziemssen

macht Mittheilungen über eine Reihe von Versuchen über die Leitungswiderstände der thierischen Gewebe gegen elektrische Ströme, aus welchen sich folgende Resultate ergaben:

Die Leitungsfähigkeit der Nerven ist geringer als die der Muskeln. Dagegen ist der Leitungswiderstand der Knochen und zwar vornehmlich der Schädelknochen geringer, als man nach dem geringen Wassergehalt derselben erwarten sollte. Der Grund dieser Erscheinung liegt in der Durchsetzung des Knochens mit Gefässen, welche dem elektrischen Strom gut leitende Bahnen bieten. Die Frage nach der Möglichkeit einer direkten Galvanisirung des Gehirns und Rückenmarks kann auf Grund von Messungen der aus dem Gehirn und Rückenmark abgeleiteten Zweigströme in Uebereinstimmung mit Erb und Burkhardt bejaht

werden. Als besonders ausgezeichnet stellte sich dem Vortragenden die Leitungsfähigkeit des Bulbus (mit Einschluss der Sclerotica) heraus, welche von der der frischen aus dem Schädel herausgenommenen Gehirnssubstanz nur wenig übertroffen wurde. Mit diesem Befunde steht das Ergebniss einer im chemischen Laboratorium des Prof. v. Gorup vorgenommenen Bestimmung des Wassergehaltes des Bulbus, welche 90% ergab, in Einklang.

Es ergab sich endlich bei Versuchen an der Leiche, dass sich auch durch die Organe der geschlossenen Brust- und Bauchhöhle Zweigströme, allerdings von geringer Stärke, senden lassen, welche mit der Commutation des Hauptstroms ihre Richtung ändern und am relativ stärksten auf der direkten Bahn zwischen den Polen des Hauptstroms sind.

An diesen Vortrag schliesst sich eine Diskussion über Reflexvorgänge im Allgemeinen, an welcher sich betheiligen die Herren: Gerlach, Lommel, Zenker, Leube, Heineke.

Prof. Ehlers demonstriert eine ihm von einem Lehrer übergebene »Sternschnuppenmaterie«, welche bei der Untersuchung sich als Froscheileiter herausstellte und wahrscheinlich von einem Vogel, der Frösche verzehrt hatte, ausgebrochen worden war.

---

#### Sitzung vom 6. Mai 1872.

Herr Prof. Fr. Pfaff spricht über thermische Untersuchungen von Krystallen.

Hierauf

Herr Dr. Heller

Ueber den sogenannten epithelialen Eiter.

Die Frage nach der Entstehung des Eiters ist noch immer streitig. Zwei Ansichten stehen sich schroff gegenüber; die eine, welche die von Cohnheim entdeckte Thatsache der Auswanderung farbloser Blutkörperchen entschieden leugnet, bedarf keiner Berücksichtigung, da jeder einigermaßen mit dem Mikroskope vertraute sich von der Richtigkeit der Thatsache überzeugen kann. Die zweite Ansicht tritt für die Identität aller Eiterkörperchen mit farblosen Blutkörperchen ein. Eine dritte zwischen beiden in der Mitte stehende erkennt zwar die Thatsache der Auswanderung an, lässt aber einen grossen Theil der Eiterkörperchen von den schon ausgewanderten farblosen Blutkörperchen, einen anderen Theil von verschiedenen anderen Geweben abstammen. Cohnheim selbst spricht sich dahin aus, dass eine



andere Quelle der Eiterkörperchen als die Blutgefässe bis jetzt nicht genügend nachgewiesen sei. Zur Entscheidung des Streites bedarf es einer genauen Prüfung der einzelnen Gewebe, welche für die Entstehung der Eiterkörperchen in Anspruch genommen werden.

Eine Hauptstütze für die Ansicht, dass die Eiterkörperchen auch aus den verschiedensten Geweben entstehen könnten, sind die von epitheltragenden Häuten stammenden Sekrete. Jeder, welcher Sekrete akuter Katarrhe der Respirationswege untersuchte, kennt die eiterkörperchenähnliche Gebilde einschliessenden Epithelien, wie sie von Buhl, Remak, Eberth, Rindfleisch beschrieben und abgebildet sind. Die Beweiskraft dieser Gebilde für die Entwicklung der Eiterkörperchen aus Epithelien ist durch Volkmann und Steudener erheblich abgeschwächt worden durch den Nachweis, dass die auswandernden farblosen Blutkörperchen sehr leicht in Epithelzellen, besonders junge, eindringen. Was sodann das Vorkommen von Uebergangsstufen zwischen Eiterkörperchen und epithelialen Elementen anbelangt, so sind die betreffenden Beobachtungen fast durchaus an Schleimhäuten gemacht, welche eine bedeutende Quelle zu Täuschungen in dem meist geringen Grössenunterschiede zwischen den jungen Epithelien und den Eiterkörperchen besitzen. Dass bei einem einigermassen lebhaften Katarrhe auch eine mehr oder minder grosse Steigerung der physiologischen Production von epithelialen Elementen stattfindet, kann ebensowenig Wunder nehmen, als dass ein Theil der producirtten Bildungen, ohne zu weiterer Entwicklung zu gelangen, dem abfliessenden Sekrete beigemischt wird.

Der Vortragende hatte nun mehrmals Gelegenheit, Eiter zu untersuchen, welcher, in Folge eines geringen Reizes entstanden, nicht durch die überwiegend grosse Masse der Eiterkörperchen, eine Beobachtung von zahlreicheren jüngeren epithelialen Elementen unmöglich machte.

Die Eiterproben stammten von oberflächlichen Verletzungen der äusseren Haut, welche rasch überheilten, aber darunter zu längere Zeit fortdauernden kleinen Eiterungen Veranlassung gaben. Es fanden sich in dem etwas dünnen Eiter neben reichlichen Eiterkörperchen sehr zahlreiche epitheliale Elemente von sehr wechselnder, zum Theile ganz enormer Grösse, die kleinsten jedoch immer noch durch Grösse sowol als durch ihr optisches Verhalten durchaus von den Eiterkörperchen verschieden. Es schienen die epithelialen Elemente in diesen kleinen Eiterherden gewissermassen wie in natürlichen Züchtungskammern für ihr Wachsthum sehr günstige Bedingungen zu finden. Eine solche

zweikernige Zelle mass 0,116 Mm. in der Länge und 0,038 Mm. in der Breite; es war dies allerdings die grösste, doch standen ihr viele andere nur wenig an Grösse nach. Ein grosser Theil der Zellen zeigte in den Randpartien ein ganz homogenes Verhalten, während die innere Masse des Zellkörpers ein mattes, fein granulirtcs Ansehen hatte; die Zellen besaßen zum Theil nur einen Kern mit einem, seltener mehreren Kernkörperchen. Viele zeigten sich zwei und mehrkernig, von den Kernen häufig der eine grösser als die anderen, dieselben meist mit einem, seltener zwei Kernkörperchen; bei einzelnen mehrkernigen zeigte sich die matte feinkörnige Masse um die Kerne gelagert, ganz vereinzelt der grössten Zellen zeigten eine grosse Zahl äusserst zarter blasser Kerne. Hie und da einmal hatte eine Zelle eine deutliche Lücke, in welcher einmal ein kernartiges Gebilde lag. Ein sehr interessantes Verhalten boten einzelne der grösseren Zellen; sie besaßen nämlich eine auch zwei knospenartige, durch einen stielartigen Hals mit dem Zellenkörper verbundene Fortsätze; bei einer solchen Zelle, welche in der reichlichen Flüssigkeitsmenge zum rollen gebracht wurde, und welche fünf solche Knospen hatte, besaßen zwei derselben einen deutlichen Kern. Es bedarf wol kaum der Bemerkung, dass die Eiterproben, da sie etwas dünnflüssig waren, ohne Zusatzflüssigkeiten untersucht wurden.

