

✓
VERHANDLUNGEN
DER
PHYSIKAL.-MEDICIN. GESELLSCHAFT
IN
WÜRZBURG.

~~~~~  
HERAUSGEGEBEN

VON

DER REDACTIONS-COMMISSION DER GESELLSCHAFT.

NEUE FOLGE.

IX. Band.

Mit 3 lithographirten Tafeln und 5 Holzschnitten.

—————  
WÜRZBURG.

DRUCK UND VERLAG DER STAHEL'SCHEN BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.

1876.



*Franc. 1689 d.*



# INHALT

## des neunten Bandes.

|                                                                                                                                                                                              | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Gerhardt, C.</b> , Die Diagnose des grössten Durchmessers der Lungencarven.<br>(Mit Tafel I. und 3 Holzschnitten) . . . . .                                                               | 1     |
| <b>Rossbach, M. J., Prof.</b> , Beiträge zur Physiologie des Vagus. Nach gemeinschaftlich mit Herrn <b>Dr. Th. Quellhorst</b> angestellten Versuchen . . . . .                               | 13    |
| <b>Rosenstirn, Hugo, Dr. med.</b> , Untersuchungen über die örtliche Einwirkung der sogenannten Adstringentia auf die Gefässe . . . . .                                                      | 32    |
| <b>Prantl, K., Dr.</b> , Bemerkungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Gefässkryptogamen und den Ursprung der Phanerogamen . . . . .                                                  | 84    |
| <b>Kölliker, A.</b> , Ueber die erste Entwicklung des Säugethierembryo . . . . .                                                                                                             | 98    |
| <b>Semper, C.</b> , Die Identität im Typus der Gliederwürmer und Wirbelthiere. Eine vorläufige Mittheilung . . . . .                                                                         | 102   |
| <b>Rossbach, M. J., Prof.</b> , Die physiologischen Wirkungen des Colchicin. Aus gemeinschaftlich mit den Herren <b>Sch. Aronowitz</b> und <b>R. Wehmer</b> angestellten Versuchen . . . . . | 113   |
| <b>Riedinger, Dr.</b> , Privatdocent der Chirurgie in Würzburg, Beitrag zur Lehre von den Knochenzysten des Unterkiefers. (Mit 2 Xylographien.) . . . . .                                    | 171   |
| <b>Schwarz, Albert, Dr. M.</b> , aus Türkheim in der Pfalz, Ueber den Fieverlauf bei Phthisis pulmonalis. (Mit Tafel II.) . . . . .                                                          | 176   |
| <b>Fick, Adolf junior</b> , Ueber quere Nervendurchströmung. (Mit Tafel III.) . . . . .                                                                                                      | 228   |
| Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg für das Gesellschaftsjahr 1874/75 . . . . .                                                                         | I     |
| XXVI Jahresbericht der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg, vorgetragen am 7. Decbr. 1875 von dem Vorsitzenden <b>C. Gerhardt</b>                                            | XV    |
| Verzeichniss der im XXVI. Gesellschaftsjahre (vom 8. Dec. 1874 bis dahin 1875) für die physikalisch - medicinische Gesellschaft eingelaufenen Werke . . . . .                                | XX    |



# Festrede

zur Feier des 25jährigen Bestehens

der

physikalisch-medicinischen Gesellschaft

gehalten in der Aula der Universität

am

8. December 1874

von

**A. KÖLLIKER.**

---

Hochgeehrte Anwesende!

Die physikalisch-medicinische Gesellschaft in Würzburg steht heute am Abschlusse des ersten Vierteljahrhunderts ihres Bestehens und erwächst naturgemäss mir, als dem dermaligen I. Vorsitzenden, die ehrenvolle Aufgabe, einen Blick auf das in diesen 25 Jahren Geleistete und Errungene zu werfen, um einerseits denen ihr Recht widerfahren zu lassen, die zu dem Gedeihen der Gesellschaft beitrugen andererseits die Lehren unserer Geschichte zum Nutzen und Frommen der Zukunft zu verwerthen. — Vorher übergebe ich der Gesellschaft eine von mir verfasste Festschrift <sup>1)</sup>, welche ich als ein geringes Zeichen meiner Anhänglichkeit anzunehmen bitte.

Die physikalisch-medicinische Gesellschaft wurde am 8. Dezember 1849 gegründet und ist sie der erste naturwissenschaftliche Verein in Würzburg und in Unterfranken, der eine grössere Lebensfähigkeit bewiesen und nennenswerthe Erfolge erzielt hat. Dieses so späte Entstehen einer akademischen Vereinigung von Gelehrten am Sitze einer alten Universität ist gewiss auffallend und lohnt es sich in erster Linie wohl der Mühe zu fragen, wie dem eigentlich so kam.

Es ist hinreichend bekannt, dass, nachdem die ersten gelehrten Gesellschaften am Ende des 15. und im 16. Jahrhundert in Italien entstanden waren, dieselben langsam nach dem Norden sich verbreiteten. Die ersten Societäten, die mit Naturwissenschaften und zum Theil auch mit Medicin sich beschäftigen, finden wir 1559

---

<sup>1)</sup> Die Pennatulide Umbellula und zwei Typen der Aleyonarien mit 2 photogr. Tafeln. Würzburg bei Stahel 1874.

in Genf (Akademie), 1590 in Rom (Academie dei Lincei), 1645 in Palermo. Im Jahre 1652 wurde die Leopoldina in Schweinfurt gegründet als Academia naturae curiosorum, 1663 die Royal Society in London und 1666 die Pariser Academie, denen dann im 18. Jahrhunderte viele Akademien und Gesellschaften folgen, von denen wir nur die deutscher Zunge namhaft machen. Es sind Berlin (1700), Danzig (1747), Göttingen (1752), Erfurt (1754) (die kurfürstlich Mainzische Akademie), München (1759), Zürich (1761), Mannheim (1766) (kurpfälzische Academie), Bern (1772), Prag (1775), Halle (1779) und Jena 1793. Somit bestanden am Anfange dieses Jahrhunderts bereits an 6 deutschen Universitäten (Berlin, Göttingen, Halle, München, Prag und Jena) gelehrte Gesellschaften, die auch Abhandlungen herausgaben und zu diesen, kamen dann noch in den ersten 3 Decennien unseres Jahrhunderts Breslau (1803) Erlangen (1810), Marburg (1820), Innsbruck und Tübingen (1826) und Basel (1835), so dass wir in Würzburg mit Bonn (1844), Wien, Akademie, (1846), Leipzig (1846), Giessen (1847), Freiburg (1849), Heidelberg (1857) und Greifswalde (1868) unstreitig zu den letzten gehören, die in den Rang eintraten, in welchem nur noch Kiel und Rostock fehlen. Dieses ungünstige Verhältniss vergrössert sich noch, wenn wir auch noch auf die anderen deutschen Städte und Länder Rücksicht nehmen, bei denen keine Universitäten den gelehrten Gesellschaften bei ihrer Gründung einen sicheren Rückhalt boten und die in diesem Jahrhunderte uns ebenfalls vorangingen, von welchen ich nur namhaft mache: Westfalen (1798), die Wetterau (1808), Görlitz (1827), den Harz (1831), Frankfurt (1831), Dresden (1832), Cassel (1837), Thüringen (1842), die Pfalz (1843), und Mecklenburg (1847).

Fragen wir nun, welche Verhältnisse es bedingten, dass bei uns ein naturwissenschaftlicher Verein nicht früher entstand, so liegen dieselben unstreitig vor Allem in dem langsamen Eintreten unserer Universität in den allgemeinen wissenschaftlichen Verkehr, wofür der Vortragende schon vor etwa 4 Jahren bei einer anderen Gelegenheit von derselben Stelle aus die Belege gegeben hat. In der That war bis über die Mitte des vorigen Jahrhunderts hinaus in Würzburg von einem rationellen Betriebe der Medecin und bis über das Jahr 1800 hinaus von einem nennenswerthen und erfolgreichen Studium der Anatomie und Physiologie, sowie der Naturwissenschaften, der Physik und Chemie so zu sagen nichts vorhanden und finden wir, dass unsere Universität von ihrer Gründung im Jahre 1582 an während mehr als 2 Jahrhunderten ausser den Siebold's nicht Einen Namen von grösserer Bedeutung in den genannten Fächern aufzuweisen hat! Und doch war diess eine Zeit grossen Aufschwunges in allen den genannten Gebieten, in welchen nicht nur das Ausland, Italien, England, Frankreich, Holland und Dänemark, seine bekannten grossen Gelehrten, sondern auch die Länder deutscher Zunge ihre Gessner, Bauhin, Wepfer, Peyer, einen Albinus, Heister, Haller und Blumenbach ihre Wrisberg, J. Fr. Meckel, C. F. Wolff, Hofmann, Stahl und Reil u. v. a. besaßen und wir insbesondere in nächster Nähe eines Ledermüller, Jakob Christian Schäffer, Trew, Rösel, von Rosenhof, Esper und von Gleichen-Russwurm uns erfreuten.

Die Ursachen, welche diese lange Stagnation der medizinischen und naturhistorischen Studien in Würzburg hervorriefen, sind hier nicht zu untersuchen und war es mir darum zu thun die Thatsache überhaupt festzustellen. Als dann vom Jahre 1769 an Carl Caspar Siebold mit seinen 3 Söhnen die practisch-medizinischen

Fächer nach und nach zu einer früher nie dagewesenen Blüthe brachte, war begreiflicherweise die Zeit auch noch nicht da, in welcher eine ruhigere Verwerthung des wissenschaftlichen Materials, wie sie gelehrten Gesellschaften eigen ist hätte gedacht werden können, um so mehr als die Siebold's neben ihren practischen Fächern auch die Anatomie, die Physiologie und die pathologische Anatomie vertraten. Erst mit der Herkunft Döllinger's im Jahre 1803, des ersten bedeutenden Forschers in den theoretisch-medicinischen Gebieten, den unsere Universität aufzuweisen hat, war die Möglichkeit zu einem Heraustreten der medicinischen Facultät aus ihren engeren Kreisen gegeben, um so mehr als diesem Forscher in ganz hervorragendem Grade das Bestreben und die Neigung inne wohnte, auf Andere belehrend und anregend zu wirken, wie ein Schüler desselben von höchster Glaubwürdigkeit K. E. von Baer in seiner Selbstbiographie nach eigenen Erfahrungen berichtet. Döllinger wurde jedoch durch die Verhältnisse auf der Anatomie und seine Stellung zu dem Prosector Hesselbach in eine unerfreuliche und isolirte Stellung gedrängt und so kam es, dass sein ganzes Wirken nach aussen in den 20 Jahren, während derer er in Würzburg den Lehrstuhl der Anatomie und Physiologie inne hatte, neben seinen Vorträgen sich einzig und allein auf seine Zuhörer beschränkte und in der von ihm gestifteten zootomisch-physiologischen Gesellschaft ihren glänzendsten Ausdruck fand.

Diese im zweiten Decennium unseres Jahrhunderts entstandene Societät war kein wirklicher gelehrter Verein, wie der Name glauben machen könnte, sondern einfach eine Vereinigung des Lehrers mit seinen Schülern oder das, was man jetzt ein zootomisch-physiologisches Institut nennen würde, wie auch daraus hervorgeht, dass Döllinger diese Gesellschaft in den Lectiönskatalogen ankündigen wollte, was, beiläufig bemerkt, nicht gestattet wurde. Nichts destoweniger vereinigte dieselbe wohl Alles, was damals in Würzburg mit vergleichender Anatomie und Physiologie sich beschäftigte, und zwar auch ältere Forscher, wie Christian Pander und D'Alton und sind aus derselben wichtigere Arbeiten hervorgegangen, als aus mancher Gesellschaft mit volltönendem Namen, von denen die Dissertationen von Wohnlich<sup>1)</sup>, Samuel<sup>2)</sup>, Schönlein<sup>3)</sup> und Pander<sup>4)</sup> erwähnt werden sollen.

Einen anderen Charakter hatte ein zweiter am 25. August 1827 unter dem Protectorate Sr. Majestät des Königs Ludwigs I. unter dem Namen „philosophisch-medicinische Gesellschaft“ gegründeter Verein, dessen Stifter der damalige Professor der Medicin Johann Baptist Friedreich war, der in der Literatur der Medicin sich einen geachteten Namen erworben hat. Diese Gesellschaft sollte Professoren verschiedener Facultäten zu gemeinsamem Wirken zusammenfassen und eine wirkliche gelehrte Societät sein, doch trat dieselbe nicht gerade unter den günstigsten Auspicien ins Leben, indem aus hier nicht zu erörternden Gründen die Koryphäen der medicinischen Facultät, ein Schönlein, Textor d'Outrepont und Heusinger von derselben sich fern hielten. Aus diesem Grunde

1) De Helice pomatia et aliis huic affinis animalibus c. tab. 4. 1813.

2) De ovarum mammalium velamentis c. tab. 8. 1816.

3) Von der Hirnmetamorphose mit Kupfer. 1816.

4) Hist. metamorphoseos, quam ovum incubatum prioribus 5 diebus subit.

vor Allem war derselben auch nur ein bescheidener und kurzer Erfolg beschieden, der sich wesentlich in der Herausgabe eines ganzen <sup>1)</sup> und eines unvollendet gebliebenen Bandes <sup>2)</sup> von Jahrbüchern in den Jahren 1828—1830 kundgegeben zu haben scheint. Von den sonstigen Leistungen dieser Gesellschaft ist merkwürdiger Weise in unserer doch nicht so weit abgelegenen Zeit gar nichts mehr zu erfahren und haben sich weder die Statuten derselben, noch Sitzungsprotocolle, noch Jahresberichte, noch auch irgend etwas der naturhistorischen Sammlungen <sup>3)</sup> erhalten. Allem zufolge brach die Kraft der Gesellschaft mit der Versetzung ihres Stifters, des Professors J. B. Friedreich, als Gerichtsarzt nach Weissenburg, die im Jahre 1832 aus politischen Gründen erfolgte, zu einer Zeit, in der auch ein Schönlein eine Medicinalrathsstelle hätte übernehmen sollen und mit Textor und mehreren anderen Universitätslehrern Würzburg zu verlassen gezwungen wurde.

Ich komme nun zur Entstehung unserer jetzigen Gesellschaft und muss von vorne herein um Nachsicht bitten, wenn ich mehr als mir lieb ist, genöthigt bin, von meiner eigenen Person zu reden, da ich die erste Anregung zur Gründung derselben gab.

Als ich im Herbst 1847 nach Würzburg kam, existirte die philosophisch-medicinische Gesellschaft nur noch dem Namen nach — indem die Hauptthätigkeit des „Directors“ derselben, des Herrn Dr. J. A. Mayer, wie es scheint, sich darauf beschränkte, von Zeit zu Zeit einen Gelehrten mit einem Diplom zu beglücken <sup>4)</sup>, und fehlte somit jede Vereinigung der Lehrer der Medicin und der Naturwissenschaften, die sich nicht in den engen Rahmen der Universitätscorporationen einfügte. Dieser Mangel musste mir um so mehr auffallen, als ich von einer Universität kam, an welcher schon seit einem Jahrhundert eine „naturforschende Gesellschaft“ bestand und segensreich wirkte. Sobald ich daher in meine Stellung an der Universität mich etwas eingelebt hatte, entschloss ich mich, den Versuch zu wagen, auch hier einen solchen Verein zu gründen und entwarf zu dem Ende am 26. November 1849 einen Aufruf, den ich, nachdem meine damaligen Collegen Kiwisch, Herberger, Schenk und Scherer demselben sich angeschlossen hatten, in unserem Namen allen Universitätslehrern vorlegte, bei denen ein Interesse für die Sache zu erwarten war. Dieser Aufruf, den ich mir hier wörtlich mitzutheilen erlaube, lautet:

„In unserer rastlos voraneilenden Zeit, in der die naturwissenschaftlichen und medicinischen Disciplinen von eifrigen Vertretern mit mächtigen Schritten

<sup>1)</sup> Jahrbücher der philosophisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg I. Band mit 3 Heften. Würzburg 1828 bei Carl Strecker. 607 St. 4 Tafeln.

<sup>2)</sup> Neue Jahrbücher der königl. philosophisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg, Abtheilung für Natur- und Heilkunde, erstes Heft 109 S. Würzburg 1830, bei Carl Strecker.