Aehnliche nur kleinere ein- und mehrkernige Zellen, welche zum Theil kernhaltige Fortsätze zeigten, fanden sich, wenn auch in geringerer Zahl, in dem Sekrete eines akuten, sonst chronischen, Katarrh's der Respirationswege.

Die knospentragenden Epithelien erinnerten ganz an ähnliche, welche der Vortragende an sich überhäutenden Wunden der Froschzunge beobachtete \*).

Alle diese Gebilde im frischen Zustande untersucht hatten kaum eine Aehnlichkeit mit den daneben sich reichlich findenden Eiterkörperchen, und nur gezwungen würden sich Uebergangsformen zwischen den Epithelien und den Eiterkörperchen haben aufstellen lassen. Auch die Kerne der epithelialen Elemente hatten keinerlei Aehnlichkeit mit denselben, übertrafen sie auch meist an Grösse.

Es haben somit diese epithelialen Elemente nichts mit der Entstehung der Eiterkörperchen zu thun, die gesteigerte Production derselben muss wohl als ein reparatorischer Vorgang auf-

---

\*) Heller, Ueber d. feineren Vorgänge bei d. Entzündung, Habilitationsschrift, Erlangen 1869, pag 30.

gefasst werden. Diese je nach der Lokalität variirende Beimischung kann ebensowenig mit dem Eiter selbst in nähere Verbindung gebracht werden, wie etwa rothe Blutkörperchen, die sich zufällig in demselben finden, oder gar nichtzellige Elemente, z. B. elastische Fasern im eitrigen Auswurfe bei Lungenabscessen.

Der Vortragende zeigte einige nach den besprochenen Eiterproben gefertigte Zeichnungen vor, welche die beschriebenen Formen wiedergaben.

Bei der an diesen Vortrag sich knüpfenden Diskussion theiligten sich die Herren Prof. Gerlach, Zenker, Heineke, Rosenthal und Leube.

---

Sitzung vom 3. Juni 1872.

Herr Professor **Rosenthal** spricht:

Ueber die Theorie der Registrirapparate für Druckschwankungen zu physiologischen Zwecken.

Um Druckschwankungen genau aufzuzeichnen, bedarf man einer Vorrichtung, welche möglichst frei von Eigenschwingungen ist und daher den ihr mitgetheilten Impulsen mit möglichster Genauigkeit folgt. Die Theorie ergibt, dass dies um so genauer geschieht, je geringer die in Schwingungen versetzte Masse, und je grösser die Widerstände sind, welche letztere bei ihren Bewegungen findet. Bedient man sich der Quecksilbermanometer mit registrirenden Schwimmern, so sind die Widerstände im Verhältniss zur schwingenden Masse um so grösser, je enger die Manometer sind; aber die Enge der anzuwendenden Röhren hat eine Grenze, unter welche nicht hinuntergegangen werden kann, weil dann die Anbringung des Schwimmers nicht mehr möglich wird. Diese engen Quecksilbermanometer geben im Allgemeinen wohl brauchbare Curven der Druckschwankungen, absolut genau sind sie aber nicht, da sich immer noch der Einfluss der Eigenschwingungen geltend macht. Diese haben zur Folge, dass die Hebungen und Senkungen zu gross ausfallen, und die Form der Schwingungskurven falsch wird. Beide Fehler fallen in der Regel bei der Anwendung als Blutdruckzeichner um so grösser aus, je langsamer die Pulsschwankungen sich folgen, weil dann die Intervalle der Impulse sich denen der eigenen Schwingungen des Quecksilbers annähern. Genauere Zeichnungen erhält man mit dem von Fick zur Blutdruckmessung angewandten Bourdon'schen Federmanometer, wenn man die Eigenschwingungen des Instru-

ments durch Anbringung eines grossen Widerstandes erschwert, was Fick durch ein in Oel sich bewegendes Papierblättchen erzielt. Aber die Ausschläge dieses Apparates sind sehr klein und trotz der grossen Uebersetzung immer noch zu gering zur Angabe sehr geringer Druckschwankungen. Für solche hat der Vortragende ein Manometer angewandt, das nach dem Princip des Aneroidbarometers eingerichtet ist. Die Uebertragung der Schwingungen dieses Instrumentes auf den Schreibapparat geschieht durch Luft mit Hilfe eines Marey'schen Polygraphen. Vergleichende Versuche mit den drei genannten Druckmessern haben gezeigt, dass der letzte an Empfindlichkeit den beiden anderen bedeutend überlegen ist, an Genauigkeit dem zweitgenannten mindestens gleich kommt; derselbe verspricht daher wesentliche Vortheile da zu leisten, wo es gilt, geringe Druckschwankungen mit grosser Genauigkeit zu registriren.

Sodann zeigte

**Herr Professor Rosenthal**

**Einen Apparat zur Compression voluminöser  
Arzneistoffe**

vor. Derselbe, ursprünglich zur Darreichung von Kouso bestimmt, aber auch für andere Arzneistoffe brauchbar, verwandelt die pulverförmigen Stoffe in kleine feste Tabletten, welche leicht zu verschlucken sind. Voluminöse, schlecht schmeckende Stoffe, oder solche, deren Dosirung sehr genau sein muss, lassen sich auf diese Weise leicht nehmen. Die Wirksamkeit der Stoffe ist in keiner Weise beeinträchtigt, da sie im Magen schnell zerfallen und in ihren ursprünglichen Zustand zurückkehren. In mehreren Fällen hat sich die Darreichung in dieser Form vortrefflich bewährt.

An der Debatte theilnahmen sich Prof. v. Ziemssen und Dr. Heller. Die Frage des Letzteren, ob nicht durch die Compression die leichte Vertheilbarkeit der Arzneimittel, wie sie doch gerade z. B. bei Kouso wünschenswerth sei, beeinträchtigt werde, wird von dem Vortragenden dahin beantwortet, dass die physikalischen Verhältnisse der Mittel nicht geändert werden, in Flüssigkeiten von der Wärme des thierischen Körpers zerfielen dieselben sehr rasch in die kleinsten Theilchen, aus welchen sie vor der Compression bestanden hätten. Es werde im Gegentheil ihre Wirksamkeit erhöht durch Wegfallen der früher üblichen, zur Einhüllung benützten Substanzen.

### Hierauf demonstirte

Herr Prof. **Zenker**

im Anschluss an seine früheren Mittheilungen über die Erziehung des *Cysticercus taeniae mediocanellatae* bei der Ziege (vgl. Verhandl. d. physik.-medizin. Societät zu Erlangen 1865—1867, p. 15 ff.) zwei junge solche *Cysticercen*, welche bei einem neuen in dieser Beziehung angestellten Experiment fünf Wochen nach der Verfütterung nur eines Gliedes einer sehr schön ausgebildeten *Taenia mediocanellata* an eine junge Ziege durch einen Probeschnitt aus den Muskeln des Rückens gewonnen wurden. Bei dem einen 1,3 Mm. im Durchmesser haltenden zeigte sich der deutlich entwickelte Kopfbapfen, jedoch noch ohne Andeutung von Saugnäpfen, während der zweite von 0,8 Mm. Durchmesser noch nichts davon erkennen liess. Die Ziege soll bis zur Zeit der völligen Reife der *Cysticercen* am Leben erhalten werden.

### Ferner zeigt

Herr Dr. **Heller**

eine Anzahl von jugendlichen Exemplaren von *Ascaris lumbricoides* vor und knüpft daran folgende Bemerkungen:

Obwol der Spulwurm schon seit Hippokrates Zeit bekannt der gemeinste und verbreitetste menschliche Entoparasit ist, so ist doch seine Entwicklungsgeschichte und die Art, wie der Mensch denselben acquirirt, noch völlig unbekannt. Zwischen den Embryonen, wie sie sich in aufbewahrten Eiern entwickeln, und den kleinsten der bis jetzt beim Menschen aufgefundenen Spulwürmern ist ein so erheblicher Grössenunterschied, dass der Gedanke nahe liegt, es möchte der Spulwurm seine Jugend in einem anderen Wirththiere zubringen und schon zu ziemlicher Grösse gediehen in den Menschen einwandern. Während nämlich die Embryonen 0,3 Millimeter lang sind, maassen die kleinsten der bis jetzt beobachteten Spulwürmer 20 Millim. (Vix) — 40—50 Millim. (Küchenmeister) — 49 und 85 Millim. (Lenkart), abgesehen von einem älteren Falle von Laennec, in welchem Magen und Gallenwege eines Kindes von zahlreichen 18—180 Millim. langen Spulwürmern erfüllt waren.

Das pathologisch-anatomische Institut besitzt eine Anzahl bei verschiedenen Sectionen gefundene Spulwürmer, welche der Grösse nach sich den obengenannten anreihen, so Männchen von 49, 64 und 80 Millim., Weibchen von 55, 58, 70 und 78 Millim. Länge; das kleinste Exemplar verdankt das pathologische Institut

Herrn Dr. Böhm in Gunzenhausen. Es misst 23 Millim., zeigt den charakteristischen Bau von *Ascaris lumbricoides*, doch lässt sich das Geschlecht nicht bestimmen, obwol neben dem Verdauungskanale gewundene Schläuche sichtbar sind. Die Lippen sind 0,1 Millim. lang, der Kopf an der Lippenbasis 0,27 Millim. breit, der Oesophagus misst 1,9 Millim., beträgt also  $\frac{1}{12}$  der Länge des Thieres, am Oesophagusende ist das Thier 0,4 Mm. dick.

Ein Fund, den ich Mitte Mai machte, ist geeignet, die weite Kluft, welche seither zwischen den Embryonen und den bis jetzt gesehenen Exemplaren von *Ascaris lumbricoides* bestand, auszufüllen. Ich fand nämlich im Dünndarm eines 52jährigen Geisteskranken achtzehn Stück jugendlicher Spulwürmer. Dieselben fanden sich der Mehrzahl nach in einer der mittleren Dünndarmschlingen, nur einzelne etwas weiter oben; alle mit Ausnahme eines waren wol erhalten und zeigten noch 8 Tage lang in 0,75 % Kochsalzlösung Bewegung. Der kleinste derselben war 2,75 Millim., der grösste 13 Millim. lang; sie waren von sehr schlanker Gestalt und zeigten schon die charakteristische Kopfbildung von *Ascaris lumbricoides*, geschlechtlich waren sie noch völlig unentwickelt, nur an einem 10,12 Millim. langen fand sich 0,12 Millim. vor der Mitte des Körpers eine eigenthümliche Zellanhäufung, welche als Anlage der weiblichen Geschlechtsöffnung angesehen werden musste. Dicht an die Cuticula grenzend zeigte sich eine einfache Lage von glänzenden Zellen, in deren Mitte die Cuticula eine leichte Einsenkung zeigte; von da aus setzte sich allmählig schmaler werdend der Zellenzapfen in das Innere hinein fort, um gegen die Mitte hin sich wiederum zu verbreitern. Eine Abbildung davon werde ich an anderem Orte geben.

Die Gesamtlänge der Thiere zeigt ein eigenthümliches Verhältniss zu der des Oesophagus, indem die relative Länge des letzteren mit Zunahme der Gesamtlänge gleichmässig abnimmt.

Länge des Körpers	Verhältniss der Oesophagus- zur Körperlänge	Breite am Oesophagusende
2,75	$\frac{1}{6}$	0,06
3,1	—	0,08
3,8	$\frac{1}{6}$	0,09
4,1	$\frac{1}{6}$	0,1
4,4	$\frac{1}{7}$	0,1
5,9	$\frac{1}{7}$	0,16
7,11	$\frac{1}{7}$	0,16
7,96	$\frac{1}{7}$	0,2

Länge des Körpers	Verhältniss der Oesophagus- zur Körperlänge	Breite am Oesophagusende
8,0	$\frac{1}{7}$	0,21
8,18	$\frac{1}{8}$	0,15
8,5	$\frac{1}{8}$	0,16
8,5	$\frac{1}{8}$	0,17
8,5	$\frac{1}{7}$	0,17
9,5	$\frac{1}{8}$	0,22
1,012	$\frac{1}{8}$	0,2
11,01	$\frac{1}{8}$	0,24
11,94	$\frac{1}{8}$	0,19
13,0	$\frac{1}{9}$	0,25

Der oben erwähnte von 23 Millim. zeigte ein Verhältniss von 1:12; es beweist das ein rascheres Wachstum des hinteren Körperabschnittes dem vorderen gegenüber.

Die Lippen zeigen sich fast durchaus genau halb so lang als die Breite des Kopfes an der Lippenbasis beträgt.

Bei dem raschen Wachstum, welches nach Analogie anderer Rundwürmer den Spulwürmern zukommt, sowie bei dem bedeutenden Wege, welchen die beschriebenen jungen Thiere bis zur Mitte des Dünndarmes zurückgelegt haben, dürfte dieser Fund es sehr wahrscheinlich machen, dass die *Ascaris lumbricoides* ohne Zwischenwirth direct in den Verdauungskanal des Menschen eingeführt wird, ähnlich, wie *Trichocephalus* und *Oxyuris*. Das negative Ergebniss auch zahlreicher Fütterungsversuche kann nicht hinlänglich diese Ansicht widerlegen, da gewiss besondere bis jetzt noch nicht bekannte günstige Umstände nöthig sind, um die eingeführten Embryonen zur Entwicklung kommen zu lassen.

Ferner zeigt

Herr Dr. Heller

ein Exemplar von *Ascaris mystax* vor, welches das pathologische Institut von Herrn Dr. Böhm in Gunzenhausen erhalten hat. Dasselbe, von einem Kinde stammend, ist ein 55 Millimeter langes Weibchen, das die charakteristischen flügelartigen Chitinfortsätze am Kopfende zeigt. Leider fehlen dem Vortragenden nähere Notizen. Es ist dies der vierte Fall von Vorkommen des Katzen- oder Hundespulwurms beim Menschen.

Herr Professor Ehlers weist betreffs des ersten Entwicklungsortes auf gewisse Rundwürmer hin, welche nur im Fundus der Labdrüsen zur Entwicklung gelangen.

Sitzung vom 1. Juli 1872.

Herr Professor Wintrich

berichtet über die schallerzeugenden Bewegungen des Wassers und deren physikalische Causation.

Körper, welche Schallwellen fortpflanzen und selbst erzeugen, müssen elastisch sein.

Eine wesentliche Eigenschaft elastischer Körper ist ihre Comprimirbarkeit.

Bei Luft war der Nachweis letzterer leicht und führte schon früh (1650) zum Mariotte'schen Gesetz; bei Wasser viel später \*).

Heutzutage besitzen wir über die Comprimirbarkeit vieler Flüssigkeiten so genaue Messungen, dass dieselben dem Calcul befriedigend zugänglich geworden.

Der bei der Compression tropfbarer Flüssigkeiten sich kundgebende Verdrängungsraum ist ein winzigkleiner gegenüber dem der Luft und aller Gasarten.

Darf man deshalb eine verschiedene Elastizitätsgrösse bei der annehmen?

Der Vortragende erläutert durch Beispiele, dass der Verdrängungsraum kein Massstab für die Grösse der Elastizität sein kann.