<sup>3)</sup> Von solchen Sammlungen erwähnt der erste Vorsitzende der Gesellschaft Prof. F. Berks in den Jahrbüchern Bd. I. Heft 1 S. 5 1) eine reichhaltige Sammlung anatomischer Handzeichnungen und Präparate von mindestens 200 Nummern als Geschenk von Hesselbach dem Sohne; 2) eine aus 500 Exemplaren bestehende Mineraliensammlung als Geschenk von Prof. J. B. Friedreich.

<sup>4)</sup> Nach einer späteren Mittheilung von Prof. Carl Textor soll Herr A. Mayer noch hie und da eine Versammlung der Gesellschaft abgehalten und einige Programme zur Stiftungsfeier derselben veröffentlicht haben wie z. B. 1844 eines, betitelt: Einige Worte über subcutane Operationen überhaupt und über die unterhäutige Entzweischneidung der beiden Afterpfortner, Würzburg bei Stahel.

vorwärts geführt und selbst die Theile derselben bis in's Feinste und Verborgenste verfolgt werden, ist es für den einzelnen geradezu unmöglich geworden, dem Gange aller naturhistorischen Disciplinen auch nur annähernd zu folgen. Und doch ist für Jeden, sei er nun Arzt oder Naturforscher im engeren Sinne, je weiter der Blick, um so leichter und freier auch das Wirken und Handeln in seiner eigenen Wissenschaft; denn dieselben Bande, welche die ganze Natur, vom Menschen bis zum kleinsten Pflänzchen ja bis zum Mineral, vom Einzelleben bis zum Gesamt-leben Alles Dessen, was da ist, umfassen, verketteten auch die einzelnen Wissenschaften von den natürlichen Dingen und machen ein wahrhaftes Verständniss und ein fruchtbringendes Schaffen für den ganz unmöglich, der sich nur an seine beschränkte Sphäre bindet.

Von dieser Ueberzeugung durchdrungen und beim Mangel eines Centralpunctes für Medizin und Naturwissenschaften in hiesiger Universitätsstadt und in Unterfranken überhaupt, erlauben sich die Unterzeichneten alle ihre Collegen, bei denen sie ein speciellcs Interesse für diese Wissenschaften voraussetzen, einzuladen, bei der Bildung eines

„Physicalisch-medicinischen Vereins“

sich zu betheiligen. Diese Gesellschaft soll, wie die Unterzeichneten in Folge einer vorläufigen Besprechung denken, den Zweck haben, die gesammte Medicin und Naturwissenschaft zu heben, die Mitglieder in diesen Wissenschaften zu fördern und zur genauen naturhistorischen Erforschung Unterfrankens zu führen, welcher Zweck in regelmässigen Sitzungen durch Vorträge, Mittheilungen, Demonstrationen, Discussionen und noch auf anderweitige Weise erreicht werden soll.

Sollten die geehrten Collegen vorläufig mit dem Vorhaben der Unterzeichneten einverstanden sein, so werden dieselben ersucht, sich Sonntag, den 2. December Nachmittags 3 Uhr präcis im Hörsaale des Juliusspitales einzufinden, um über die zu gründende Societät sich des Weiteren zu besprechen.

In Erwartung lebhafter Theilnahme zeichnen sich hochachtungsvoll ergebenst  
Würzburg, 26. November 1849.

Kölliker.  
Scherer.  
Schenk.  
Herberger.  
Kiwisch.

Am 2. December fand nun im Hörsaale der alten Anatomie die angeregte Sitzung statt, an der auch der einige Tage vorher in Würzburg eingetroffene Virchow Theil nahm und einigte man sich über die Gründung einer physikalisch-medicinischen Gesellschaft, genehmigte einen Statutenentwurf und wählte einen provisorischen Ausschuss. Zum Theil in dieser vorberathenden Sitzung, z. Th. in Folge nachträglicher Zustimmung erklärten folgende 24 Herren:

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| Prof. Adelm ann, | Prof. Kölliker, |
| „ Deppisch,      | „ Leiblein,     |
| „ Edel,          | Dr. Leidig,     |
| „ Herberger,     | Prof. Ludwig,   |
| „ Hoffmann,      | „ v. Marcus,    |
| „ Kiwisch,       | Dr. H. Müller,  |

Prof. Narr,  
 „ Osann,  
 Dr. Rapp,  
 Prof. Reuss,  
 „ Rinecker,  
 „ Schenk;

Prof. Scherer,  
 „ Schmidt,  
 Dr. Schubert,  
 Prof. v. Textor,  
 Dr. Textor,  
 Prof. Virchow,

ihren Beitritt und fand dann am 8. December 1849 die erste Sitzung statt, in welcher der Ausschuss bestellt wurde durch die Herren Kölliker, Kiwisch, Virchow, Schenk und Rinecker.

Nachdem so die physikalisch-medicinische Gesellschaft aus dem Schoosse der Universität sich constituirt hatte, war ihr weiteres und erstes Bestreben das, sich auch aus der Reihe der practischen Aerzte und der anderen Naturforscher und Naturfreunde der Stadt und des Landes zu verstärken und gelang dies auch in so erfreulicher Weise, dass die Zahl der einheimischen und auswärtigen Mitglieder am Ende des ersten Jahres bereits auf 48 gestiegen war und die Gesellschaft als fest begründet angesehen werden durfte. —

Soviel zur Geschichte der Entstehung unserer Gesellschaft. Indem ich nun noch beifüge, dass im Jahre 1852 die letzten Reste der früheren philosophisch-medicinischen Gesellschaft freiwillig in uns aufgingen (S. Verh. Bd. II.) wende ich mich zu einer kurzen Darlegung dessen, was wir in den 25 Jahren unseres Bestehens erstrebt und erreichten und bespreche in erster Linie die Formen, in denen das Leben der Gesellschaft sich entfaltete.

In einer Gesellschaft, bei der nicht wie bei einer Akademie, die reine Wissenschaft alleiniger Zweck ist, sondern neben dieser Tendenz auch der Wunsch sich geltend macht, durch persönlichen Verkehr sich gegenseitig zu heben und zu ergänzen und freundschaftlich einander näher zu treten, werden regelmässige, fleissig besuchte Zusammenkünfte, in denen beide Seiten, die Wissenschaft und die Geselligkeit, vertreten sind, stets eine der wichtigsten Lebensäusserungen sein. So fanden denn auch bei uns seit dem Bestehen der Gesellschaft im Sommer- und Winter-Semester regelmässig alle 14 Tage abendliche Sitzungen <sup>1)</sup> statt, die manchmal auch in den Frühlingsferien nicht unterbrochen wurden, so dass ihre Zahl meist 18—20—22 im Jahre betrug. In diesen Sitzungen wurden in der ersten officiellen Hälfte zwei, auch wohl drei Vorträge gehalten, von denen in der Regel Einer der naturhistorischen und der Andere der medicinischen Seite angehörte, ausserdem kamen sehr häufig theils in Anschlusse an die Vorträge, theils auch sonst Demonstrationen von Instrumenten, Präparaten, Experimenten u. s. w. und oft auch Vorstellungen von Kranken vor. Die Betheiligung der Mitglieder an diesen Sitzungen war zwar nie eine auffallend lebhafte, doch immerhin erfreulich, indem von 80—90 ordentlichen Gesellschaftern doch meist 20—30 anwesend waren, und noch erfreulicher war die Theilnahme der Studirenden, denen die Gesellschaft schon in den ersten Jahren gegen die Erfüllung einer kleinen Formalität (Einführung durch ein Mitglied) freien Zutritt gestattet hatte, indem die Zahl derselben in der Regel zwischen 20 und 40 betrug und dieselben

<sup>1)</sup> Diese Sitzungen wurden zuerst gehalten im russischen Hofe, dann viele Jahre lang in der Weinhandlung von Bundschuh in der Sandgasse und zuletzt im Hôtel zum Schwan. Ab und zu fand auch eine Sitzung in einem Hörsaal der Anatomie statt.

mit grossem Eifer den Vorträgen und Discussionen folgten. — Diese Zulassung von jüngeren Leuten zu den Sitzungen führte nun allerdings in einzelnen Fällen zu gewissen Inconvenienzen, in sofern als die Mitglieder nicht immer so unbefangenen und frei sich aussprechen und an den Discussionen theilnehmen konnten, wie sie es vielleicht gewünscht hätten, allein im Grossen und Ganzen mussten wir doch diese Einrichtung als eine sehr zweckmässige ansehen und sprach auch der stets gleichbleibende lobhafte Besuch der Studirenden deutlich genug in diesem Sinne. Offenbar ist es für junge eben in das Gebiet der Wissenschaft eintretende Männer besonders anziehend, ihre Lehrer — und solche waren ja von jeher die meisten Vortragenden bei uns — mitten im Forschen zu belauschen, zugleich aber auch wahrzunehmen, dass auch für sie die Wissenschaft keine fertige und vollendete ist, wie dem oft so scheinen könnte, wenn man nur nach akademischen Vorträgen oder Handbüchern urtheilt. Bei uns konnten sie Forscher der hervorragendsten Art, Männer mit den umfassendsten Kenntnissen mit grosser Bescheidenheit über die Grenzen ihres Wissens offen sich aussprechen hören und an diesen Beispiele lernen, was ächter wissenschaftlicher Sinn ist. Und indem Sie von dem Werden und Entstehen so vieler wichtiger Errungenschaften Zeugen waren und gewissermassen in das Schaffen selbst eingeweiht wurden, fühlten sie sich erhoben und ermuntert und hat sicherlich mancher von ihnen unauslöschliche Eindrücke aus unserer Mitte mit fortgenommen. — Wir möchten daher um keinen Preis die Gegenwart unserer jungen Freunde in unseren Sitzungen missen und betrachten wir es als einen grossen Vorzug unserer Gesellschaft, dass sie stets der Jugend ihre Thüren eröffnet und dieselbe, wo immer die Gelegenheit sich bot, nicht nur als Hörer, sondern auch als Vortragende aufgenommen hat.

Als zweiter Act folgte den Sitzungen stets eine gesellige Vereinigung, zu denen oft Gäste Theil nahmen. Auch diese Seite unserer Abende wird Allen, die dieselbe cultiviren, stets in der lebhaftesten Erinnerung bleiben, um so mehr als in unserer Stadt den Förderern der Naturwissenschaften keine so gute Gelegenheit geboten war, sich freundschaftlich näher zu treten.

Alljährlich am Schlusse des Gesellschaftsjahres fand eine geschlossene Geschäftssitzung und am 8. Dezember eine Jahresfeier durch ein Festmahl statt, bei welchem der Vorsitzende einen kurzen Jahresbericht vortrug.

Während in den Sitzungen durch die regelmässig wiederkehrenden gediegenen, fast ohne Ausnahme Neues bringenden wissenschaftlichen Vorträge ein reiches Leben sich entfaltete und ein sicherer Erfolg nicht mangelte, so lässt sich nicht dasselbe von einer zweiten ähnlichen Leistung der Gesellschaft, den populär-wissenschaftlichen öffentlichen Vorträgen sagen.

Obschon bald nach der Stiftung der Gesellschaft auch solche Vorträge in Aussicht genommen wurden, so kamen dieselben doch erst im 11. Jahre des Bestehens derselben im Winter 1860/61 zur Ausführung. Es fanden 10 Vorträge in den Warmuth'schen Sälen statt und sprachen die Herren:

1. Kölliker — Ueber die Pfahlbauten in den Schweizerseen,
2. Rinecker — Ueber das Verhältniss des Arztes zum Publikum,
3. Wegele — Ueber Fürstbischof Gerhard und den Städtekrieg im Hochstifte Würzburg,
4. Schenk — Ueber die Vegetation der Vorwelt,
5. Held — Ueber Nationalität und ihre Bedeutung als Princip des Staats- und Völkerrechts,

5. Urlichs — Ueber alte Gräber,
6. Osann — Ueber Barometer und Thermometer,
7. Gerhardt — Ueber das menschliche Sprachorgan und die Stimme,
8. Biermer — Ueber psychische Epidemien,
9. Hoffmann — Ueber Deismus und Atheismus.

Diese Vorträge ergaben, wie ohne Unbescheidenheit gesagt werden kann, nach Inhalt und Form im Ganzen ein erfreuliches Resultat. Nicht ganz dasselbe kann von der Unterstützung derselben von Seiten des Publikums gesagt werden, denn obschon die Subscriptionen auf die Vorträge ziemlich zahlreich waren, so kamen dieselben doch einem sehr bedeutenden Theile nach auf Rechnung der zahlreichen, hier sich aufhaltenden Fremden und weniger auf die der einheimischen Bevölkerung, deren Interesse wir offenbar in gewissen Kreisen nicht entsprechend zu gewinnen verstanden. Unter so bewandten Verhältnissen fand sich im Schoosse der Gesellschaft keine grosse Geneigtheit, die Vorträge weiter zu führen und wurden dieselben im nächsten Winter nicht wieder aufgenommen.

Den Sitzungen und wissenschaftlichen Vorträgen ebenbürtig waren die literarischen Leistungen, denen unsere Gesellschaft schon von ihrer ersten Gründung an eine grosse Sorgfalt zuwandte. In den Jahren 1850 und 1851 gaben wir unter dem Titel „Verhandlungen der physikalisch-medizinischen Gesellschaft“ zwei Bände ausführlicher Sitzungsberichte heraus und vom Jahre 1852 an unter demselben Titel eine Zeitschrift, welcher am Schlusse kürzere Sitzungsberichte beigegeben waren. Von diesen ersten Verhandlungen erschienen im Ganzen von 1850—1860 10 Bände und enthalten diese fast nur Abhandlungen über Gegenstände, welche in den Sitzungen von Mitgliedern sowohl als auch von Gästen vortragen worden waren. Da die Gesellschaft inzwischen erstarkt war, so glaubte sie es wagen zu dürfen, die medicinischen und naturwissenschaftlichen Abhandlungen besonders herauszugeben und so erschien vom Jahre 1860 an eine Würzburger medicinische und eine Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. Von ersterer gaben wir von 1860—1866 7 Bände und von letzterer in derselben Zeit 6 Bände heraus, doch zeigte sich bei diesem Versuche, dass es auf die Dauer nicht möglich sein würde, auch eine besondere naturhistorische Zeitschrift zu veröffentlichen. So kamen wir, um so mehr als auch die politischen Ereignisse des Jahres 1866 lähmend gewirkt hatten, wieder auf unsere alten Verhandlungen zurück, von denen unter dem Titel „Neue Folge“ vom Jahre 1868 bis 1874 bereits 7 Bände voll erschienen sind und der achte bald vollendet sein wird. Auch diese Bände enthalten wie die früheren neben den wissenschaftlichen Arbeiten auch Sitzungsberichte, die Jahresberichte des Vorsitzenden und Nekrologe der verstorbenen Mitglieder.

Alles zusammengenommen, hat somit die Gesellschaft in den 25 Jahren ihres Bestehens 30 Octavbände mit vielen Tafeln herausgegeben, von denen die zwei ersten bei Ferdinand Enke in Erlangen, alle übrigen bei Stahel in Würzburg erschienen sind, welchen beiden Verlegern und vor Allem dem letzteren die Gesellschaft für die immer rego Theilnahme, die sie diesen Veröffentlichungen zuwendeten, zu grossem Danke verpflichtet ist.

Zu diesen Publicationen kommen nun noch: 1) Kurze Sitzungsberichte welche schon in früheren Zeiten und vom Jahre 1866 an regelmässig in der Würzburger Zeitung veröffentlicht wurden und manchen Mitgliedern in besonderen Abdrücken als „vorläufige Mittheilungen“ dienten und 2) Sammlungen von

Aufsätzen aus den Verhandlungen, welche unter besonderen Titeln herausgegeben wurden. So verwerthete Herr Semper viele Abhandlungen der Verhandlungen zu seinen „Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institute der Hochschule Würzburg“, von denen bis jetzt ein I. Band erschienen ist. Herr Fick gab zwei ganz und gar den Verhandlungen entnommene Hefte unter dem Titel „Arbeiten aus dem physiologischen Laboratorium“ heraus und ebenso Herr Rossbach vier Hefte „pharmakologischer Untersuchungen“, welche Separat-Ausgaben alle im Verlage von Stabel in Würzburg erschienen sind.

In dieser Weise leistete die Gesellschaft thätigen Mitgliedern einen Dienst und sicherte sich wiederum ihre kräftige Unterstützung.

Ohne schon jetzt auf die Bedeutung unserer Verhandlungen und Publicationen für die Wissenschaft einzugehen, soll an diesem Orte nur erwähnt werden, dass dieselben für uns das Hauptmittel wurden zur Erwerbung einer reichen Sammlung von Abhandlungen gelehrter Gesellschaften und von Zeitschriften, indem wir theils die Verhandlungen, theils die Sitzungsberichte zu einem regelmässigen Tausche verwertheten. In dieser Weise bahnte sich dann auch die Anlegung einer Bibliothek an, die nach und nach zu immer grösserer Bedeutung sich erhob.

Durch Geschenke von Autoren und Verhandlungen, durch Uebernahme der zwar aus 400 Nummern bestehenden aber wenig werthvollen Bibliothek der früheren philosophisch-medicinischen Gesellschaft im Jahre 1852 und durch den immer weiter sich ausbreitenden Tauschverkehr vermehrte sich die Bibliothek in der Art, dass im Jahre 1853 ein erstes Verzeichniss mit 533 Nummern veröffentlicht werden konnte. — 1854 wurde ein erster Nachtrag gedruckt mit 102 Nummern und 1855 ein zweiter mit 318 Nummern. Von 1855 an wurde der Zugang zur Bibliothek alljährlich als Nachtrag zum Jahresberichte veröffentlicht und 1869 ein neuer Gesamtcatalog in Druck gelegt. Dieser wies nach:

|                                                          |               |
|----------------------------------------------------------|---------------|
| 1. An Zeitschriften und Gesellschaftsschriften . . . . . | 207 Nummern,  |
| 2. An einzelnen Werken . . . . .                         | 1309 „        |
| 3. An Dissertationen . . . . .                           | 1152 „        |
|                                                          | <hr/>         |
|                                                          | 2668 Nummern. |

Zu diesen kamen nun in den letzten 6 Jahren noch hinzu 532 Nummern, so dass der Gesamtbestand der Bibliothek 3200 Nummern umfasst, von denen sehr viele zahlreiche Bände zählen.

Der Werth unserer Bibliothek liegt vor Allem in der grossen Zahl von Gesellschaftschriften naturhistorischen und medicinischen Inhaltes, an welchen unsere Universitätsbibliothek keinen Ueberfluss hat und füllt dieselbe nach dieser Seite eine äusserst empfindliche Lücke aus. Leider haben jedoch unsere beschränkten Mittel bisanhin es nicht erlaubt, diese reiche Sammlung so nutzbringend zu machen, als es wünschbar wäre, und wie es durch Einrichtung eines Lesezimmers, das täglich den Mitgliedern und auch Gästen, vor allem Studirenden, offen stünde, leicht geschehen könnte. Unsere schon 1856 zur Gewinnung eines Locales bei der k. Regierung, bei der Universität und dem Stadtmagistrate gemachten Versuche blieben ohne Erfolg und war Alles, was nach dieser Seite sich erreichen liess, die Miethung eines bescheidenen Bibliothekszimmers, in welchem an jedem Sonnabende von 2–4 Uhr für die Mitglieder und Eingeführte von den Werken der Bibliothek Einsicht genommen werden kann.

Ich kann diesen Bericht über die Bibliothek nicht schliessen, ohne unseres vortrefflichen 2. Secretärs, des Herrn Dr. *Rosenthal*, zu gedenken, dem die Gesellschaft seit dem 3. Jahre ihres Bestehens so zu sagen Alles und Jedes verdankt, was mit der Bibliothek und dem so wichtigen Tauschverkehre zusammenhängt. Jeder Vorsitzende hat seit Jahren in seinem Jahresberichte unsere Verpflichtungen gegen den Genannten in den wärmsten Worten anerkannt und ich fasse nun noch einmal Alles in ein Gesamtdankesvotum zusammen und will nur wünschen, dass dieser so unentbehrliche und durch die Kraft seines Eifers zum beständigen Secretäre gewordene Freund noch lange unserer Gesellschaft erhalten bleibe. —

Ausser einer Bibliothek versuchte die Gesellschaft auch zu wiederholten Malen naturhistorische Sammlungen anzulegen, indem ihr das schöne Ziel vorschwebte, in Einem Museum Alle Natur-Producte Unterfrankens: Thiere, Pflanzen, Mineralien, Gesteine und Petrefacten, zu vereinigen. Wir mussten jedoch bald erkennen, dass eine Gesellschaft, die einzig und allein aus den spärlichen Beiträgen ihrer Mitglieder sich erhält, unmöglich auch noch soweit sich versteigen kann, und so ist vorläufig Alles, was nach dieser Seite einging, den Museen der Universität einverleibt worden. Es möchte auch sehr zu bezweifeln sein, ob jemals die Zeit kommen wird, wo eine bescheiden angelegte Gesellschaft, wie die unsere, an solche Ziele sich wird wagen dürfen, es sei denn, dass das von einem Mitgliede, Hrn. v. *Welz*, gegebene rühmliche Beispiel einer namhaften Schenkung Nachahmung finden sollte.

Ich schliesse diese Auseinandersetzung der mehr äusseren Schicksale der Gesellschaft mit einem kurzen Hinweise auf die Personalverhältnisse.

Die Zahl der einheimischen Mitglieder schwankt seit vielen Jahren zwischen 80 und 100 und hat in diesem Jahre die höchste Zahl mit 101 erreicht. Im Ganzen haben seit der Gründung der Gesellschaft 255 einheimische Mitglieder derselben angehört und entstand ein ziemlich lebhafter Wechsel vor Allem dadurch, dass häufig Mitglieder von hier fortzogen. Ausserdem sind aber auch eine namhafte Anzahl von Mitgliedern aus der Gesellschaft ausgetreten, nachdem sie derselben eine Zeit lang angehört hatten aus Gründen der mannigfachsten Art, die kein weiteres Eingehen zulassen. Die Zahl der correspondirenden Mitglieder beträgt jetzt 80, während die der auswärtigen Mitglieder sich auf 62 stellt.

An dieser Stelle sei es mir auch gestattet, der theueren Freunde zu gedenken, die der Tod uns entrissen. Von den 24 Stiftern der Gesellschaft sind 11 nicht mehr unter den Lebenden und zu diesen haben sich leider noch viele andere gesellt, so dass die Gesamtzahl unserer Verluste 39 beträgt. Ich brauche Ihnen nur die Namen *Kiwisch*, *Textor*, *Marcus*, *Osann*, *Morawek*, *H. Müller*, *Scherer*, *Förster*, *Herberger*, *Hertz*, *Carl Reuss*, *Heymann*, *Kunde*, *Bezold* und *Strecker* zu nennen, um Sie daran zu erinnern, was wir verloren.

Wir haben stets es als eine heilige Pflicht erachtet, unseren dahingegangenen Mitgliedern in feierlichen Sitzungen und in unseren Verhandlungen ein ehrendes Denkmal zu setzen und wird ihr Andenken, wie in ihren Werken, so auch in unserer Gesellschaft nie erlöschen.

Ich wende mich nun zu einer zweiten Hauptaufgabe meines heutigen Vortrages, der Schilderung der wissenschaftlichen Leistungen unserer Gesellschaft.

Fünf und zwanzig Jahre lang haben alle Vertreter der naturwissenschaftlichen und medicinischen Disciplinen an unserer Universität mit seltenen Ausnahmen und ausserdem auch eine erhebliche Anzahl anderer einheimischer Mitglieder, sowie viele Gäste und junge Forscher ihre besten geistigen Errungenschaften und wichtigsten Entdeckungen in erster Linie in den Sitzungen und Verhandlungen unserer Gesellschaft mitgetheilt und müsste, um Alles in ein klares Licht zu stellen, was von uns zum Fortschritte der Naturwissenschaften beigetragen wurde, von dem Entwicklungsgange und den Leistungen eines jeden unserer thätigen Mitglieder eine kurze Darstellung gegeben werden. So wichtig und lehrreich dies nun auch wäre, so ist einleuchtend, dass Ort und Zeit hiefür nicht ausreichen, und weiss ich, um meiner Aufgabe und meinen Wünschen doch einigermaßen gerecht zu werden, mir nicht anders zu helfen, als dadurch, dass ich die wichtigsten Vertreter der verschiedenen Fächer wenigstens mit Namen vorführe. Auch der jüngste unter uns wird schon an diesen Namen allein erkennen, dass in der That eine reiche Vergangenheit hinter uns liegt und dass unsere Gesellschaft mit gerechtem Stolge auf die lange Reihe Hervorragender blicken darf, die in dieser kurzen Spanne Zeit in ihrer Mitte sich zusammenfanden.

Ich eröffne den Reigen mit den Naturwissenschaften und nenne Ihnen:

die Zoologen und vergleichenden Anatomen:

Claus, Eberth, Eimer, Gegenbaur, Grenacher, Hasse, Leydig,  
H. Müller, Semper, Wiedersheim;

die Botaniker:

Brefeld, Kraus, Sachs und Schenk;

die Physiker:

Clausius, Kundt, Osann und Quincke;

die Chemiker:

Hilger, Scherer, Schubert, Schwarzenbach, Strecker, Wagner und Wislicenus;

die Geologen und Mineralogen:

Edel, Hassenkamp, Sandberger, Schenk, Scherer.

Von Medicinern waren thätig:

in der Anatomie:

Beckmann, Böhmer, Eberth, Förster, Hasse, Klebs, Köster,  
Langhans, H. Müller, v. Recklinghausen, Rindfleisch, Virchow;

in der Physiologie:

v. Bezold, Böhm, Fick, Kunde, Kunkel, H. Müller, Rossbach;

in der internen Medicin:

v. Bamberger, Biermer, Escherich, A. v. Franqué, Friedreich,  
A. Geigel, Gerhardt, Heymann, Jolly, Riegel, v. Rinecker,  
Rossbach, Stöhr und Fr. Vogt;

in der Chirurgie;

Dehler, v. Linhart, Morawek, Schiller, Textor sen. und jun.,  
von Tröltzsch, von Welz;

in der Geburtshilfe endlich:

O. v. Franqué, Kiwisch, P. Müller und v. Scanzoni.

Wie viele Erinnerungen wecken diese Namen! — Wie ein glänzendes Meteor ging Kiwisch bei uns auf und unter. Virchow sahen wir noch nicht 30 Jahre alt schon gross und bei uns immer mehr erstarken und Alle erwärmten sich an seinem Alles umfassenden Geiste und seinem Thatendrange. Ein Heinrich Müller hob sich aus bescheidenen Anfängen durch umsichtiges Forschen und rastlosen Eifer und wurde schliesslich der Erste in seinem Gebiete. Förster bot uns die gediegenen Früchte seines Fleisses und Recklinghausen die wichtigsten Ergebnisse seiner scharfsinnigen Forschungen. An Kundt erfreute uns das sprühende Feuer, bei Clausius die sichere Ruhe. Schenk entwickelte sich vom feinen Kenner der Cryptogamen zum gediegenen Bearbeiter der fossilen Flora und Scherer hatte immer Neues über die Zusammensetzung der Organe und Säfte zu berichten. In Osann begrüsst wir den treuesten Förderer der Gesellschaft, während wir in Bamberger den gründlich durchgebildeten Pathologen hochachten lernten und in Bezold den Feuereifer eines genialen Kopfes bewunderten. — Doch wer könnte sie Alle mit Namen nennen, auch nur die, welche nicht mehr unter uns weilen? und verschliessen mit Stolz dieses Blatt unserer Geschichte.

Neben der Förderung der Wissenschaften an und für sich war der Hauptzweck, den die Gesellschaft bei ihrer Stiftung sich setzte, den der naturhistorischen Erforschung von Unterfranken und darf ich mir in Betreff unserer Leistungen nach dieser Seite, da es sich hier um unseren eigenen Heerd handelt, schon eher erlauben, etwas näher in das Einzelne einzugehen.

Unsere Gesellschaft war kaum begründet, als sie auf die Anregung der HH. Herberger und Osann im Jahre 1850 die Anschaffung eigener Instrumente beschloss, um meteorologische Untersuchungen zu ermöglichen. Solche Untersuchungen stellte dann auch Herr Schenk im Garten des landwirthschaftlichen Vereins dahier vom Dezenber 1850—1852 an, welche in der hiesigen gemeinnützigen Wochenschrift veröffentlicht wurden. Vom Jahre 1852 an wurden die Beobachtungen nicht mehr von uns fortgeführt und gestalteten sich bald so unzuverlässig, dass sie nicht mehr verwendbar waren. (S. Verh. Bd. VI. Jahrb. XXXVI). So kam es, dass, obschon die Gesellschaft alle nöthigen Einleitungen getroffen hatte, doch vom Jahre 1852 an von Würzburg nichts mehr vorlag, als Temperaturbeobachtungen von Herrn Rosenthal vom Mai 1852 bis April 1853. Herr Osann versprach dann freilich die Beobachtungen wieder aufzunehmen, doch kam er nicht dazu, vollständige Tabellen zu führen. — Glücklicher waren wir mit anderen Stationen und erhielten wir von den Herren Blumröder aus Bayreuth, Kittel in Aschaffenburg, Hassenkamp in Weyhers und Kress in Kloster Ebrach vollständige Untersuchungsreihen. Zur Publication derselben und einiger anderer statistischer Untersuchungen hatte die Gesellschaft im Jahre 1853 durch Vermittlung der k. Regierung an den Landrath von Unterfranken um einen Zuschuss von 200 fl. sich gewendet, welcher jedoch, obschon von der k. Regierung begutachtet, abgelehnt wurde! Obgleich somit die Gesellschaft einzig und allein auf ihre geringen Mittel angewiesen war, so veröffentlichte sie doch in ihren Verhandlungen:

1. Meteorologische Beobachtungen in Aschaffenburg durch H. Kittel aus den Jahren 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1859 (S. Verh. Bd. VI., VII., IX., X. und Naturw. Zeitschr. Bd. II.) und

2. Eben solche aus Bayreuth durch H. Blumröder aus den Jahren 1851, 1852 und 1853 (Bd. VI.).

Dagegen konnten die Beobachtungen des Herrn Hassenkamp in Weyhers über die Jahre 1852 und 1853 und die von Herrn Kress in Ebrach vom Oktober 1852 bis Oktober 1854 nicht mehr veröffentlicht werden und sahen wir uns überhaupt genöthigt, beim Mangel jeglicher Unterstützung diese Untersuchungen für einmal ganz aufzugeben.

Auch von den Forschungen im Gebiete der Fauna von Franken ist nicht viel Erfreuliches zu melden. Herr Leiblein hatte der Gesellschaft eine Monographie der Wirbelthiere Frankens zugesagt, über welche er im Jahre 1853 einen Vortrag gehalten hatte, ohne jedoch zur Ausführung seines Vorhabens zu kommen. Mehr versprach ein Anerbieten des Herrn Gegenbaur, eine Sammlung der hauptsächlichsten Repräsentanten der Fauna Unterfrankens herzustellen und dazu seine schon gemachte Sammlungen herzugeben. Die Gesellschaft votirte dann zu diesem Zwecke eine Summe von 80 fl. (Verh. Bd. V. S. XXVII.), doch wurde leider auch dieses Projekt zu Wasser, da Herr Gegenbaur bald darauf Würzburg verliess. Und so beschränken sich unsere Leistungen nach dieser Seite 1. auf ein Geschenk Herrn Gegenbaur's bestehend in einer Sammlung fränkischer Insecten, 2. eine Sammlung der Fische des Mains durch den Vortragenden, welche derselbe dem zoologischen Cabinet dahier übergab und 3. auf die werthvollen Darstellungen Herrn Sandberger's über die Conchylienfauna um Würzburg (Verh. No. 5 Bd. I), welche auch Mittheilungen von Herrn Leydig enthält.

Etwas mehr wurde für die Flora von Franken von uns geleistet und sind hier zu nennen:

1. Beiträge von Schenk zur Kenntniss der Phanerogamen (Verh. Bd. I Naturw. Zeitschrift Bd. I.).

2. Verzeichniss der Laubmoose Unterfrankens und des Steigerwaldes durch Kress (Bd. VII.).

3. Ueber einen fossilen Farnstamm des Keupers bei Würzburg durch Schenk (Verh. Bd. VIII.).

4. G. Kraus über bayerische Tertiärhölzer (Naturw. Zeitschr. Bd. VI.) und über verkieselte Stämme des fränkischen Keupers (Ebenda).