Diese darf allein bestimmt werden durch die Kraftgrösse mit welcher ein Körper innerhalb seiner Elastizitätsgrenze in seine Gleichgewichtslage zurückzukehren trachtet gemessen mit derjenigen Kraft, welche die Gleichgewichtslage des elastischen Körpers änderte. Es sei die erste Kraft  $= A$  und die zweite  $= B$ , so ist die Grösse der Elastizität  $= \frac{A}{B}$ . Die Elastizität zeigt sich in maximo, wenn  $A = B$  ist. Das heisst, wenn der elastische Körper innerhalb seiner Elastizitätsgrenze mit derselben Kraftgrösse antwortet, mit welcher er gefragt wird.

Allen Versuchen nach befinden sich in diesem Falle sowohl die tropfbaren als gasförmigen Flüssigkeiten, nicht so die festen Körper.

Man darf sich daher nicht wundern, dass es den Fachmännern sehr bald gelang, das vollkommen elastische Wasser zum Selbsttönen zu bringen.

---

\*) Historische Skizze: Mitglieder der Academia del cimento in Florenz. John Canton (1761), Perkins, Oersted, Colladon und Sturm, Regnault, Grassi. Indirecte Bestimmung auf acustischem Wege durch Wertheim.



Wir haben drei solcher Versuche:

1) Durch Cagniard-Latour, welcher mittelst seiner Lochsirene das Wasser ertönen liess.

Der mechanische Vorgang ist derselbe, wie in Luft, also selbstverständlich.

2) Eine zweite höchst interessante Reihe von Experimenten lieferte Savart in zwei Abhandlungen, von welchen die erste Anfangs der 30 Jahre und die zweite unvollendet etwa zwanzig Jahre später nach dem Tode Savart's durch dessen Bruder zur öffentlichen Kenntniss gelangte.

3) Wertheim construirte eine Orgelpfeife mit Flötenansatz und brachte sie unter Wasser durch einen kostspieligen Apparat zum Tönen. Es war diesem Forscher dabei weniger um die akustische Causation, als um die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles in verschiedenen Flüssigkeiten und um die dadurch ermöglichte Berechnung der Comprimirbarkeit der letzteren zu thun. Die Mechanik des Tönens bleibt dieselbe in Wasser, wie in Luft.

Der Vortragende lässt eine kleine Orgelpfeife mit Flötenansatz unter Wasser ertönen.

Da die Savart'schen Untersuchungsergebnisse in neuerer Zeit auf anderen Gebieten mit Excess und vielfach irrtümlich verwertet worden sind, so geht R. auf dieselben näher ein.

In seiner ersten Untersuchungsreihe liess Savart Flüssigkeiten — in specie Wasser — aus dünner Wand ausfliessen und untersuchte den austretenden Strahl als zusammengezogenen (*Vena contracta*) sehr genau. Die meisten Strahlen entströmten runden Oeffnungen. Hielt Savart diesen Strahlen einen elastischen Körper entgegen oder auch eine Fläche eines festen Körpers, so erzeugte er einen genau bestimmbareren Ton: Er fand, dass die so erhaltenen Töne bezüglich ihrer Schwingungszahl in der Zeiteinheit einer Secunde sich direct proportional zu den Quadraten der Druckhöhe und umgekehrt proportional zum Durchmesser der Oeffnung verhalten.

Ohne Anwendung einer elastischen Membran oder einer Fläche irgend welchen Körpers erschien nie ein Ton beim Ausströmen aus Oeffnungen in dünner Wand

In der zweiten späteren Untersuchungsreihe strömte das Wasser aus runden Oeffnungen in dicker Wand oder aus kurzen Ansatzröhren. Hierbei erschienen die Töne direct, also ohne elastische Membranen etc. und zwar sowohl beim Ausfliessen in freie Luft als auch in tropfbare Flüssigkeiten, also z. B. wieder in Wasser.

Redner lässt einen solchen Strahl aus dicker Wand und runder Oeffnung in freie Luft ertönen. —

Bezüglich der Causation dieser Töne gibt Savart folgende Erklärungen:

- a) die in der ersten, wie zweiten Untersuchungsreihe erhaltenen Töne sind nicht bedingt durch die von ihm so genau untersuchten Flüssigkeitsstrahlen (*Venae contractae*), da man diese Strahlen verschieden ändern, ja als solche ganz vernichten kann ohne die Tonerzeugung in irgendwelcher Weise zu hindern oder zu ändern.
- b) Auch die Reibung und Adhaesion an den Rändern der Oeffnung ist keine *causa efficiens*, da man durch Bestreichen mit Fett, Einreiben mit Quecksilber u. s. w. die Flächen der Oeffnung wohl gründlich ändert, aber nicht den Ton.
- c) Schwingungen der Wand, in welcher die Ausflussöffnung sich befindet, oder Schwingungen des Wasserbehälters, sei dieser eine Röhre oder ein anderer Raum, können auch nicht die Ursache des Tones sein, da angebrachte Dämpfer oder verschiedenes Materiale die Eigenschaften des Tones ganz intact lassen (Klangfarbe, Intensität, Schwingungszahl). Worin liegt also die Causation?

Savart griff zu einer geistreichen Hypothese. Er sagt, die Stromgeschwindigkeit einer tropfbaren Flüssigkeit ist keine stetige Bewegung, sondern eine periodisch veränderliche pulsierende. Und zwar bereitet sich diese Bewegung beim Ausströmen schon im Behälter vor und wird an der Oeffnung so kräftig und regelmässig, dass sie als messbarer Ton von unserem Ohre wahrgenommen werden kann.

Diese Pulsationen erfolgen in zwei Richtungen, in der Verticalebene des strömenden Wassers und senkrecht auf diese, also auch in der Transversalebene und in dieser in ähnlicher Weise, wie bei einer tönenden, am Rande freien Platte. Mit dieser Hypothese standen alle Erscheinungen im Einklange.

Savart, wie alle seine Nachfolger bezweifelten die Möglichkeit, dass es je gelingen werde, diese Pulsationen an der Ausflussöffnung zu demonstrieren.

In Ermangelung einer genau zutreffenden Analogie berief sich Savart auf das Hachette'sche Experiment mit dem Heber. Redner erläutert dieses Experiment, zeigt das Ungenügende dieser Analogie und demonstriert in zwei Experimenten solche rhythmische Bewegungen mit Luft und Flüssigkeit und mittelst einer Kautschukröhre, welche er durch einen Wasserstrahl schöne

Seilwellen bilden liess. Diese rhythmischen Bewegungen haben aber mit den tonerzeugenden Pulsationen strömender Flüssigkeiten keinen causalen Zusammenhang.

Hierauf schritt Redner zur Demonstration der von Savart angenommenen Pulsationen und es gelang ihm, diese Pulsationen in beiden Richtungen, also in der Verticalebene und senkrecht auf diese an verschiedenen Ausflussöffnungen zu zeigen und zwar beim Austritt des Wassers abwärts, aufwärts und horizontal.

Dann erfolgte die Demonstration der Wirbel beim Eintritt eines Flüssigkeitsstrahles aus engerem Raume in einen weiteren mit der Bemerkung, dass diese Wirbel als *causa efficiens* irgendwelcher Schallerscheinung schon deshalb zu eliminiren seien, weil jede Wirbelbewegung eine fortschreitende Bewegung sei, welche jedwelche Wellen- oder pulsatorische Bewegung ausschliesse. Heynsius, welcher unter obigen Bedingungen die erhaltenen Geräusche auf diese Wirbel als Ursache zurückführte, befinde sich im Irrthum. Auch Savart habe seine Hypothese zu allgemein gefasst, indem nicht die Stromgeschwindigkeit einer Flüssigkeit an und für sich als solche in rhythmische Bewegungen sich zerlege. Dies lässt sich erweisen, wenn man in eine Glasröhre 2—3 Schichten von Flüssigkeiten einträgt, von welchen jede eine andere Farbe und anderes aber nicht sehr differirendes specif. Gewicht besitzt und wenn alle Schichten in Ruhe sind, dann plötzlich die Ausflussöffnung unten frei macht. Keine Spur einer Vermischung der Flüssigkeiten, keine Verrückung der scharfen Horizontalebene jeder Schichte! — Nur an der Oeffnung treten solche Bewegungen ein.