Den ersten Rang unter den Arbeitern zur Erkenntniss der Naturgeschichte Frankens nehmen unstreitig die über die geognostischen Verhältnisse des Landes ein. Hier haben wir zu verzeichnen:

1. Edel, Schilderung der geognostischen Verhältnisse der Rhön (Verh. Bd. I.).

2. Scherer, Beschreibung der Formationen zwischen Bamberg und Aschaffenburg, (Ebenda).

3. Hassenkamp Geognostische und mineralogische Studien über die Rhön 7 Abhandlungen. — Ueber den jüngsten Süsswasserkalk der Rhön. (Verh. Bd. I). — Ueber den Muschelkalk der Rhön (Ebenda Bd. III und VI). — Ueber die Braunkohlenformation der Rhön (Ebenda Bd. VIII). — Ueber das relative Alter der vulkanischen Gesteine der Rhön (Ebenda Bd. IX). — Ueber fossile Insecten der Rhön (Naturw. Zeitschr. Bd. I). — Neue Fundorte von Tertiärconchylien in der Rhön (Ebenda Bd. II). — Ueber die Zeolithen, Augit- und Hornblende in der Rhön (Verh. Bd. VI u. IX).

4. Sandberger: Ueber das geologische Verhalten der Kissinger Quellen (Verh. N. Folge Bd. I). — Ueber die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Aequivalente, drei ausführliche Abhandlungen (Würzb. Naturw. Zeitschr. Bd. V. u. VI). — Ueber das Vorkommen von Orthit im Spessart (Ebend. Bd. VI). — Ueber Zircon im Fichtelgebirge (Verh. N. F. Bd. VI).

5. Nies: Der Kalkstein von Michelstadt im Odenwalde (Verh. N. F. Bd. III).

6. Pürkhauer: Bohrversuch bei Rothenburg an der Tauber (Naturw. Zeitschr. Bd. VI).

Wir wenden uns nun zum medicinischen Gebiete und haben hier die erfreuliche Thatsache zu registriren, dass, Dank den Anregungen der HH. Virchow und Rinecker vor Allen, die Gesellschaft schon in den ersten Jahren ihres Bestehens den hygieinischen Verhältnissen von Unterfranken und namentlich den Epidemien und Endemien und der medicinischen Statistik eine grosse Sorgfalt widmete. Im Jahre 1851 wandte sich die Gesellschaft an die hiesige k. Regierung um die Erlaubniss zur Benützung der auf die Mortalitätsverhältnisse sich beziehenden Acten, welche dann auch am 25. Juni 1851 bereitwilligst erteilt wurde. Ferner gab am 10. August 1852 das k. Ministerium des Innern die Erlaubniss zur Mittheilung statistischen Materials an die Gesellschaft, welche hierauf im Jahre 1852 besondere Commissionen für das Studium der Epidemien, für Statistik und für Meteorologie niedersetzte, um diese Seite unserer Thätigkeit in guten Fluss zu bringen. Auch stiftete die Gesellschaft für das Leichenhaus der Stadt ein Sectionsbuch und später auch ein Instrumentarium und forderte die Herren Aerzte auf, ihre Sectionsberichte regelmässig in dieses Buch einzutragen, was dann auch bis auf den heutigen Tag geschah, während die so entstandenen Bücher von dem Professor der pathologischen Anatomie aufbewahrt wurden. Endlich wurden auch an die Aerzte des ganzen Kreises lithographirte Tabellen versandt mit dem Ersuchen, die vorgekommenen Krankheiten und die Mortalitätsverhältnisse einzutragen.

Alle diese einleitenden Schritte führten dann auch nach und nach eine Reihe Erfolge herbei, welche jedoch vor Allem dem Fleisse und den Arbeiten der einzelnen Mitglieder zu verdanken sind, unter denen die hiesigen Medicinalbeamten und an ihrer Spitze die Herren Medicinalräthe Schmidt, Escherich und Vogt stets eine rühmliche Stelle einnahmen.

Als solche Arbeiten verzeichne ich folgende:

#### I. Arbeiten über die Beschaffenheit der Gewässer:

Hier sind zu nennen:

1. Scherer, chemische Untersuchung der Philippsquelle in Orb (Verh. Bd. V).
2. Derselbe — Ueber die Brunnenwässer der Stadt Würzburg (Verh. N. 3 Bd. I),
3. Rummel — Chemische Untersuchung der Ludwigsquelle in Orb (Verhandl. Bd. VII),
4. Vogt — Ueber die Canalisation der Stadt Würzburg (Verh. N. 3 Bd. I).

Dieser Bericht wurde einer Aufforderung des hiesigen Stadtmagistrats entsprechend im Namen einer Commission der Gesellschaft erstattet.

#### II. Studien über den Cretinismus in Franken.

Mit diesem wichtigen und verbreiteten Leiden, das leider als eine besondere Specialität von Unterfranken gelten muss, beschäftigte sich die Gesellschaft zu wie-

derholten Malen und verdankt sie zweien ihrer Mitglieder ausführliche Untersuchungen und Studien über dasselbe. Epochemachend sind die 3 Arbeiten von Virchow gewesen: 1. Ueber den Cretinismus in Unterfranken und über pathologische Schädelformen (Verh. Bd. II). 2. Ueber die Verbreitung des Cretinismus in Unterfranken (Ebend. Bd. III) und 3. Ueber die Physiognomik der Cretinen (Verh. Bd. VII mit 1 Tafel), indem in diesen Abhandlungen genaue anatomische Untersuchungen vor Allem über den Schädel von Cretinen sich finden und die Frage des Cretinismus nach allen Seiten kritisch beleuchtet ist, namentlich auch mit Rücksicht auf den Punkt, ob bei uns ein junger Nachwuchs von Cretinen vorhandensei, welche Virchow nach seinen Erfahrungen nicht mit Sicherheit zu beantworten vermochte. Nichtsdestoweniger schlug er schon 1852 vor, es möge von Seiten des Staates eine besondere Pflegeanstalt für Cretinen gebildet werden, welchen Vorschlag unser damaliges Mitglied, Se. Exc. der Herr Regierungspräsident von Zu Rhein, mit dem Bemerkten begleitete, dass die Regierung gern nach Kräften dahin wirken werde, dass die Cretinen in die neu zu errichtende Kreisirrenanstalt in Werneck aufgenommen werden, eine Aussicht, die sich leider bis anhin nicht hat verwirklichen lassen. (Sitz. v. 9. Mai 1852). Anschliessend an Virchow's Leistungen hat dann Herr Fr. Vogt die Verbreitung der Cretinen sorgfältig geprüft und darüber zwei Studien in unseren Verhandlungen niedergelegt: 1. Ueber den Cretinismus in Unterfranken (Verh. Bd. VI) und 2. über den Cretinismus im Landgerichte Würzburg links des Mains (Verh. Bd. IX), durch welche beiden Arbeiten constatirt wurde, 1. dass in der That ein junger Nachwuchs von Cretinen da ist und 2. dass die Zahl der Cretinen viel grösser ist, als selbst Virchow gefunden hatte. Herr Vogt schlug zugleich die Einsetzung einer Commission vor, die die ganze Frage neu zu bearbeiten habe, welche dann auch in den Personen der Herren Vogt, Rinecker, Rosenthal und H. Müller niedergesetzt wurde, jedoch das Schicksal so mancher anderer Commissionen theilte, langsam der Vergessenheit anheimzufallen. Nichtsdestoweniger geben wir die Hoffnung nicht auf, dass die so wichtige Cretinenfrage auch in Zukunft eifrige Förderer finden und dass auch der Staat dazu kommen werde, sich dieser erbarmungswürdigen Wesen anzunehmen.

## II. Untersuchungen zur medicinischen Statistik und der Lehre von den Epidemien in Unterfranken.

Nach dieser Seite hat unsere Gesellschaft viel gethan und habe ich Ihnen ein langes Verzeichniss wichtiger Arbeiten vorzuführen. Es sind folgende:

### A. Allgemeine Arbeiten.

#### I. Virchow, die Noth im Spessart (Verh. Bd. III) und die Hungerepidemie in Unterfranken von 1771—1772 (Verh. Bd. III)

Diese beiden Arbeiten verdanken ihren Ursprung einer im Auftrage des k. Ministerium des Innern von den Regierungsräthen Schmidt und Koch, beiden Mitgliedern der Gesellschaft, und von Virchow im Winter 1852 unternommenen Reise nach dem Spessart, die den Zweck hatte, die von Hungersnoth bedrängten Ortschaften zu untersuchen und den durch traurige Gerüchte als gefährdet dargestellten Gesundheitszustand der Einwohner zu untersuchen. — Wie Alles, was Virchow unternahm, so gestaltete sich auch die Darstellung des im Spessart Erlebten zu einem harmonisch abgerundeten Ganzen und verdient im vollen Maasse

den Titel „einer medicinisch-geographisch-historischen Skizze“, den ihr der Verfasser gab. — Mehr allgemeinen Charakters sind ferner:

2. Escherich — Ueber den Einfluss der geologischen Bodenbildung auf endemische Krankheiten (Verh. Bd. IV), ferner über die Lebensdauer verschiedener Stände in Bayern (Verh. Bd. V), endlich Studien aus den Militärconscriptionslisten Bayerns (Verh. Bd. III).
3. Virchow — Beiträge zur Statistik der Stadt Würzburg mit 11 Tabellen vom Jahre 1852—1855 (Verh. Bd. X).
4. Vogt — Statistik der Stadt Würzburg in den Jahren 1860 und 1861 und des Landgerichts Würzburg in den Jahren 1857—1861 (Würzb. med. Zeitschrift Bd. III).
5. P. Müller — Statistik der Entbindungsanstalt dahier aus den Jahren 1850 bis 1863 (Med. Zeitschr. Bd. VI).
6. Ringleb — Kinder-Morbilität und Mortalität in Würzburg in den Jahren 1863—1870 (Verh. N. F. Bd. V).

#### IV. Untersuchungen über einzelne Epidemien und zur Statistik einzelner Krankheiten.

Wir führen an:

1. Rinecker — Fälle von epidemischer Meningitis cerebrospinalis im Julius-spitale (Verh. Bd. I).
2. Rubach — Pneumonie im Spitale der Eisenbahnarbeiter (Verh. Bd. III).
3. Rosenthal — Typhus-Epidemie in Gerbrunn (Verh. Bd. VI).
4. Koch — Typhus-Epidemie im Waisenhaus (Verh. Bd. IV).
5. Friedreich — Typhus-Epidemie im Juliusspitale (Verh. Bd. V).
6. Vogt — Katalepsie als Endemie in Billingshnußen (W. med. Zeitschr. Bd. IV)
7. Scanzoni — Epidemie von Puerperalfieber (Verh. Bd. IV).
8. Grashey — Choleraepidemie im Juliusspitale (W. med. Zeitschr. Bd. VII)
9. Gock — Choleraepidemie in Würzburg im Jahre 1873 (Verh. N. F. Bd. VI).
10. Roth — Statistik der Pneumonie im Juliusspitale aus den Jahren 1857—1860 (W. med. Zeitschr. Bd. I).
11. Roth — Statistik des acuten Gelenkreumathismus im Juliusspitale in den Jahren 1857—1860 (Würzb. med. Zeitschr. Bd. IV).
12. Rinecker — Kindersterblichkeit in Würzburg in den Jahren 1856—1857 (Verh. Bd. IX).

Hiemit ende ich meinen Bericht über die wissenschaftlichen und anderweitigen Leistungen unserer Gesellschaft und bleibt mir nur noch übrig, kurz das Facit zu ziehen und einen Blick in die Zukunft zu werfen.

Sicherlich wird Niemand, der unsere Leistungen übersichtlich zusammenfasst und sich vor allen an die regelmässigen stets lehrreichen Gesellschaftsabende, die zahlreichen literarischen Publicationen, unsere werthvolle Bibliothek und die mannigfachen gelungenen Versuche zur näheren Erforschung unseres Landes erinnert, leugnen wollen, dass die physicalisch-medicinische Gesellschaft redlich das Ihrige geleistet hat, um dem von ihr gesetzten Zwecke nachzukommen. Ja man wird selbst ohne Unbescheidenheit sagen dürfen, dass dieselbe kaum von einer andern in ähnlicher Lage sich befindenden Gesellschaft (die grossen Akademien natürlich

ausgenommen) übertroffen worden ist und einen grossen Antheil an der Hebung der naturhistorischen und medicinischen Studien in unserem Lande gehabt hat, so dass sie auch als eine wesentliche Ergänzung der Universität betrachtet werden darf. — Alles was wir sind und waren haben wir übrigens uns allein zu danken, indem die wenigen von uns gemachten Versuche um Erlangung einer Unterstützung von Seiten der Landesbehörden erfolglos blieben. Wir haben somit unsere volle Unabhängigkeit bewahrt und können Niemanden das Recht zuerkennen, an uns die Kritik zu üben. Wir selbst jedoch haben alle Ursache, unbefangen zu prüfen und uns zu fragen, ob die Gesellschaft in der Vergangenheit in der That Alles das geleistet hat, was sie hätte leisten können und ob sie nicht ihre Zukunft nach verschiedenen Seiten anders zu gestalten hat, und werden Sie es mir, als einem der 4 noch unter uns weilenden Begründern der Gesellschaft, gewiss nicht übel deuten, wenn ich mir erlaube, Ihnen noch einige wohlgemeinte Schlussworte zuzurufen.

Gesellschaften, wie die unserige, an denen die Mitglieder aus eigenem freiem Willen und weil sie die gestellten Ziele als würdige anerkennen, sich hethelligen, werden von anderen Triebfedern bewegt als Vereine, die der Zufall oder conventioneller Zwang zusammenhält, und ergeben sich bei ersteren als die edlen sie leitenden Motive der Patriotismus, die Liebe zur Wissenschaft, der Sinn für humane Bestrebungen und für Freundschaft. Nun wird es freilich nie vorkommen, dass bei der grossen Mannigfaltigkeit der Charaktere, wie sie in solchen Vereinigungen sich finden, alle Mitglieder in gleicher Weise von den genannten Motiven durchdrungen sind, allein dies ist auch gar nicht nöthig; Eines aber muss durchaus vorhanden sein, wenn eine solche Gesellschaft blühen und gedeihen soll und das ist die Geneigtheit eines Jeden, sein eigenes Ich zurücktreten zu lassen und opferwillig für Anderes und Andere einzustehen. Es ist nicht möglich, dass Jeder von uns einen ausgesprochenen unterfränkischen Patriotismus besitze, nicht nöthig, dass Allen die reine Wissenschaft das oberste Endziel sei, und auch nicht zu verlangen, dass bei Jedem der Trieb, seine Erfahrungen zum allgemeinen Besten zu verwerthen, über Alles gehe, was aber von Jedem gefordert werden darf, das ist, dass er das Bestreben habe, ohne Nebengedanken an der gemeinsamen Arbeit sich mitzubetheiligen. Ist einmal ein jedes Mitglied einer Gesellschaft von diesem Gedanken durchdrungen, so ist der Erfolg von vorne herein gesichert. — Von dieser Ueberzeugung ausgehend, sei es mir gestattet, Ihnen Allen dringend an's Herz zu legen, der Gesellschaft auch fernerhin Ihre volle uneigennützigte Theilnahme zu bewahren.

Von Einzelheiten erlaube ich mir noch folgende zu betonen. Ueberblicke ich die verflossenen Jahre alle, so will es mir scheinen, als ob wir trotz der vielen wichtigen oben namhaft gemachten Arbeiten doch immer noch zu wenig für die Erforschung unseres Landes gethan hätten und empfehle ich Ihnen dringend, diese Seite unserer Aufgabe nicht aus den Augen zu verlieren, Namentlich glaube ich Alles, was auf den Menschen sich bezieht, Ihrer besonderen Beachtung unterstellen zu sollen. Wie Sie wissen, hat sich in Deutschland ein allgemeiner Verein für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte gebildet, der auch bei uns Mitglieder in Form einer sogenannten „Gruppe“ zählt. Ein Versuch, hier eine besondere Section dieses Vereins zu bilden, ist missglückt, dagegen steht, wie mir scheint, nichts im Wege, auch die Anthropologie in den Kreis unserer Bestrebungen aufzunehmen und die jetzigen und die früheren Bewohner Unterfrankens von naturhistorischen Gesichtspunkten aus zu untersuchen. Ausserdem verspricht auch die medicinische

Statistik, die Epidemiologie, die Hygiene und selbst die Naturgeschichte unseres Landes noch reiche Erfolge.