Redner präcisirt die Savart'sche Anschauung nach den erwiesenen Thatsachen folgendermassen:

Die schallerzeugenden Pulsationen entstehen während des Strömens von Wasser nur da, wo dieses auf geeignete Hindernisse stösst.

Zum Schlusse zeigt Redner an einem schlagenden Fundamental-experimente den Irrthum Bergeons, dass Geräusche da entstünden, wo Flüssigkeiten während des Ausströmens in eine Sackgasse gerathen, um hier nach Art des hydraulischen Hammers schall-erzeugend zu wirken.

Der Vortragende wird in einer der folgenden Sitzungen der Gesellschaft eine Experimentalkritik der *Vena contracta* vorführen.

Sitzung vom 29. Juli 1872.

Herr Professor J. Gerlach

berichtet über Structur der Gefässhäute.

Sieht man von dem Endothelrohr ab, so bestehen die Wandungen der Gefässe aus muskulösen elastischen und bindegewebigen Elementen. Es ist mir nun gelungen eine Methode aufzufinden, durch welche sich die genannten drei Elementarformen durch die Farbe auf das Schärfste von einander abheben und zwar so, dass die glatten Muskelfasern und besonders deren Kerne schön violett, das Bindegewebe leicht rothbraun und die elastischen Fasern und Platten exquisit strohgelb gefärbt erscheinen. Um Präparate mit dieser dreifachen Färbung zu erhalten, werden feine transversale Schnitte getrockneter Gefässe in eine schwache Lösung von Blauholz, welcher ein Minimum Alaun zugesetzt ist, gelegt und 24 Stunden darin liegen lassen, worauf dieselben intensiv violett gefärbt sind. Dieselben werden dann während einiger Minuten in reine Essigsäure eingelegt, und gleichfalls für einige Minuten in ziemlich verdünnte Pikrinsäure gebracht, dann in Wasser etwas abgespült und hierauf in Glycerin oder nach Entfernung des Wassers durch Alkohol in Canadabalsam aufbewahrt.

An solchen Präparaten konnte ich zwei Thatsachen constatiren, welche, soviel ich weiss, bis jetzt noch unbekannt waren.

1) Die Länge und Feinheit der stäbchenförmigen Kerne aus der Media der Arterien nimmt in dem Masse zu, als das Lumen der Arterien enger wird, ein Satz der an vorgelegten Querschnitten der Aorta abdominalis Carotis, Cruralis und Radialis demonstriert wurde.

2) Die innere Hälfte der Media der Aorta ist an muskulösen Elementen reicher, als die äussere und namentlich finden sich in dem der Intima unmittelbar anliegenden Theile der Media keine elastischen Platten mehr; das letztere ist wenigstens entschieden in der Aorta abdominalis der Fall.

Herr Professor J. Gerlach

berichtet ferner über Bindegewebe.

Es ist eine alte Erfahrung, dass die sogenannten Spiralfasern des Bindegewebes am leichtesten aus den Lokalitäten durch Essigsäure zur Darstellung gebracht werden können, in welchen

vollkommen isolirte Bindegewebeebündel vorkommen; daher erhält man Spiralfasern am schönsten an den Bindegewebeebündeln des subarachnoidealen Bindegewebes, wo sie bekanntlich Henle zuerst auffand und dann aus dem grossen Netze des Menschen, wo isolirte Bindegewebeebündel in schönster netzförmiger Anordnung sich finden.

Unterwirft man nun starke, zusammengesetzte Bündel von Bindegewebe, wie wir dieselben in den Sehnen haben, einer raschen Quellung durch Essigsäure, so zeigen solche Sehnen dieselbe Ringelung, welche für die mikroskopischen isolirten Bindegewebeebündel nach Behandlung mit Essigsäure so charakteristisch ist und zur Aufstellung der Spiralfasern geführt hat. Die sicherste Methode diese spirale Ringelung ganzer Sehnen durch Essigsäure-Quellung hervorgerufen, ist das momentane Eintauchen einer Sehne in siedenden Essig. Auch nach dem Trocknen erhält sich diese spirale Ringelung an den Sehnen und es wurde an zwei langen Sehnen des Kalbsfusses das verschiedene Verhalten einer einfach getrockneten und einer nach Eintauchen in siedenden Essig getrockneten Sehne gezeigt.

Ferner demonstirte der Vortragende das Verhalten der Bindegewebezellen von Boll mit dem elastischen Streifen aus einer Fingersehne des Frosches, welche mit saurer Karminlösung gefärbt worden war. Als der am intensivsten gefärbte Theil der Zellen erscheint constant der elastische Streifen.

Hierauf spricht

Herr Professor Ehlers  
über Borkenkrätze bei einem Vogel.

Eine *Munia maja*, welche ich von Herrn v. Freyberg in Regensburg erhielt, zeigte das selten beobachtete Vorkommen von wahren Krätzmilben auf einem Vogel. Der Vogel, der in sehr schlechtem Gefieder stand und der, offenbar in Zusammenhang mit der durch die Milben erzeugten localen Affection in keine regelrechte Mauser mehr eintrat und verloren gehende Federn nicht oder nur sehr kümmerlich ersetzte, trug an der Basis des Ober- und Unterschnabels grosse graue höckerige Auswüchse, welche vom früheren Besitzer häufig abgeschnitten oder fortgeätzt waren, sich aber immer in kürzester Zeit neu bildeten; der Unterschnabel selbst war an der Spitze übermässig verläugert und missgebildet.

Die an der Schnabelwurzel stehenden leicht brechbaren oder

schneidbaren Auswüchse waren von Epidermiszellen gebildete Borken, welche von Milbengängen, die meist senkrecht und wenig geschlängelt gegen die Tiefe verliefen, dicht durchsetzt waren. Die Gänge standen so dicht neben einander, dass ein Querschnitt durch die Borken das Bild einer Wabe bot; löste man die Borken mit dem Messer tief aus, so entstand leicht eine bald wieder stockende Blutung und in den weicheren Gewebsmassen der tieferen Schichten der Epidermis sah man nun dicht gedrängt neben einander die mit unbewaffnetem Auge leicht wahrnehmbaren grossen Milbenweibchen. Eine genauere Durchsuchung der Borken lieferte zahlreiche junge Milben auf verschiedenen Entwicklungsstadien, aber verhältnismässig wenige männliche Thiere.

Meine Absicht, die embryonale Entwicklung der Milbe zu untersuchen, wozu die rasch sich erneuernden Borken mit ihren Insassen reichliches Material lieferten, konnte nicht völlig ausgeführt werden, da der Vogel, wie es scheint in Folge der ungenügenden Ernährung, welche mit der stets wachsenden Deformierung des Schnabels in Verbindung stand, zu früh starb; meine Versuche, die Milben auf andere Vögel zu übertragen, waren erfolglos geblieben.

Die geschlechtsreifen Weibchen waren fast kugelig, in der Länge 0,25<sup>mm</sup>, in der Breite 0,22<sup>mm</sup> gross; von der weissen Farbe des Körpers stechen die hornartig braunen Füsse und Leisten scharf ab. Neben der Afteröffnung steht jederseits eine Borste, welche fast so lang als der Körper ist; die Rückenfläche des Körpers trägt am vorderen Theile ein glattes von hornbraunen Leisten umrandetes Feld, dessen hinterer Theil wohl fein bräunlich bestäubt war; die Mitte der Rückenfläche ist schnuppig, die übrige Körperoberfläche wie bei anderen Krätzmilben gerieft; nur am vorderen Körpertheile stehen auf den Seiten der Rückenfläche jederseits zwei sehr kleine Härchen. Von den 4 Beinpaaren sind die vorderen und hinteren einander genähert, alle sehr kurz, ohne Haare oder Borsten, und am Ende mit einer mehrzähligen derben chitinigen Klaue versehen. — Diese Weibchen tragen im Innern 4 — 5 Eier, in denen die Embryonen bis zur völligen Ausbildung der ersten Larvenform entwickelt waren.