Des Ferneren lenke ich Ihre Aufmerksamkeit auf unsere literarischen Unternehmungen. Sie vor Allem haben uns einen geachteten Namen ausserhalb Würzburg's gemacht, die Schöpfung einer werthvollen Bibliothek ermöglicht und viele Mitglieder durch die Bequemlichkeit gefesselt, welche sie ihnen zur Veröffentlichung ihrer Arbeiten boten. Nachdem wir in den letzten Jahren in grossartigem Masse nach dieser Seite thätig waren, wobei vor Allem Herr Rossbach sich die grössten Verdienste erworben hat, scheint jetzt eine Zeit kommen zu wollen, in der die Ungunst unserer ökonomischen Lage zu grosse Beschränkungen unserer Publicationen nach sich ziehen könnte. — Arbeiten Sie dem aus Kräften entgegen und vergessen Sie nie, dass unsere Verhandlungen ein Hauptmittel sind, um die Gesellschaft auf ihrer Höhe zu erhalten.

Endlich erlaube ich mir noch einen Wunsch auszusprechen. Obschon unsere Gesellschaft sich nicht den Zweck gesetzt hat, die Wissenschaft, wie man es nennt populär zu machen, so möchte es doch gerathen sein, nach dieser Seite eine Aenderung eintreten zu lassen. Die Erfahrung langer Jahre hat gezeigt, wie schwer es denn doch hält, in einer Stadt von mittlerer Grösse einen rein wissenschaftlichen Verein sicher und mit Erfolg durch alle Klippen zu führen und war diess nur durch die stets gleiche aufopfernde Thätigkeit einer im Ganzen nicht zu grossen Zahl unserer Mitglieder möglich. Sollte es gelingen, der Gesellschaft eine grössere Zahl von Freunden auch in anderen als den bisherigen engen Kreisen zu erwerben, so würde dies als ein sehr günstiges Ereigniss anzusehen sein und die Zukunft derselben als gesichert erscheinen. Ich empfehle Ihnen daher in erster Linie die Wiederaufnahme der öffentlichen wissenschaftlichen Vorlesungen und bin ferner der Ansicht, dass auch bei den Vorträgen in den Sitzungen in regelmässigen Zwischenräumen auf die Wünsche und Bedürfnisse derer Rücksicht genommen werden sollte, die nicht speciell einer Wissenschaft sich zugewendet haben. Dann werden wir auch sicher in der Bevölkerung unseres Landes festeren Fuss fassen und die sicherlich nicht gerechte Klage von selbst verstummen, dass dieselbe für die Ziele der Gesellschaft kein Interesse habe.

Das Beste aber wird immer von uns selbst abhängen und der Geist sein, der die Mitglieder beseelt.

Mit dem Wunsche, dass wir immer von ächtem Gemeinsinne, wahrer Wissenschaftlichkeit und edler Humanität durchdrungen sein mögen, schliesse ich meinen Vortrag und rufe laut:

„Es blühe und gedeihe

die physicalisch-medicinische Gesellschaft

in Würzburg.“

**A n h a n g.**  
**Verzeichniss der Ausschuss-Mitglieder der Gesellschaft in den ersten 25 Jahren ihres Bestehens.**

| J a h r     | A u s s c h u s s : |                  |                  |              |              | Mitgliederzahl           |                        |
|-------------|---------------------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------|
|             | I. Vorsitzender     | II. Vorsitzender | I. Secretär      | II. Secretär | Quästor      | am Ende des betr. Jahres | answärtige correspond. |
| I. 1850     | Kölliker            | v. Kävisch       | Virchow          | Schenk       | Rinecker     | 47                       | 9                      |
| II. 1851    | Kölliker            | Scherer          | Virchow          | Schenk       | Rinecker     | 61                       | 5                      |
| III. 1852   | Virchow             | Herberger        | Scanzoni         | Rosenthal    | Rinecker     | 67                       | 16                     |
| IV. 1853    | Virchow             | Osann            | Scanzoni         | Rosenthal    | Rinecker     | 73                       | 19                     |
| V. 1854     | Virchow             | Osann            | H. Müller        | Rosenthal    | Rinecker     | 84                       | 18                     |
| VI. 1855    | Kölliker            | Osann            | H. Müller        | Rosenthal    | Rinecker     | 81                       | 20                     |
| VII. 1856   | Kölliker            | Osann            | H. Müller        | Rosenthal    | Rinecker     | 78                       | 23                     |
| VIII. 1857  | Kölliker            | Osann            | Bamberger        | Rosenthal    | Rinecker     | 79                       | 32                     |
| IX. 1858    | Osann               | Rinecker         | Textor jun.      | Rosenthal    | Wagner       | 81                       | 34                     |
| X. 1859     | Rinecker            | Osann            | Textor           | Rosenthal    | Wagner       | 80                       | 39                     |
| XI. 1860    | Kölliker            | Schenk           | Förster          | Rosenthal    | Rinecker     | 83                       | 32                     |
| XII. 1861   | Kölliker            | Schenk           | Förster          | Rosenthal    | Rinecker     | 81                       | 46                     |
| XIII. 1862  | H. Müller           | Förster          | A. Geigel        | Rosenthal    | Rinecker     | 78                       | 50                     |
| XIV. 1863   | H. Müller           | Förster          | A. Geigel        | Rosenthal    | Rinecker     | 78                       | 53                     |
| XV. 1864    | Förster             | Schenk           | A. Geigel        | Rosenthal    | Rinecker     | 85                       | 53                     |
| XVI. 1865   | Schenk              | Rinecker         | Eberth           | Rosenthal    | Geigel       | 93                       | 54                     |
| XVII. 1866  | Kölliker            | Sandberger       | v. Franqué       | Rosenthal    | Schiller     | 95                       | 52                     |
| XVIII. 1867 | Sandberger          | v. Tröltsch      | v. Franqué       | Rosenthal    | Schiller     | 98                       | 53                     |
| XIX. 1868   | v. Recklinghausen   | Semper           | v. Franqué       | Rosenthal    | Schiller     | 100                      | 56                     |
| XX. 1869    | Wagner              | v. Franqué       | P. Müller        | Rosenthal    | Schiller     | 94                       | 56                     |
| X XI. 1870  | Fick                | Sachs            | P. Müller        | Rosenthal    | Schiller     | 96                       | 56                     |
| XXII. 1871  | Semper              | Dehler           | P. Müller        | Rosenthal    | Schiller     | 96                       | 56                     |
| XXIII. 1872 | Schiller            | Kundt            | Rosbach          | Rosenthal    | Schierenberg | 100                      | 56                     |
| XXIV. 1873  | Quincke             | Klebs            | Eimer; Reuss, F. | Rosenthal    | Schierenberg | 94                       | 59                     |
| XXV. 1874   | v. Kölliker         | Quincke          | Reuss, F.        | Rosenthal    | v. Rinecker  | 101                      | 62                     |



# Sitzungsberichte

der  
physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg  
für das  
Gesellschaftsjahr 1874/75.

---

## I. Sitzung am 12. Dezember 1874.

Inhalt: v. Kölliker: Jahresbericht für 1873/74. — v. Kölliker: kleinere Mittheilungen anatomischen Inhaltes. — H. Müller: über den Einfluss einseitiger Beleuchtung auf das Wachsthum der Pflanzenstengel.

1. Zu ordentlichen Mitgliedern der Gesellschaft wurden vorgeschlagen:

- 1) Herr Regierungspräsident Graf Luxburg,
- 2) Herr Bürgermeister Dr. Zürn durch Herrn v. Kölliker.
- 3) Herr Assistenzarzt Dr. Ludwig Strauss durch Herrn Gerst.

2. Herr v. Kölliker stattet den Jahresbericht für 1873/74 ab.

3. Herr v. Kölliker spricht 1) über eine im hiesigen anatomischen Institute beobachtete Varietät der Fusswurzelknochen des Menschen unter Demonstration des betreffenden Präparates. Es handelt sich um ein Fuss-Skelet, an welchem das os cuneiforme primum aus zwei Stücken besteht. Zwischen beiden Hälften hat wahrscheinlich, wie der Herr Vortragende hervorhebt, eine knoecherne Verbindung zu keiner Zeit des Lebens bestanden; da jedes der Stücke eine Gelenkfläche trägt an der Seite, wo sie einander anliegen, ist zu vermuthen, dass zwischen beiden Articulation stattgefunden habe. In der Literatur sind Fälle dieser Art sehr selten verzeichnet. Herr Vortragender referirt eine ähnliche Beobachtung von Gruber in Petersburg. 2) spricht Herr v. Kölliker über ein ihm von Professor Willick in Olmütz übersendetes Schnittpräparat vom Halsmarke des Menschen, an welchem in der Substanz der Vorderstränge eine wohl unzweifelhafte Fortsatzanastomose zwischen zwei Ganglienzellen besteht.

Eine Debatte knüpft Herr Fick an.

4. Herr Müller spricht über den Einfluss einseitiger Beleuchtung auf das Wachstum der Pflanzenstengel. Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die heliotropischen und geotropischen Erscheinungen geht der Herr Vortragende zur Darlegung mehrerer Untersuchungsergebnisse über: 1) bezüglich des Ortes und der Form der Krümmung stimmen Heliotropismus und Geotropismus im Wesentlichen überein. 2) es vergeht eine bestimmte Zeit, bis sich der Einfluss der einseitigen Beleuchtung auf die Pflanze bemerkbar macht, dagegen steigert sich die Krümmung auch dann noch, wenn bereits der Einfluss des Lichtes aufgehoben wurde (Nachwirkung). 3) Zum Schlusse werden noch einige Thatsachen angeführt, die zeigen, dass das von de Condolle zur Erklärung herbeigezogene Eitolement nicht genügt, die heliotropischen Erscheinungen vollständig zu erklären, dass vielmehr aus der — noch nicht abgeschlossenen — Untersuchung mit grosser Wahrscheinlichkeit hervorgeht, dass es weniger auf die Lichtdifferenz der beiden Stengelseiten ankommt, als vielmehr auf die Richtung, in welcher die Lichtstrahlen durch den Stengel hindurchziehen.

## II. Sitzung am 19. December 1874.

Inhalt: von Rinecker: über Hebephrenie. — Flesch: über die Zapfenschicht der Schlangenretina. — Malbranc: über die Organe eines sechsten Sinnes bei den Amphibien.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.
2. Die Herrn Graf Luxburg, Zürn und Strauss werden als Mitglieder aufgenommen.

3. Die Tauschartikel werden vorgelegt.

4. Herr v. Rinecker spricht über Hebephrenie. Nachdem der Herr Vortragende einige einleitende Worte über die Bestrebungen Kahlbaum's neue Gruppen zur Classification der Geistesstörungen aufzustellen, vorausgeschickt hat, giebt er in Kürze das Krankheitsbild der von Kahlbaum's Schüler E. Hecker beschriebenen Hebephrenie. Wie schon der Name, welcher nach dem Herrn Vortragenden vielleicht besser durch „Ephebephrenie“ ersetzt würde, andeutet, betrifft die fragliche Geistesstörung jugendliche Individuen und zwar vornehmlich männlichen Geschlechtes und hat der Krankheitsprocess das Charakteristische, dass ein mehr oder weniger schneller Wechsel in den Symptomen der Melancholie und Manie vor sich geht; anhebend mit einer melancholischen Verstimmung ohne rechten Ernst und Tiefe verwandelt sich das Krankheitsbild bald und tobsüchtige Erregungen treten auf, welche aber zweck- und ziellos sind und so trägt denn das Ganze das Gepräge der Schwäche und Inconstanz an sich. In der That zieht sich durch den Verlauf auch hindurch die Entwicklung eines unverkennbaren Schwachsinnes; denn aus jeder Attaque, sei sie melancholisch oder maniakalisch geht der Kranke mit einem neuen Defect an Intelligenz hervor. In Beziehung auf die Aetiologie ist auf die Psychophysiologie des Kindesalters überhaupt zu recurriren: labiler Zustand des Ich, Schwanken, Widerstreit mit sich, mangelnde Consolidation der Geisteskräfte, daher leichter Zerfall derselben bei gewissen Schädlichkeiten. Als solche müssen erfahrungsgemäss in den fraglichem Krankheitsprocess: Kopfverletzung, acute Krankheiten und Masturbation betrachtet werden. Die Prognose ist quo ad

vitam ausgezeichnet, quo ad completam valetudinem natürlich schlecht. Die Mittheilung der Krankengeschichte eines Falles, welcher auf der psychiatrischen Abtheilung des Herrn v. Rinecker beobachtet wurde, illustriert das eben Vorgetragene. Zum Schlusse spricht Herr Vortragender seine Ansicht über die Berechtigung der von Kahlbaum und Hecker aufgestellten Species als besondere zu existiren aus und erklärt, dass er die Hebephrenie als Psychose sui generis nicht anerkennen könne in Hinsicht auf die sehr ähnlichen und mit aller Bestimmtheit von dem beschriebenen Krankheitsbilde nicht abzutrennenden Zustände der primären Verrücktheit (Sander) und der Folie circulaire (Falret).

An der Discussion theilnehmen sich Herr Rindfleisch und Herr Emminghaus.

5. Herr Flesch spricht über die Zapfenschicht der Schlangenretina. Die Untersuchungen des Herrn Vortragenden beziehen sich auf die Retina der *Coluber flavescens* und *matrix*. Bei beiden Arten ist die Retina ausschliesslich zapfenhaltig. Die Zapfen sind gross, sehr breit, an der Basis abgerundet, mit relativ kurzem Aussenglied; Doppelzapfen sind vorhanden. Jeder Zapfen ruht mit seinem Innenglied in einer Verdickung der *membrana limitans externa*, dieselbe setzt sich auf die Oberfläche des Zapfens fort, kelchartig denselben in seinen unterm Glied umhüllend, etwa zur entsprechenden Höhe wie die „Faserkörbe“ Max Schultzes. Die Hülle, die vielleicht „Zapfenkelch“ zu nennen wäre, erscheint feinstreifig, ebenso wie die äusseren Körner; ihr freier Rand ist fein gezeichnet, namentlich wenn der Zapfen die Hülle verlassend abfällt und dieselbe isolirt sichtbar wird. Auffallend ist das schon von Leidig erwähnte tiefe Herabreichen der Pigmentscheiden, die stets noch einen Theil des Innengliedes umhüllen. Bei *Coluber matrix* fand sich eine *Fovea centralis*; bei *C. flavescens* gelang der Nachweis einer solchen noch nicht, wenn auch die nachstehend erwähnten Verhältnisse, die beiden Thieren gemeinsam sind, darauf hinweisen. Die Zapfenfasern der äusseren Körnerschicht verlieren sich nämlich nicht direct in die Zwischenkörnerschicht, sondern verlaufen zunächst eine Strecke horizontal, ähnlich also wie in der Umgebung des gelben Fleckes. Dieses Verhalten aber erstreckt sich dem Augenscheine nach über den ganzen Augenhintergrund, ein Verhalten, das bis jetzt wohl nur beim Chamäleon von Heinrich Müller beschrieben wurde. Weitere Untersuchungen werden sowohl das Verhältniss als insbesondere den feineren Bau der „Zapfenschicht“ zu berücksichtigen haben. Hypothetisch erscheint die Annahme zulässig, dass in der Substanz der letztgenannten Gebilde die feinsten Endfasern des Sehnerven zur Oberfläche des Zapfeninnengliedes gelangen, dass dieselben mithin morphologisch Schultzes „Faserkörben“ theilweise entsprechen.

In die Debatte tritt Herr v. Kölliker ein.

6. Herr Malbranc spricht über Vermehrungsvorgänge bei den Seitenorganen der Amphibien und über Accomodation der Organe des Wassersalamanders an den zeitweiligen Landaufenthalt.

### III. Sitzung am 9. Januar 1875.

Inhalt: Rindfleisch: über leukämische Lungen- und Lebererkrankungen. — Wiedersheim: über Hünengräber in Unterfranken.

1. Herr Premierlieutenant August Frauendorfer vom königl. 9. Inf.-Rgt wird durch Herrn Gerst zum ordentlichen Mitglied vorgeschlagen.