Von der Form des geschlechtsreifen Weibchen wichen die Larven und die diesen ähnlichen männlichen Thiere erheblich ab. — Ich hebe hier nur in Kürze die wichtigsten Unterschiede hervor. Die aus dem Ei hervorgehenden sechsbeinigen weiblichen Larven erhalten erst mit der dritten Häutung das vierte Beinpaar, machen aber auch dann noch jedenfalls eine Häutung durch,

bevor sie geschlechtsreif werden. Das was die sechsbeinige Larve vor Allem auszeichnet ist, wenn ich von den Haaren absehe, welche sich auf der Körperfläche finden, die andere Bildung der Beine; diese, die im Verhältniss zum Körper länger sind als beim reifen Weibchen, besitzen lang abstehende Haare, und tragen, anstatt des klauenförmigen Endgliedes des erwachsenen Weibchens, am Ende einen mit einer Haftscheibe auslaufenden kurzen Stiel. Das ist auch die Bildung der Beine des achtbeinigen Männchens. Es führen uns demnach die Larvenformen des Weibchens, und das erwachsene Männchen jene Bildung der Beine vor, die wir von den bis jetzt bekannt gewordenen Krätzmilben kennen; die geschlechtsreifen Weibchen erhalten dagegen in den letzten Häutungen eine Bildung der Extremitäten, durch welche sie in auffällender Weise, und, wie es scheint, in besonderer Anpassung an ihre Lebensverhältnisse ausgezeichnet werden. Hat man Larven oder männliche Thiere isolirt auf einer Glasplatte, so sieht man dieselben sich darauf ohne Schwierigkeit fortbewegen, während die geschlechtsreifen Weibchen dazu nicht im Stande sind, denn zu solchen Bewegungen sind ihre kurzen, der Haftlappen entbehrenden Beine vollständig ungeeignet, die nur bei dem Aufenthalt in den Gängen von Vortheil sein können. In dieser Richtung übertrifft also offenbar das Weibchen dieser Milbe mit seiner besonderen Fussbildung in der einseitigen Vollendung der Organisation die bis jetzt bekannten Krätzmilben, indem es beim Uebergang zur Geschlechtsreife die seinem Geschlecht allein zukommende Fussbildung erhält, welche zur Bewegung auf ebenen Flächen allerdings ungeschickt, um so besser aber den Aufenthaltsorten angepasst ist, in welchen das Weibchen seine Nachkommenschaft absetzt.

Ziehen wir daneben in Betracht, dass wir es mit Milben zu thun haben, die ihre Gänge in das verhältnismässig feste Gewebe des Vogelschnabels treiben, somit am meisten besonders gute Grabwerkzeuge bedürfen; so liegt uns ein Fall vor, der geeignet ist, von der Descendenztheorie aus als ein Beispiel besonderer Formentwicklung durch die Anpassung an besondere Verhältnisse gedeutet zu werden. Ich gebe dieser Milbe, deren Kennzeichen in dem Angeführten gegeben sind, den Namen *Dermatoryctes fossor*, und behalte mir vor, das Ausführlichere darüber an einem anderen Orte mitzutheilen.

Prof. Hagen

berichtete über zwei Fälle von Idiotie.

1. H. Haüssner, geb. 1820, gestorben an Pneumonie im September 1871, blieb von Geburt an auf niederer geistiger Entwicklungsstufe stehen, lernte zwar sprechen, aber nur einfache Sätze, Grussformeln, kurze Mittheilungen über häusliche Ereignisse u. dgl.; des Schulunterrichtes wurde er nie fähig, blieb ohne Confirmation, lernte nur bis 10 zählen und gab sein Alter bis zu seinem Tod stets auf 15 Jahre an. Sein ganzes Benehmen blieb ein kindliches und, mit Ausnahme zeitweiliger Zornausbrüche, gutmüthiges; er liess sich gern zu kleinen häuslichen Arbeiten verwenden. Statur klein, aber muskulös, Kopf breit, oben platt gedrückt, hydrocephalisch; Umfang 54 C.; Bogen von Occiput bis Glabella 30; Querbogen 33.

Von dem Sectionsbericht ist das Wichtigste der Hirnbefund. Beim Auseinanderdehnen der beiden Hemisphären zeigen sich die weichen Häute im Niveau der Balkenoberfläche unter einander fest verwachsen und nach vorsichtiger Lösung derselben zeigt sich der Stelle des Balkens entsprechend eine in gespanntem Zustande  $1\frac{1}{2}$  Cm. breite, ganz zart durchscheinende, von feinsten weissen Linien durchzogene, anscheinend gefässlose Membran, an der vordern Commissur beginnend und  $3\frac{1}{2}$  Cm. nach hinten reichend. Der Balken fehlt in seiner ganzen Ausdehnung vollständig, die vordere Commissur ist als grauweißer Strang durch jene Membran durchscheinend sofort sichtbar. Die graue Commissur fehlt vollständig, die hintere Commissur ist nicht deutlich markirt. Die Vierhügel sind vorhanden, aber ihre Hügel sind flacher und nicht scharf von einander abgegränzt; die kleine mit zahlreichen Sandkörnern versehene Zirbel liegt über dem hintern Rand der Vierhügel. Nach Oeffnung der Seitenventrikel zeigt sich beiderseits das Hinterhorn enorm ausgedehnt, einen grossen bis mehr an die hintere Spitze reichenden rundlichen Hohlraum darstellend, welcher mit Serum gefüllt ist. Das Unter- und Vorderhorn ist eng, die Oberfläche des Seh- und Streifenhügel regelmässig gebildet. Die Schenkel des Fornix sind vorhanden, sie setzen sich normal in jener an der Stelle des Balkens ausgespannten Membran fort, welche dann nach hinten die Vierhügel bedeckt. Plexus chorioideus normal, Hirnsubstanz ziemlich dunkel, Rinde grauröthlich, das Mark mit zahlreichen Blutpunkten. Vorderfläche der Brücke sehr asymmetrisch, die linke Hälfte leicht vorgewölbt, die rechte sehr schräg abgeflacht, dem



entsprechend auch die Schädelbasis asymmetrisch. An der Schädelbasis in der rechten mittlern Schädelgrube eine von einem Jugum ausgehende kleine sehr spitze Exostose. Am vordern Rande des Foramen occipitale der rechte Tuber sehr stark prominirend, mehr kegelförmig, der linke einen viel niedrigeren aber längeren Kamm bildend. Arachnoidea med. oblong. sehr stark pigmentirt. Die Arterien der Basis ziemlich stark dilatirt; basilaris bis 7 Mm. breit, mässig gefüllt. — Das Gehirn wog mit den weichen Häuten, welche, um das Präparat nicht zu beschädigen, nicht abgezogen wurden, 1508 Gramm.