2. Herr Stabsarzt Dr. Mohr tritt wieder als ordentliches Mitglied in die Gesellschaft ein.

3. Herr Professor Borelli in Neapel wird durch Herrn Gerhardt zum correspondirenden Mitglied vorgeschlagen.

4. Vorgelegt werden der Gesellschaft:

1) eine von dem correspondirenden Mitgliede Dr. Ullersperger in München verfasste Gratulationschrift zum 25 jähr. Jubiläum der Gesellschaft „Ueber die elektrische Behandlung der Geisteskrankheiten“

2) Zwei nachträgliche Glückwunschschriften zum 8. Dec. aus Halle und Offenbach.

3) Die Tauschartikel.

5. Herr Rindfleisch spricht über leukämische Lungen- und Lebererkrankungen. In einem Falle hochgradiger lienaler Leukämie fanden sich leukämische Herde in beiden Lungen: ziemlich scharf umschriebene Knoten von durchschnittlich einem Cent. Durchm., keilförmig, von derber Consistenz und schmutzig weisser Farbe; einer derselben war in seinem Centrum erweicht und enthielt eine der Erweichungshöhle entsprechende Menge eiterähnlicher Flüssigkeit. Die Leber zeigte eine mehr diffuse weissliche Färbung, welche indess an den Rändern der Acini stärker markirt war und dadurch Muskatnusszeichnung hervorbrachte. Die histologische Analyse ergab in Lunge und Leber Erweiterung der Capillargefässe, Anhaften zahlreicher farbloser Blutkörperchen an der Innenfläche derselben, Anhäufung farbloser Blutkörperchen an der Aussenseite in ähnlicher Weise, wie man es bei Anstellung des Conheim'schen Versuchs am Mesenterium des Frosches sieht. Die Blutgefässe der Leber waren mit Müllerscher Flüssigkeit wiederholt und sehr gründlich ausgespült worden, trotzdem klebten die farblosen Blutkörperchen massenweise an der Wandung der grösseren Portalvenenästchen, hie und da eingeschlossenes Tapetum bildend oder das Lumen ganz ausfüllend. Die ausgewanderten Zellen hatten sich in der Leber theils zwischen die Leberzellenreihen, theils sogar in das Protoplasma einzelner Leberzellen eingenistet, so dass der Anschein endogener Entwickelung entstanden war. — An der Lunge hatten sich die ausgewanderten Zellen grösstentheils im Lumen der Alveolen angehäuft. Auf diese Weise waren namentlich die keilförmigen Infarcte zu Stande gekommen. Mehr offen, über das ganze Organ verbreitet, war eine zellige Infiltration des ganzen Bindegewebes, welche eine eigenthümliche Festigkeit des Parenchyms, eine leukämische Induration bewirkte. Der Vortragende discutirt diesen Befund gegenüber der Frage, ob es sich bei den sekundären leukämischen Affectionen a) um eine Neubildung lymphadenoiden Gewebes; b) um Blutung; c) um Entzündung handle und verwirft jede Definition dieser Art gegenüber der direkten Ableitung aller Veränderungen aus der numerischen Zunahme der farblosen Zellen im Blut und den daher rührenden Veränderungen in der Adhäsion des Blutes an den Gefässwandungen.

6. Herr Wiedersheim spricht über Hünengräber in Unterfranken und wird im Laufe der nächsten Jahre seine Untersuchungen hierüber fortsetzen, um dann erst einen umfassenden Bericht darüber folgen zu lassen.

An der Debatte nehmen die Herrn Rindfleisch, von Kölliker, Quincke, Vogt und Gerhardt Theil.

## IV. Sitzung am 23. Januar 1875.

Inhalt: Gerhardt: über Myositis ossificans. — Riedinger: über Fractura colli femoris.

1. Die Dankschreiben der zu correspondirenden Mitgliedern ernannten Herrn: I. R. Mayer in Heilbronn, F. C. Noll in Frankfurt a. M., Senise in Genua werden vorgelegt.

2. Herr Premierlieutenant Frauendorfer wird als Mitglied aufgenommen.

3. Herr Gerhardt stellt einen Kranken vor, der an Myositis ossificans leidet und ihm von Herrn Dr. Florschütz in Coburg zugesendet worden ist. Herr G. spricht unter Hinweis auf die in der Literatur verzeichneten Fälle von Virchow, Münchmeier, Billroth u. A. — im Ganzen etwa 20 gut beobachtete — über diese seltene Krankheit. Das Leiden wurde bis jetzt angetroffen in allen Lebensaltern bis herab zum 1ten Jahre. Von 12 Fällen betrafen 9 Knaben 3 Mädchen. Die spärlichen Mittheilungen, welche zur Zeit über die Krankheit vorliegen, reichen hin zu dem Beweise dafür, dass die geographische Verbreitung der Krankheit eine sehr grosse ist. Als Ursache werden sowohl Rheuma als Trauma angegeben. Das Leiden begann gewöhnlich zuerst unter der Axel und am Rücken indem sich mitunter eine Röthung der ergriffenen Theile — auch Fieberbewegung — mit nachfolgender weicher Muskelanschwellung einstellte. Die weitere Entwicklung der Krankheit und zumal ihr Uebergreifen auf andere Muskeln wird entschieden durch Traumata, welchen sich der unbehülflich werdende Kranke aussetzt, begünstigt. Es kommt neues Fieber, neue anfangs weiche Schwellungen zeigen sich. So werden denn der Reihe nach Schulter-, Rücken-, Nackenmuskulatur (auch das Ligamentum nuchae) ergriffen, später Oberarm und Oberschenkel in den Process hereingezogen. Auch die Kaumuskeln verfallen der Krankheit, so dass Kieferklemme entsteht und der Kranke, wie auch in diesem Falle sehr charakteristisch, das Essen zwischen Zahnlücken hereinstopfen muss. Von den in der Haut endigenden Muskeln ist bis jetzt nur der Triangularis menti erkrankt getroffen worden. Den pathologischen Process anlangend besteht die Affection in Ablagerung wahren Knochens in der Muskelsubstanz, der sich spangenartig in dem im übrigen atrophirenden oder fibrös entartenden Muskelgewebe entwickelt. Den Anfang dieser Neubildung scheint Bindegewebswucherung zu bilden, welcher dann Ossification nachfolgt. Bisweilen kommt es zur Bildung von Knorpelstückchen in den Muskeln. (Auch bei Thieren — Pferden — ist die Krankheit wahrgenommen worden). Von Complicationen des Leidens werden Cerebralstörungen erwähnt, Epilepsie mit nocturnen Anfällen, die freilich auch anderweitig begründet sein könnte. Im vorliegenden Falle soll früher Aphasie bestanden haben. Der Verlauf ist immer chronisch, in einzelnen Fällen ist die Krankheit 25 Jahre lang beobachtet worden

Discussion führt Herr Ziegler.

4. Herr Riedinger spricht über Fractura colli femoris unter Demonstration vieler Präparate. Nach kurzer Besprechung der normalen anatomischen Verhältnisse des obern Abschnittes vom Femur, die der Vortragende an verschiedenen Durchschnitten demonstrirt, zieht er die Fracturen, die an dem genannten Abschnitte vorkommen, in Betracht. Die Häufigkeit derselben suchte man sich aus einer Art Prädisposition des Collum femoris zu erklären. Gestützt auf zahlreiche Experimente und eingehenden Untersuchungen kommt Herr R. jedoch zu der Ansicht, dass eine

derartige Disposition nicht besteht, sondern, dass das Collum femoris im Normalzustande vollkommen seiner Aufgabe, die Körperlast zu tragen, gewachsen ist. Dazu trägt vor Allem der Umstand bei, dass der Durchmesser von oben nach unten bedeutend grösser ist, als von hinten nach vorn, „da die Widerstandskraft eines Hebelbalkens mit dem Quadrate seiner senkrechten und nicht seiner horizontalen Dimensionen wächst.“ Dann ist es der Adams'sche Bogen, der gerade an der Stelle, wohin von dem höchsten Punkte des Caput femoris die Körperlast übertragen wird, am stärksten ist. Dann befähigt den Schenkelhals zu seiner Aufgabe der stumpfe Winkel, in dem er der Trochanterpartie aufsitzt. Von weiterem Belang ist der Trochanter major und minor, sowie die Spongiosa und das Calcar femorale (Septum Bigelow's). Als Hauptgrund der Häufigkeit dieser Species von Fracturen erweist sich die senile Veränderung, die sich in besonders charakteristischer Form am oberen Femurabschnitt geltend macht. Was das ätiologische Moment betrifft, so experimentirte Herr R. in verschiedener Weise und kommt zu dem Schlusse, dass die meisten Fracturen durch Einwirkungen auf die Aussenseite des Trochanter major, d. i. in der Längensaxe des Collum femoris entstehen. Zugleich sind dieselben vorwiegend extracapsulärer Natur, während dagegen diejenigen, die durch Fall auf das Knie oder den Fuss seltener sind und intracapsulär verlaufen. Alsdann macht Herr R. auf eine neue Art von Fracturen aufmerksam, nämlich auf eine Rissfractur. Er setzt auseinander, dass sich gerade am oberen Abschnitte des Femur alle günstigen Bedingungen für eine derartige Fractur finden. Dazu disponirt vor allem das Lig. accessor. antic. s. Bertini, das unter Umständen sogar die Achillessehne an Mächtigkeit übertrifft, und ähnlich wie auch andere Bänder z. B. das Lig. carpi volar. prof. eber die naheliegende Corticalsubstanz abbricht, als bei sehr starker Anspannung selbst zerreisst. Dieser Vorgang wird um so leichter, als bei der Anspannung des genannten Bandes durch Rückwärtsneigen des Stammes und Rotation des Femur nach aussen das Collum femoris in seine ungünstigsten Bedingungen versetzt wird. Es wirkt nämlich so die Gewalt von vorn nach rückwärts und bricht die Corticalis, die bekanntlich an der Linea intertrochanterica ant. u. post. sehr dünn ist, um so leichter ab. Abgesehen von der Analogie der Bruchränder an den übrigen Rissfracturen: vorderer Rand glatt, hinterer zackig liess sich diese Idee auch experimentell erhärten und es ist somit denkbar, dass die Kranken oft schon das Collum femoris gebrochen haben, ehe sie zu Boden fallen.

Die Debatte führt Herr von Kölliker.

## V. Sitzung am 13. Februar 1875.

Inhalt: Semper: über Entwicklung und Wachsthum der männlichen Keimdrüse der Plagiostomen.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.
2. Herr Dr. Kutscharianz, k. russ. Reg.-Arzt aus Tiflis wird durch Herrn Gerhard zum ordentl. Mitglied vorgeschlagen.
3. Die Tauschartikel werden vorgelegt.
4. Herr Semper hält einen längeren (im Druck erscheinenden) Vortrag über die Entwicklung der männlichen Keimdrüse der Plagiostomen.

In die Debatte tritt Herr von Kölliker ein.

## VI. Sitzung am 27. Februar 1875.

Inhalt: Fick: über die Schicksale der Peptone im Blute. — Riedinger: über Incuneatio colli femoris.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.
2. Herr Dr. Kutscharianz wird als Mitglied aufgenommen.
3. Herr Fick referirt über die Arbeiten von Ploss und Maly über Fütterung von Thieren mit Pepton.

An der Debatte betheiligen sich Herr Gerhardt und Herr Wislicenus.

4. Herr Riedinger spricht über Incuneatio colli femoris. Von weiterer nicht unerheblicher Bedeutung bei den Fracturen des Schenkelhalses sind die Einkeilungen, die bei keinem anderen Bruch in dem Grad und der Zahl vorkommen. Was die Stelle der Einkeilung anlangt, so geschieht dieselbe bei den Fracturen an der Trochanterpartie meist am untern Umfang des Schenkelhalses, der sich meist scharf zuspitzt und dadurch einkeilt; ferner an der Linea intertrochanterica post. sehr selten an der Lin. intertroch. ant. Bei den Brüchen am Kopf keilt sich in der Regel die untere und hintere Parthie des Halses in die Spongiosa desselben ein. Die Gründe für die erstere Art der Incarceration sind sehr mannigfach: 1) die erwähnte scharfe Zuspitzung des Adams'schen Bogens. 2) Die weiche Trochanterpartie. 3) Die häufig eintretende Zerklüftung derselben. 4) Die Richtung der einwirkenden Gewalt. 5) Die dachförmige Gestaltung der Spongiosa des fracturirten Schenkelhalses. 6) Der Schenkelsporn. — Bei der Einkeilung nach unten und hinten verhält sich die obere Bruchlinie des Schenkelhalses in der Gegend der Fossa trochanterica wie eine Art Charnier.

In die Debatte tritt Herr Rindfleisch ein.

## VII. Sitzung am 13. März 1875.

Inhalt: Flesch: über Varietäten. Beobachtungen aus dem hiesigen Präparirsal.

— Gerhardt: über die Veränderungen der Stimme in Krankheiten.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Herr Flesch referirt über eine Reihe von Varietäten, welche im Laufe des vergangenen Jahres auf der Anatomie beobachtet wurden. Die betreffenden Präparate, deren ausführliche Beschreibung im Druck erscheinen wird, legt der Herr Votr. vor.

Eine Discussion knüpft Herr v. Kölliker an

2. Herr Gerhardt spricht über die Veränderungen der Stimme in Krankheiten und erörtert, indem er einschlägige Krankengeschichten von Fällen seiner Klinik mittheilt, der Reihe nach die Anomalien der Raucedo, Aphonie, Diphthonie Monotonie, Oligotonie, Vox unitateralis, Vox tripartita und Vox passiva.

An der Debatte betheiligen sich die Herrn v. Rinecker und Flesch.

## VIII. Sitzung am 24. April 1875.

Inhalt: Wislicenus: über die Benutzung des Essigäthers zur Synthese complicirter organischer Verbindungen. — Emminghaus: über Hemichorea mit hemiplegischen und halbseitigen hyperalgetischen Erscheinungen.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Die Tauschartikel werden vorgelegt.

3. Herr Wislicenus spricht über die Benutzung des Essigäthers zur Synthese complicirter organischer Verbindungen. Nach kurzer Einleitung, welche auf die in der neueren Chemie immer mehr an Bedeutung gewinnende synthetische Methode hinweist, referirt Herr W. über die Ergebnisse, welche in seinem Laboratorium bei Verwendung des Essigäthers zur Darstellung höherer organischer Verbindungen erzielt worden sind. Die betreffenden chemischen Körper werden von dem Hrn. Vortr. demonstrirt, dergleichen eine Anzahl kleiner Schriften seiner Schüler, welche sich auf diese unter seiner Leitung von denselben angestellten Versuche beziehen, der Gesellschaft vorgelegt und zur Bibliothek übergeben.

4. Herr Emminghaus spricht über einen Fall von Hemichorea mit hemiplegischen und halbseitigen hyperalgetischen Erscheinungen. Der Beginn der Krankheit nach einem Schädeltrauma und die streng halbseitige Begrenzung der Störung lassen am Ersten vermuthen, dass es sich um eine capilläre Hämorrhagie in der Gehirnfaserung handle. Als Ort derselben dürfte am wahrscheinlichsten das Gebiet der innern Kapsel zwischen Linsenkern einer- und Streifen- und Sehhügel anderseits aufzufassen sein, weil hier motorische und sensible Elemente des Hirnschenkelfusses centralwärts verlaufen. Der Herd hat wahrscheinlich wenige Fasern zerstört, dagegen vermuthlich eine grössere Anzahl von Leitungsorganen in seiner Umgebung unter Druck versetzt, woraus sich die halbseitigen Reizungs- und Reizbarkeitsphänome erklären dürften. Letzteres ist schon deshalb wahrscheinlich, weil nach Jodkalium alsbald deutliche Besserung eingetreten ist.

An der Discussion nehmen Herr Rindfleisch und Herr v. Rinecker Theil.

4. Im geschäftlichen Theil der Sitzung wird die Wahl eines zweiten Vorsitzenden an Stelle des aus der Gesellschaft geschiedenen Herrn Quincke vorgenommen. Es sind 15 Votanten gegenwärtig.

13 Stimmen fallen auf Herrn Wislicenus.

1 „ auf Herrn Fick.

1 „ auf Herrn Flesch.

Somit ist Herr Wislicenus zum 2ten Vorsitzenden gewählt.

## IX. Sitzung am 14. Mai 1875.

Inhalt: v. Kölliker: kleinere Mittheilungen. — v. Welz: über makroskopische Zeichnung pathologischer Augenpräparate.

1. Herr Dr. Simon Gätschenberger, Badearzt zu Kissingen wird durch Herrn Rosenthal als Mitglied vorgeschlagen.

2. Herr von Kölliker bespricht eine Anzahl neuer Schriften von Heuberger, Stretzow, Wegener, Stieda, Steudener, Wolff, Virchow und Haab, welche die Lehre von der normalen Knochenresorption theils direkt betreffen, theils in naher Beziehung zu derselben stehen.

3. Herr von Welz demonstrirt einen in der Heidelberger ophthalmologischen Klinik eingeführten Apparat zur Abbildung pathologischer Augenpräparate und bespricht die Methode der Zeichnung. Zugleich legt er der Gesellschaft Proben der Abbildungen vor, welche auf photographischem Wege vervielfältigt worden sind.

Discussion wird von Herrn v. Rinecker geführt.

## X. Sitzung am 29. Mai 1875.

Inhalt: Helfreich: über einen Fall von Markschwamm der Netzhaut. —

v. Tröltzsch: über den Einfluss der Nasenkrankheiten auf die Allgemeingesundheit.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Herr Dr. Simon Gätschenberger wird als Mitglied in die Gesellschaft aufgenommen.

3. Die Tauschartikel werden vorgelegt.

4. Herr Helfreich spricht über die Resultate der anatomischen Untersuchung eines eigenthümlichen Falles von Glioma retinae bei einem 1 $\frac{1}{2}$ jährigen Mädchen. Es bestand beiderseitiger Mikrophthalmus und neben einem gliosarcomatösen Tumor im retrolenticulären Raume ein vollständiger Mangel der eigentlichen Retina — nur die pars ciliaris war nachweisbar — und des zweiten Hirnnervenpaares, während die Thalami optici sehr schwach entwickelt waren und nur undeutlich von den gestreiften Körpern sich abgrenzten. Der Herr Vortr. argumentirt, dass es sich bei dem gegebenen Befunde primär um eine in der 2. Hälfte des Embryonallebens entstandene amotio retinae handle, die zunächst Ursache der Mikrophthalmie wurde und die Atrophie der N.n. optici wie der Thalami einleitete, während später, in der ersten Zeit nach der Geburt die abgehobene Netzhaut zu dem Tumor entartete.

In die Debatte tritt Herr Rindfleisch ein.

5. Herr von Tröltzsch erörtert den Einfluss der Nasenkrankheiten auf die Allgemeingesundheit. Der Säuglingsschnupfen ist insofern von Einfluss auf die Ernährung des Neugeborenen, als das Kind bald nach den ersten Erfahrungen des Luftmangels beim Saugen die Brust nicht mehr annimmt, also um der Respiration willen hungert. Auch der Schlaf wird durch den Schnupfen in dieser Lebensperiode gestört, weil kleine Kinder nicht anders als mit geschlossenem Munde athmen und ausserdem im Schlafe die Zunge an den harten Gaumen anlegen. Bei Scrophulose sind Schnupfen und Mandelschwellung zugleich Hinderniss der gehörigen Blutventilation. Tuberculöse müssen bei Schnupfen an gesteigertem Lufthunger leiden. Die Ozäna hat sicher wegen Einführung fauliger Substanzen in die Luftwege einen schädlichen Einfluss auf die Allgemeingesundheit. Auch wegen der Begünstigung von Gesichtserysipelen ist sie gefährlich. Insoferne der Geruch ein Wächter der Gesundheit ist, da er schlechte Luft von guter unterscheidet, setzt der chronische Schnupfen den Träger mancherlei atmosphärisch-toxischen Schädlichkeiten aus, während andererseits beim Athmen durch den Mund, welches jede Verletzung der Nase erzwingt, eine kältere Luft der Lunge zugeführt wird, als beim Athmen durch den Nasenkanal, welcher vermöge seiner blutreichen und hückerige Theile überziehenden Schleimhaut die durchstreichende Luft zu erwärmen vermag. Vom praktischen Standpunkte aus sind die Nasenkrankheiten speciell wichtig bei gewissen Berufsarten z. B. bei Weinhändlern, vom ästhetischen dagegen allgemein, weil sie regelmässig den Gesichtsausdruck blöde machen. (Zur Illustration dieser Thatsache zeigt der Herr Vortr. eine Anzahl photographischer Aufnahmen Nasenkranker vor und nach der Heilung). Begleiterscheinungen der Nasenkrankheiten sind vor allem Kopfschmerz, besonders in der hinteren Schädelgrube. Zum Schluss werden eine Anzahl neuer Instrumente zur Untersuchung und Behandlung der Nasenkrankheiten demonstrirt.

An der Discussion betheiligen sich die Herrn v. Rinecker, Gerhardt und v. Welz.

### XI. Sitzung am 12. Juni 1875.

Inhalt: Semper: über die Entstehung der Müller'schen und Wolff'schen Gänge bei Wirbelthieren. — Rindfleisch: über Aneurysma disicans aortae.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.
2. Die Tauschartikel werden vorgelegt.

3. Herr Dr. Kohlrausch, o. ö. Professor der Physik dahier, wird von Herrn Gerhardt als ordentliches Mitglied,

Herr Dr. Schottelius, Assistent am pathologischen Institute dahier wird von Herrn Rindfleisch als ordentliches Mitglied vorgeschlagen.

4. Herr Semper spricht über die Entstehung der Müller'schen und Wolff'schen Gänge bei Wirbelthieren. (Ausführliches darüber wird in den „Arbeiten aus dem zool. Inst.“ erscheinen).

In die Debatte tritt Herr v. Kölliker ein.

5. Herr Rindfleisch erörtert mit zu Grundlegung von Demonstrationen pathologischer Präparate die Entstehung des Aneurysma disicans aortae.

Discussion über diesen Vortrag führt Herr Gerhardt.

### XII. Sitzung am 26. Juni 1875.

Inhalt: Emminghaus: über Geruchshallucinationen. — Rossbach: über die Wirkung der adstringirenden Mittel auf die Gefässe.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.
2. Die Tauschartikel werden vorgelegt.

3 Herr Prof. Dr. Kohlrausch und Herr Dr. Schottelius werden einstimmig als ordentliche Mitglieder aufgenommen.

4. Herr Emminghaus macht einige Mittheilungen über Geruchshallucinationen. Gelegentlich der Debatte über den Vortrag des Herrn von Tröltsch in der vorletzten Sitzung war hervorgehoben worden, dass die pathologisch-anatomische Casuistik der centralen Geruchsanomalien eine sehr dürftige sei. Dieses veranlasste den Votr., die Fälle, welche die ihm zugängliche Literatur enthält, zusammenzustellen und sie mit einem Krankheitsfalle seiner eigenen Beobachtung zu vergleichen. Es werden dem freilich spärlichen Beobachtungsmaterialie zu Folge, von centralen Gebilden als geruchsvermittelnde Organe etwa angesprochen werden dürfen: die Ausläufer des Bulbus und Tractus olfactorius in den Balken (auch der Nervus Lancisii, der dem Balken aufliegt), die vordere Commissur und das Ammonshorn des Schläfelappens. Die Coincidenz des Symptomencomplexes Epilepsie, dessen Beziehungen zum Ammonshorn von Meynert behauptet wurden, mit Geruchsstörungen speciell mit Hallucinationen dieses Sinnes vor dem Anfalle dürften nach der Ansicht des Vortragenden anatomisch, physiologisch und klinisch vom höchsten Interesse sein.

An der Debatte nehmen Herr von Rinecker und Herr Gerhardt Theil.

5. Herr Rossbach spricht über die Wirkung der adstringirenden Mittel auf die Gefässe (Ausführliche Mittheilung wird in seinen „Arbeiten aus dem pharmakologischen Institute“ erfolgen).

In die Debatte tritt Herr von Welz ein.

### XIII. Sitzung am 17. Juli 1875.

Inhalt: Prantl: zur Morphologie der Gefässkryptogamen.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.
2. Die Tauschartikel werden vorgelegt.
3. Herr Dr. Kopf, Assistent an der chirurgischen Klinik, wird von Herrn Riedinger zum ordentlichen Mitgliede vorgeschlagen.
4. Herr Prantl macht Mittheilungen zur Morphologie der Gefässkryptogamen. Nach der allgemein angenommenen Theorie des Generationswechsels muss die beblätterte sporenbildende Pflanze der Gefässkryptogamen sich aus einem der Moosfrucht ähnlichen Gebilde entwickelt haben. In der That bilden die einfachsten Gefässkryptogamen, die Farnordnung der Hymenophyllaceen Vergleichungspunkte dar, indem deren einfachstes Blatt aus einer Anthocerusfrucht entstanden, gedacht werden kann, und die Gliederung in Stamm und Blatt durch sympodial-dichotomische Theilung derselben sich entwickelt haben mag, wofür die ersten Theilungen der Embryonen Anhaltspunkte geben. Von den einfachsten Hymenophyllaceen lassen sich nicht nur die Farne leicht ableiten, sondern auch die Ophioglossen, deren fertiler Blatttheil monangische Sori trägt und ursprünglich als seitliche Fieder vorhanden gewesen sein muss. Die gleiche Verschiebung lässt sich für das axillare Sporangium der Lycopodiaceen wahrscheinlich machen, an die sich durch Vermittelung der fossilen Formen die Equisitaceen anschliessen. Von den Phanerogamen schliessen sich die Cycadeaceen an die Farne an, die Coniferen an die Lycopodiaceen. Beim Uebergang zu diesen tritt das allgemeine Gesetz hervor, dass die weiblichen Organe in der Einzahl vorhanden sind (die Samenknospe ist ein monangischer Sorus mit Indusium, dem Integument) die männlichen Organe dagegen in der Mehrzahl (die Pollensäcke sind Sporangien zu einem Sorus vereinigt). Da die Blattnatur des sporenbildenden Theiles für alle Gefässkryptogamen gilt, müssen auch die Samenknospen und Pollensäcke aller Phanerogamen Blattgebilde sein.

### XIV. Sitzung am 24. Juli 1875.

Inhalt: Riedinger: Neues aus England und Frankreich. — Kohlrausch: über das Leitungsvermögen der Elektrolyte.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.
2. Die Tauschartikel werden vorgelegt.
3. Herr Dr. Kopf wird einstimmig als Mitglied aufgenommen.
4. Herr Riedinger berichtet über die Fortschritte namentlich chirurgischer Wissenszweige in England und Frankreich, welche er auf seiner Reise in diesen Ländern wahrgenommen hat. Eine grosse Anzahl von Apparaten zu diagnostischen und therapeutischen Operationen, welche der Herr Vortr. mitbrachte, werden von ihm demonstrirt und besprochen.
5. Herr Kohlrausch spricht über das Leitungsvermögen der Elektrolyte.

## XV. Sitzung am 31. Juli 1875.

Inhalt: v. Rinecker: über *Molluscum fibrosum*. — Sachs: über insectivore Pflanzen.

1. Die Tauschartikel werden vorgelegt.

2. Herr v. Rinecker stellt einen Fall von *Molluscum fibrosum* vor. Das Leiden, welches ein Individuum mit Rückgratverkrümmung betrifft, soll vor 8 Jahren begonnen haben. Man findet es in seiner vollsten Ausbildung gegenwärtig an beiden Oberschenkeln und der Unterbauchgegend, woselbst enorme Säcke, Wülste und Falten einer weichen, mit festen Knoten durchsetzten Haut herabhängen und nur die allgemeinsten Formen der Theile noch erkennen lassen. An den Füßen sieht man monströse Verdickung, so dass ein der Elephantiasis ähnliches Bild entsteht, wiewohl diese Krankheit nach der Ansicht des Herrn Vortr. im vorliegenden Falle auszuschliessen ist. Das *Molluscum fibrosum* wurde wahrscheinlich schon um 1793 von Ludwig und Thillessius gesehen, doch hat erst Bateman eine genauere Beschreibung der Krankheit geliefert, in welcher hauptsächlich die Höhlen der erweiterten Tagdrüsen betont werden. Diese sind neben den mächtigen Hautfalten auch in diesem Falle, namentlich an den weniger entstellten Körpertheilen vorhanden. Die festen Knoten, welche sich in der Gegend des Bauchrings finden möchte der Herr Vortr. als erweiterte Venen auffassen.

Debatte führt Herr Gerhardt.

3. Herr Sachs spricht über insectivore Pflanzen. Nach einigen historischen Angaben über die ersten Entdeckungen auf diesem Gebiete, welche bis in das vorige Jahrhundert zurückreichen und nach Aufzählung der bis jetzt als insectivore bekannt gewordenen Pflanzen, von denen verschiedene Repräsentanten an lebenden Exemplaren demonstriert werden, giebt der Herr Vortragende ein ausführliches Referat der Untersuchungen Darwins und Hookers, deren Richtigkeit er nach eigenen Beobachtungen wenigstens betreffs der wichtigeren Fragepunkte bestätigt. Schliesslich hebt derselbe besonders hervor, dass die Ausscheidung einer, thierische Substanzen auflösenden Flüssigkeit, sowie die Aufsaugung der Lösungsprodukte durch die Blätter insectivorer Pflanzen weniger überraschend erschien, wenn man sie mit den Vorgängen bei der Keimung zumal endospermhaltiger Saamen vergleicht, von denen der Herr Vortr. früher wiederholt nachgewiesen, dass das Saugorgan des Keims einen Saft ausscheide, welcher die Stoffe des Endosperms (Eiweiss, Fette, Stärke, Zellstoff) auflöst, worauf die Lösungsprodukte vom Keime aufgesogen und zu seinem Wachsthum verwendet werden. Weitere Analogien bieten zahlreiche vegetabilische Parasiten, ferner die sogenannten Humuspflanzen z. B. *Neottia nidus avis*, welche ebenfalls wie der Herr Vortr. anderwärts hervorgehoben, die Fähigkeit besitzen müssen, durch Ausscheidung besonderer Säfte die nahrhaften Bestandtheile des Substrats aufzulösen; auch erinnert er an den von ihm früher gelieferten Nachweis, dass die Wurzeln der Pflanzen vermöge ihrer mit einem saueren Saft durchtränkten Oberfläche im Stande sind, Mineralien anzuziehen, Analogien, welche auch von Darwin und Hooker bereits anerkannt worden sind.

In die Debatte tritt Herr Fick ein.

## XVI. Sitzung am 6. November 1875.

Inhalt: Gerhardt: über Cavernen. — Flesch: histologische Mittheilungen.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2. Die Tauschartikel werden vorgelegt.

3. Herr Gerhardt spricht über Cavernen. Von der grossen Anzahl phthisischer Kranken, welche im Juliusspital zur Beobachtung kamen, war nur ein einziger geeignet, die von Herrn Rindfleisch früher — in der Sitzung vom 4. Juli 1874 — entwickelte Anschauung über den Einfluss des Athmungsmechanismus auf Bildung und Vergrösserung der Cavernen zu illustriren. Bei diesem Kranken konnte gewissermassen der Entstehungsakt des Hohlraumes belauscht werden, indem plötzlich an der Lungenspitze tympanitischer Percussionsschall und metamorphosirendes Athmen (Seitz) gehört wurde, nachdem bis dahin nur Dämpfung des Schalles bei erhaltenem vesiculären Athmungsgeräusch beobachtet worden war. Da sich später (während des Bestehens untrüglicher auch ophthalmoskopisch nachweisbarer Zeichen von Miliartuberculose) über der Clavicula höherer Schall beim Liegen als beim Stehen, unter dem Schlüsselbeine aber umgekehrt in aufrechter Stellung höherer Schall als in liegender Position beim Percutiren ergab, so wurde angenommen, es seien zwei Cavernen oder ein vielfächeriger zu complexen Schallverhältnissen befähigter Hohlraum vorhanden. Die Obduction constatirte indessen nur eine und zwar eine einfache wallnussgrosse Caverne. Der Unterlappen der betreffenden Lunge war infiltrirt und schwer. So ist denn anzunehmen, dass die Schallerscheinungen über der Clavicula von der Caverne, diejenigen unter derselben aber von dem Zuge des verdichteten Unterlappens herrührten, welcher das zusammengefallene Lungengewebe beim Aufrechtstehen dehnte. Diese Annahme wird gestützt einmal durch die Beobachtung von Wintrich, welcher fand, dass collabirte Lungensubstanz im gedehnten Zustand höher schallt, zweitens durch die von dem Herrn Vortr. an schlanken zarten Personen gemachte Erfahrung, dass beim Aufrechtstehen, wobei die Leber am Diaphragma zieht, das Herz aber dasselbe von oben belastet, der Schall in der Gegend des untern Lungenrandes auch etwas höher wird als er im Liegen gewesen ist. Nach eingehender Kritik der Cavernenzeichen (Geräuschs des gesprungenen Topfes, diesem identischen metamorphosirenden Athmens, Metallklanges etc.) zieht der Herr Vortr. in Hinsicht auf den vorliegenden Fall und betreffs der Verwerthung des Schallwechsels im Stehen und Liegen zur Diagnose von Cavernen den Schluss: dass nur dann verschiedene Höhe des Schalles bei aufrechter und horizontaler Lage eine Caverne beweist, wenn das Aufstehen einen tieferen Schall herbeiführe. An diesen Vortrag reiht Herr G. noch mehrere Betrachtungen über das Beobachtungsmaterial dieser Krankheit an, welche erstens in Unterfranken, zweitens in Würzburg, drittens endlich im Juliusspital ein besonders reichliches ist und spricht sich über die örtliche Aetiologie, Hygiene und die Prophylaxe namentlich in Beziehung auf Stadt und Spital aus.