Indem nun der Vortragende den Zusammenhang, in welchem dieser Befund mit dem geistigen Zustand des H. zu bringen sei, einer Erörterung unterzog, besprach er zuerst den auffallendsten Befund, den Balkenmangel. Nachdem er die Zusammenstellungen von Burdach und Sander, dann die Fälle von Jolly und Huppert erwähnt und es wahrscheinlich gemacht hatte, dass im vorliegenden Falle der bereits vorhanden gewesene Balken durch einen schon im frühesten Alter entstandene Hydrocephalus zerstört worden sei, zog er aus den bis jetzt bekannt gewordenen Thatsachen den Schluss, dass aus denselben ein Ergebniss hinsichtlich der psychischen Bedeutung des Balkens noch nicht gefolgert werden könne. In den meisten Fällen allerdings war die Intelligenz geschwächt, dann aber auch immer das Gehirn auch sonst noch defect oder, wenn es gewogen war, von geringem Gewicht; in zwei Fällen war eine mangelhafte physische Begabung oder Urtheilskraft nicht nachzuweisen; in mehreren Fällen theils von Blödsinn, theils sehr mässiger Begabung fand Refer. lange Balken (8 bis 10 Centimeter). Die vergleichende Anatomie ergibt gar keine Anhaltspunkte; eine einheitliche Wirkung beider Hemisphären muss auch bei denjenigen Thieren stattfinden welche keinen Balken haben.

Dieser Fall ist aber noch in anderer Beziehung bedeutsam. H. gehört zu den idiotischen Macrocephalen. Selbst nach Abrechnung der nicht sehr verdickten, nur meist getrübbten, weichen Häute wog dasselbe zum Mindesten noch 1450 bis 1460 Grammen. Man hat solche den geläufigen Theorien paradoxe Fälle verschieden zu erklären gesucht. Die Idee, dass ein sonst grosses Gehirn doch relativ zum Körper zu klein sein könne, passt in unserm Falle nicht; denn H. war von kleiner Statur. Bezüglich der Erklärung, dass bei der Macrocephalie der Idioten in der That die eigentlichen, den psychischen Functionen vorstehenden Hirnelemente, Zellen und Fasern in zu geringer Menge vorhanden

seien und die übrige Masse lediglich in Bindegewebe bestehe, wirft, ausserdem dass die Nichttheilnahme der intermediären Substanz an den psychischen Leistungen noch nicht nachgewiesen ist, der Vortragende auch die Frage auf, ob ein die Mittelgrösse übersteigendes Gehirn, bei welchem Zellen und Fasern in so grossem Massstabe (in unserem Falle hätten über 500 Gramme Hirnelemente durch Neuroglia ersetzt sein müssen, durch Bindegewebe verdrängt sind, dass daraus dieselbe Wirkung entsteht, die wir sonst bei Microcephalen beobachten, nicht auch schon makroskopisch degenerirt erscheinen müsse? Da jedenfalls zur Zeit die bisherigen Versuche, das Räthsel zu lösen, noch nicht als die einzig möglichen erscheinen, so wird eine jede Beobachtung, die geeignet ist, auf neue Spuren zu führen, willkommen sein müssen. Diess ist vielleicht der Fall bei der folgenden Beobachtung.

2. J. Steiger, Lehrerssohn, hat noch 6 sämmtlich vollsinnige Geschwister, lernte gar nicht sprechen, blieb aber bis zum 21. Jahr im älterlichen Haus, und wurde dann erst, weil er immer aufgeregter und zeitenweise tobsüchtig wurde, in die Anstalt gebracht (1868). Er war ziemlich bleicher Gesichtsfarbe, blond, mager, hatte blaue Augen, gebogene Nase, durchaus nicht unschöne Gesichtszüge, und obgleich sein Blick etwas eigenthümlich Leeres, Gläsernes hatte, so würde ihm wohl Niemand den Idiotismus angesehen haben. Körperlänge 167 Centimeter. Gewogen konnte er wegen seiner grossen Unruhe nur einige Male werden, die Gewichte schwankten zwischen 107 und 109 Pfund. Kopfumfang  $54\frac{1}{2}$ , kl. Längenbogen 33, Querbogen 31. Er war fast fortwährend im Sitzen in schaukelnder, mit dem Rumpf nach vorn oder den Seiten wiegender Bewegung, oder er verrückte oder verwarf ihm nahe liegende Gegenstände; sehr oft schlug er sich selbst mit Heftigkeit ins Gesicht oder patschte auf seine Beine. Seine einzigen Stimmäusserungen bestanden in monotonem oft Stundenlangem Summen, sein Essen war höchst gierig und thierisch; die hochgradige Unreinlichkeit, in welcher er hieher kam, konnte nur bis auf einen gewissen Grad ermässigt werden; es war nicht zu hindern, dass er nicht häufig allerlei Unverdauliches, namentlich auch im Hof viel Sand, verschluckte. Im April 1872 starb er, nachdem er viele Monate vorher Diarrhoe gehabt hatte, die immer nur auf eine Zeitlang gestillt werden konnte. Die Section erwies ausser Magen- und Darmcatarrh Residuen einer linksseitigen Pleuritis und Cavernen der linken Lungenspitze. Schädel im Ganzen dünn; sehr starke Neigung des Clivus, fast einen rechten

Winkel bildend. Sonst Form und Grösse des Schädels normal. Nähte gut erhalten. Dura in der Mitte stark adhärirend, innere Häute blutarm, zart, hie und da leicht getrübt. Im grossen Hirnspalt beide Hemisphären stark verwachsen. Balken 8 Cm. lang, Seitenventrikel sehr wenig erweitert, Ependym am Septum zum Theil granulirt. Hirnsubstanz in Farbe und Consistenz normal. Grosshirn 1206, Brücke 16, Kleinhirn 145, viel Mark 5,5 Gramm, im Ganzen 1372 Gramm. Herz 8 Cm. breit, 8 Cm. lang, wiegt 167 Gramm; auch Leber, Milz und Nieren sind klein.

Bei der grossen Beweglichkeit dieses Idioten hätte man auf Hirnarmuth schliessen sollen, wenigstens auf relative des grossen zum kleinen. Sie war aber nicht vorhanden. Dagegen muss das kleine leichte Herz auffallen, welches bei dieser Körperlänge das Mittelgewicht eines Mannesherzens (beiläufig 270 Gramm) hätte haben sollen. Der Vortragende warf die Frage auf, ob nicht in diesem Falle (und so vielleicht in manchen ähnlichen, der Idiotismus auf einem Missverhältniss zwischen Herz und Gehirn beruhe. Das Gehirn war offenbar zu gross, um von diesem kleinen Herzen die nöthige Menge Blut zu empfangen (auch die Aorta war eng und zartwandig). Da es aber doch bis zu dieser Grösse heranwuchs und auch später nicht atrophirte, so mochte das Blut, welches es erhielt, gerade zu seiner Ernährung hinreichen, aber nicht zur Unterhaltung seiner Functionen in psychischer Hinsicht in der gehörigen Kraft, Bereitung des Nervenprincips etc. Für diesen Menschen war es vielleicht ein Unglück, ein Gehirn von dieser Grösse zu haben, weil sein Blut nicht hinreichte, es functionell auf der gehörigen Stufe zu erhalten. Hätte er ein kleineres gehabt, so wäre er vielleicht, wenn auch kein Talent, doch kein Idiot geworden, weil seine Gehirnthätigkeit kräftiger geworden wäre.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine Discussion, an welcher die Herren Gerlach, Rosenthal und Schröder Theil nahmen.

Hierauf macht

Herr Professor Leube

eine vorläufige Mittheilung über das Resultat von Versuchen, welche Prof. Rosenthal und er gemeinschaftlich zur Erzeugung künstlicher Verdauungsproducte angestellt haben:

»Wir gingen bei unseren Versuchen von dem Gedanken aus, dass einerseits die Umwandlung der Eiweisskörper in die resorbirbaren Peptone bis jetzt als hydrolytische unter dem Ein-

fluss der Fermente bei Körpertemperatur zu Stande kommende Processe aufzufassen sind, andererseits die hydrolytischen Spaltungen auch ohne Fermente durch Säuren, durch Erhitzung oder Ueberhitzung (über 100°) mit Wasser hervorgerufen werden können. Die letztgenannten beiden Methoden zur Peptonisirung von Eiweissstoffen suchten wir dadurch zu vereinigen, dass wir Albuminate, speciell Fleisch, in luftdicht verschlossenen Flaschen mehrere Tage lang bei 110° C. im Oelbad der Einwirkung von schwachen ca. 1 procentigen HCl-solutionen überliessen. Das feingehackt in die Flaschen eingebrachte Fleisch verwandelte sich hierbei während 48—72 Stunden in eine feine etwas gallertige Emulsion. Durch Filtration trennten wir die flüssigen von den festen Bestandtheilen und wurden die ersteren auf Syntonin und Peptone untersucht, und beide Verdauungsproducte, das Syntonin in nur mässiger Menge, darin nachgewiesen, die übrigen darin etwa enthaltenen stickstoffhaltigen Producte und Salze vor der Hand nicht bestimmt. Der Filtrerrückstand erwies sich unter dem Mikroskop als feiner Detritus, während intacte quergestreifte Muskelfasern nur noch ganz vereinzelt sich vorfanden. Das Trockengewicht des Filtrerrückstandes verglichen mit dem Trockengewicht des ursprünglich in die Flasche eingebrachten Fleisches zeigte, dass das Fleisch unter dem Einfluss der Säure und Ueberhitzung zur Hälfte in einen löslichen Zustand übergegangen war: 70 grammes frisches Fleisch entsprechend 17,78 trockenes Fleisch gaben nach 3tägiger künstlicher Verdauung noch 8,24 grammes fester Bestandtheile in Form jener auf dem Filter zurückbleibenden Masse. Der Ngehalt dieser Masse nach der volumetrischen Dumas'schen Methode bestimmt, betrug nach zwei Analysen (12,82 % und 13,06 %) 1,06 grammes. Vergleicht man diese Menge mit der Menge N., welche in den obengenannten 17,78 trockenen Fleisches enthalten ist, und sich nach derselben Methode bestimmt auf 3,02 grammes beläuft, so ergibt sich für die durch die künstliche Verdauung löslich gewordene Masse des Fleisches ein Ngehalt von 1,96 grammes, d. h. beinahe  $\frac{2}{3}$  des Gesamtstickstoffgehalts vom Fleisch.

Was die Verdaulichkeit dieses Filtrerrückstandes betrifft, so zeigte sich in einem Versuch, welchen wir mit demselben und gleichzeitig mit fein zerhacktem gesottenen Fleisch auf zwei Plantamour'schen Trichtern und Pergamentfiltern bei 40° C. anstellten, dass ein Zusatz von Pepsin und HCl nach einigen Stunden aus der Filtrerrückstandsmasse noch Peptone zu bilden vermochte, während das Fleisch in derselben Zeit und

unter denselben Bedingungen unverändert blieb resp. keine Peptone im Filtrat aufzuweisen hatte. Indessen ist diese nachträgliche Verdaulichkeit des nicht durch die Säuren und Ueberhitzung gelösten Fleisches jedenfalls eine nur sehr beschränkte, denn in einem zweiten Versuch, welchen wir mit dem getrockneten Filterrückstand in dem Kronecker'schen Verdauungssofen unter den obigen Bedingungen anstellten, konnten wir trotz 48stündiger Einwirkung künstlichen wirksamen Magensaftes auf die Masse keine Peptonreaction erreichen. Es scheint also durch eine längere Behandlung des Fleisches mit Säuren und Ueberhitzung dasselbe soweit aufgelöst zu werden, als eine Auflösung durch den Magensaft überhaupt geschehen kann. Es ist möglich, dass die für Magensaft nicht verdauliche pepton- und syntoninfreie Masse der Kraft des pancreatischen Fermentes nicht zu widerstehen vermag; Versuche über diesen Punkt behalten wir uns für die nächste Zeit vor.

Diese Resultate berechtigen uns wohl schon jetzt zu der Hoffnung, einerseits vielleicht das Fleisch im Grossen mit mehr Gewinn an nährenden Substanzen, als dies bisher geschieht, zu extrahiren, andererseits eine vorzügliche Speise für solche Kranke, bei deren Verdauung die Hauptfunction des Magens ganz wegfällt, dadurch zu gewinnen, dass derselbe seiner Arbeit überhoben würde. Versuche an Kranken werden darüber Aufschluss geben können.

Prof. Rosenthal ergänzt den Vortrag dahin, dass auch Eiereiweiss unter dem Einfluss von Ueberhitzung und verdünnten Säuren in Peptone übergehe. An der sich daran anschliessenden Diskussion theiligten sich Prof. von Gorup, Rosenthal und Lenbe.

Ferner spricht

Herr Prof. Zenker

über den Abschluss seines Experimentes: die Erziehung des *Cysticercus taeniae mediocanellatae* bei der Ziege betreffend (cf. Sitzung vom 3. Juni d. J.). Nach der vor wenigen Tagen (12 Wochen nach der Fütterung) vorgenommenen Tödtung der Ziege zeigten sich besonders reichlich die Muskeln, spärlich auch Herz, Gehirn, Lunge, Leber, Nierenkapsel durchsetzt von kleinen gelben käsig-kreidigen Heerden, die nach Art der Verbreitung, Form, Grösse im Hinblick auf die früheren Experimente (cf. Verhandl. 1865 — 67) mit aller Sicherheit als Finnenheerde bezeichnet werden konnten, in denen aber fast durchaus

die Finnen spurlos untergegangen waren. Dagegen fanden sich in den Muskeln auch zwei lebende und jetzt völlig entwickelte Finnen, welche den Art-Charakter des *Cysticercus taeniae mediocanellatae* (den hakenlosen Kopf mit den 4 Saugnapfen) aufs Schönste ausgeprägt zeigen. Es ist somit erwiesen, dass die Finne der *taenia mediocanellata* in den Muskeln der Ziege ihre volle Entwicklung erreichen kann.

Ferner referirt

Herr Prof. Zenker

über zwei soeben abgeschlossene Versuche von Erziehung der *Taenia echinococcus* beim Hunde (durch Verfütterung von *Echinococcus* des Rindes). Bei dem einen Hunde fanden sich (11 Wochen nach der Fütterung) überaus zahlreiche, der Grösse nach ganz ausgebildete, aber noch eierlose *Echinococcus*-Tänien; bei einem zweiten Hunde fand sich nur eine einzige gleiche Tänie. Der Versuch zeigt, da das Fütterungsmaterial schon ziemlich gefault war (es war, von auswärts gesendet, über 8 Tage lang unterwegs gewesen), dass die *Echinococcus-Scolices* eine grosse Lebensfähigkeit besitzen.

Endlich zeigt

Herr Prof. Zenker

noch die Eier eines in diesen Tagen durch Herrn Dr. Adolf Heller in Nürnberg abgetriebenen *Bothriocephalus latus* unter dem Mikroskope vor. Derselbe stammt von einer in Nürnberg lebenden Dame, welche vor vier Jahren sich in der Schweiz am Vierwaldstädter See aufgehalten, eine andere Gegend aber, in der der *Bothriocephalus* zu Hause ist, nicht besucht hat. Von Interesse war noch die Mittheilung der Dame, dass die Köchin ihres Bruders, welche sich ebenfalls zu jener Zeit am Vierwaldstädter See aufhielt, gleichfalls den »Schweizer Bandwurm« gehabt haben soll.

Prof. Rosenthal demonstrirt Pastillen, die er mit seiner früher (3. Juni) beschriebenen Presse bereitet hat, aus Pulvis *Glycyrrhizae comp.*, *Tartar stibiatus* und *Ipecacuanha etc.*, sowie eine neue Form von *Electrothermometer* für die Temperaturbestimmung bei Thieren.

Endlich demonstrirt Prof. v. Ziemssen eine von Beetz in München für den ärztlichen Gebrauch in jüngster Zeit construirte constante Batterie.