An der Debatte betheiligen sich die Herrn von Rinecker, Vogt, Rindfleisch und Escherich.

4. Herr Flesch macht einige kleinere histologische Mittheilungen.

An der Debatte nehmen Herr Wiedersheim und Herr Rindfleisch Theil.

## XVII. Sitzung am 20. November 1875.

Inhalt: v. Kölliker: über die erste Entwicklung der Säugethiere.

1. Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und genehmigt.
2. Die Tauschartikel werden vorgelegt.
3. Herr von Kölliker hält einen Vortrag über die erste Entwicklung der Säugethiere, welcher im 10. Bande der Verhandlungen erscheinen wird.

In die Debatte tritt Herr Rindfleisch ein.

## XVIII. Sitzung am 4. Dezember 1875.

Geschäftssitzung. Wahlen.

Als ordentliche Mitglieder werden vorgeschlagen:

1. Herr Dr. De Vries aus Haag von Herrn Sachs.
2. Herr Dr. Wilhelm Kirchner dahier von Herrn Rosenthal.
3. Herr Dr. Konrad, Privatdocent der Chemie dahier, von Herrn Wislicenus.
4. Herr Dr. Reuboldt, Professor der ger. Medicin und Bezirksgerichtsarzt dahier, von Herrn Gerhardt.

Als correspondirende Mitglieder werden gewählt:

1. Herr Geh. Med.-Rath. Dr. Volkman, Professor der Chirurgie in Halle.
2. Herr Dr. Lipp, Direktor des Spitals und dirigirender Arzt der dermatologischen Abtheilung des Spitals zu Graz.

Beide vorgeschlagen von dem Ausschuss der Gesellschaft.

3. Herr Dr. Balfour, Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens zu Edinburg, vorgeschlagen von Herrn Sachs.

Die übrigen in dieser Sitzung gefassten Beschlüsse, sowie das Ergebniss der Wahlen finden sich in dem beigedruckten Jahresbericht des ersten Vorsitzenden.

**XXVI. Jahresbericht**  
der  
**physicalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg**  
vorgetragen am 7. December 1875  
von  
dem Vorsitzenden  
**C. Gerhardt.**

---

Das letzte Jahr im ersten Vierteljahrhundert der medicinisch-physicalischen Gesellschaft wurde beendet mit warmen erhebenden Worten des Rückblickes auf eine lange, ergebnisreiche Arbeit, auf ein schwer errungenes, aber stetes Wachsen und Erstarken dieses Vereines. Der Beginn des 26. Lebensjahres fiel in die rauschenden Klänge der Feier, die diese sonst für uns zu reichlich bemessenen Räume überfüllte und sich unter der Betheiligung fast aller Mitglieder unter Zeichen der Theilnahme zahlreicher naher und ferner Schwestern und Freunde der Gesellschaft zu einem glänzenden geistig bewegten Feste gestaltete.

Heute gilt es in kleinerem Kreise Rechenschaft abzulegen von der bescheidenen Thätigkeit eines Jahres, das weder eine Störung noch eine Steigerung der gewohnten Leistungen mit sich brachte. Es gilt zu prüfen, ob im Laufe dieses 26. Jahres die medicinisch-physicalische Gesellschaft die Errungenschaften, die ihr aus der Mitarbeit und Pflege so vieler treuer Glieder im Laufe eines Vierteljahrhunderts erwachsen sind, würdig gewahrt habe, ob sie an äusserer Gestaltung und Beziehung und an innerem Leben sich gleichartig fortentwickelt habe. Festfeiern mit über-grossem Jubel können die Kräfte absorbiren und die Senescenz einleiten, oder der schon begonnenen Senescenz zum Ausdruck dienen. Festfeiern mit ernstem Rückblicke, mit prüfender Selbstbetrachtung können die Kräfte concentriren, zur richtigen Verwendung bringen und auf Jahre hinaus wohlthätig wirken. Bei uns hat die äussere Gestaltung in diesem Jahre nach dem Jubeljahre sich mindestens nicht verschlimmert.

Die Zahl der Mitglieder, die Anfangs der 60er Jahre zwischen 70 und 80 schwankte, seit 67 wiederholt 100 erreichte, einmal 1868 selbst 104, ist seit letztem Jahresfeste von 101 auf 103 gestiegen.

Schwere Verluste hat auch dieses Jahr der Gesellschaft gebracht. Das unerbittliche Geschick hat aus ihren Reihen Männer hinweggerissen, die wir als langjährige treue Mitglieder, als eifrige und hervorragende Mitarbeiter schätzten, deren Andenken wir stets hoch und in Ehren halten werden. Wir haben verloren unser langjähriges Mitglied Hofrath von Balling in Kissingen, dem sein gediegenes Wissen, seine umfassende Literaturkenntniss eine hervorragende Stellung unter den Aerzten, wie seine reiche Erfahrung und seltene Gewissenhaftigkeit in der Pflichterfüllung allseitiges Vertrauen unter den Kranken des berühmten Kurortes sicherten. Am 22. December 1874 starb Professor Dr. Adalbert Dehler. Seine aufopfernde Thätigkeit auf den Schlachtfeldern und in den Lazarethen wird in manchem dankbaren Herzen in Erinnerung bleiben, sein segensreiches, ächt humanes liebevolles Wirken am Krankenbette wird den Bewohnern dieser Stadt, seine Vorträge werden seinen Zuhörern in stetem Andenken bleiben. Wir wollen seiner gedenken als eines eifrigen, treuen Mitgliedes der Gesellschaft, als eines Freundes von seltener Reinheit und Güte des Herzens. Ferner hat die Gesellschaft ein eifriges Mitglied verloren, das auch wiederholt Vorträge lieferte, an Dr. Armin Rubach, dessen angestrenzte Thätigkeit während der letzten Cholera Invasion Vielen in Erinnerung sein wird. Endlich haben wir zu betrauern einen der Gründer der Gesellschaft, der durch 25 Jahre Mitglied war, den K. Professor Dr. Ferdinand Schubert

Drei Mitglieder sind weggezogen; die Herren Malbranc, Quincke und Kutscharianz, zwei aus anderen Gründen ausgetreten.

Den so entstandenen Lücken stehen 11 Aufnahmen gegenüber. Wir hatten die Freude als neue Mitglieder zu begrüßen die Herren:

Graf von Luxburg, K. Regierungs-Präsident,

Dr. G. Zürn, Bürgermeister der Stadt Würzburg,

Dr. Strauss, K. Assistenzarzt I. Cl.,

A. Frauendorfer, Premierlieutenant im IX. Inf.-Reg.,

Dr. Kutscharianz, K. Russ. Militärarzt aus Tiflis,

Dr. S. Gätschenberger, K. Brunnenarzt in Kissingen,

Dr. F. Kohlrausch, K. Universitätsprofessor,

Dr. Schottelius, Assistent an der path.-anat. Anstalt,

Dr. Kopf, Assistenzarzt an der chirurg. Abtheilung des Juliiushospitals

als wiedereingetreten die Herren:

Dr. F. Mohr, K. Stabsarzt und

Dr. C. Prantl, Privatdocent dahier.

Die Zahl der auswärtigen Mitglieder ist durch den Uebertritt zweier einheimischen Mitglieder, der Herren Quincke und Kutscharianz auf 63 gestiegen. Zu correspondirenden Mitgliedern wurden neu gewählt die Herren

Prof. Dr. D. Borelli in Neapel,

Geh. Med.-Rath Dr. R. Volkmann in Halle,

Prof. Dr. Lipp in Graz,

Prof. Dr. Balfour in Edinburg.

Zwei correspondirende Mitglieder sind im Laufe des Jahres gestorben:

H. v. Luscha in Tübingen und

Duchenne de Boulogne in Paris.

Darnach stellt sich deren Zahl auf 82.

Der Tauschverkehr hat sich wiederum etwas erweitert; er ist neu ausgedehnt worden auf:

1. Das Museum of comparative Zoology at Horward college Cambridge,
2. die Orleans County Society of natural Sciences New-Port, Vermont,
3. die South Carolina medical Association in Charleston,
4. den botanischen Verein in Landshut,

so dass er nunmehr mit 135 Gesellschaften oder Zeitschriften sich im Gange befindet.

Immer wieder muss an diesem Tage anerkannt werden, mit wie trefflicher Ordnung und Regelmässigkeit unsererseits diese Beziehungen gepflegt werden können, Dank der aufopfernden, unermüdllichen Thätigkeit unseres zweiten Secretärs, des Herrn Dr. Rosenthal. Es darf dies umsomehr hervorgehoben werden, da unseren Absendungen keineswegs gleich regelmässige Zusendungen entsprechen. So sind uns von 40 Gesellschaften in diesem Jahre keine Schriften zugegangen. Auch unsererseits ist, das lässt sich wohl rechtfertigen, nach sehr rascher Folge der Zeitschriftbände im letzten Jahre, die Presse diesmal etwas langsamer in Bewegung gesetzt worden, so dass nur das III u. IV. Heft des VIII. Bandes der Verhandlungen zur Versendung kamen. Dagegen ist der IX. Band schon im Drucke begriffen. Die drei im Laufe des Jahres abgehaltenen Ausschusssitzungen hatten sich vorwiegend mit Fragen des Tauschverkehrs zu befassen. Auch bei unserer Kasse und Jahresrechnung betreffen die meisten Ausgabeposten Zeitschrift und Tauschverkehr. Das Jahr schliesst ab mit

Einnahme 916 fl. 58 kr.,

Ausgabe 709 fl. 35 kr. und

Kassenbestand 207 fl. 23 kr.

Das innere Leben und die eigentlichen Leistungen der Gesellschaft finden ihren Maassstab in dem Inhalte der Sitzungen. Die Zahl derselben betrug wie im Vorjahre 18. Ihren Inhalt bildeten Vorträge

#### I aus dem Gebiete der Naturwissenschaften.

Von den Herren:

Flesch: Ueber die Schlangenretina.

v. Kölliker: Ueber eine Anzahl neuer Arbeiten, betreffend die normale Knochenresorption.

— Ueber die erste Entwickelung der Säugethiere.

Kohlrausch: Ueber das Leitungsvermögen der Electrolyte.

Malbranc: Ueber die Organe eines sechsten Sinnes bei den Amphibien.

Müller: Ueber den Einfluss einseitiger Beleuchtung auf das Wachsthum der Pflanzenstengel.

Prantl: Zur Morphologie der Gefäss-Kryptogamen.

Sachs: Ueber insectivore Pflanzen.

Semper: Ueber die Entwickelung der männlichen Keimdrüse bei den Plagiotomen.

— Ueber die Entwickelung der Müller'schen und Wolff'schen Gänge bei den Wirbelthieren.

Wiedersheim: Ueber Hünengräber in Unterfranken.

Wislicenus: Ueber die Benutzung des Essigäthers zur Darstellung complicirter organischer Verbindungen.

#### II. Aus dem Gebiete der Medicin.

Von den Herren:

Emminghaus: Ueber Hemichorea.

— Ueber Geruchshallucinationen.

Fick: Ueber die Schicksale der Peptone im Blute.

Flesch: Ueber anatomische Varietäten.

— Histologische Mittheilungen.

Gerhardt: Ueber Myositis ossificans.

— Ueber Veränderungen der Stimme in Krankheiten.

— Ueber Cavernen.

Helfreich: Ueber Markschwamm der Retina.

v. Kölliker: Ueber eine Varietät des Fusscelettes.

— Ueber Nervenzellenanastomosen.

Riedinger: Ueber Fractura colli femoris.

— Ueber Incuneatio colli femoris.

— Neues aus England und Frankreich.

Rindfleisch: Ueber leukämische Lungen- und Lebererkrankungen.

— Ueber Aneurysma dissecans.

Roszbach: Wirkungen der adstringirenden Mittel auf die Gefässe.

v. Tröltsch: Ueber den Einfluss der Krankheiten der Nasenhöhle auf die Allgemeinesundheit.

v. Welz: Ueber einen Apparat zur Abbildung pathologischer Augenpräparate.

In dieser Reihe der Vorträge finden sich Naturwissenschaften und Medicin in jener Gleichmässigkeit vertreten, welche zur Aufrechterhaltung einer gewissen Parität in der Gesellschaft so wichtig ist. Es ist das besondere Verdienst des Herrn Wiedersheim, dass die naturhistorische Erforschung von Franken, die den Statuten zufolge zu den Aufgaben der Gesellschaft gehört, in sehr anziehender Demonstration unter den Vorträgen vertreten war. Als ächte Kinder der heutigen Zeit waren die meisten dieser Vorträge von Demonstrationen begleitet. Dagegen waren wenig vertreten Referate über neue wichtige Veröffentlichungen, dann jene kleineren Mittheilungen, die einzelne Blicke in die fortschreitende Arbeit des Forschers gestatten und neue Beobachtungen, deren Tragweite sich noch nicht abgrenzen lässt, vorläufig verzeichnen. An viele dieser Vorträge knüpften sich Discussionen. Jene grösseren, vorbereiteten Discussionen, die wichtige Fragen vielseitig beleuchten, vielleicht auch der Beantwortung näher bringen, ergiebt nicht jedes Jahr. Sie schmücken als beste Frucht der gemeinsamen Arbeit frühere Sitzungsberichte. Möchten sie auch ferner in unseren Verhandlungen nicht fehlen.

Zwei erfreuliche Thatsachen lassen sich als Zeugen für die gesunde und kräftige Weiterentwicklung der Gesellschaft vorführen. Sie war lange der erste und einzige medicinische wie naturhistorische Verein dieser Stadt. Seit einigen Jahren ist ein ärztlicher Verein mit gewissen Corporationsrechten ausgestattet in reger Thätigkeit. Andererseits ist in der chemischen Gesellschaft der erste naturwissenschaftliche Verein erstanden. Beide gedeihen und blühen. Dessen ungeachtet kann sich die physicalisch-medicinische Gesellschaft rühmen, dass gerade die der praktischen Medicin und der Chemie angehörenden Mitglieder lebhaften Antheil auch an ihren Sitzungen nahmen. Dies Aufblühen des wissenschaftlichen Vereinswesens in unserer Stadt kann die Theilnahme an unseren Bestrebungen nur fördern und das Interesse, dessen wir zu unserem Gedeihen bedürfen, nach den verschiedensten Richtungen anregen. Das Zweite, was ich hervorheben möchte, ist das Glück, das wir haben, neben einem festen Stamme von hervorragenden Männern, die seit der Gründung der Gesellschaft treu zu ihr stehen und immer und viel für sie gearbeitet haben, immer neue Sprossen aus den Laboratorien und Instituten, aus den

Hörsälen und der Praxis uns zuwachsen zu sehen, die einen fortwährenden Verjüngungsprozess in dieser Gesellschaft unterhalten, selbst aber von ihren Anfängen in diesem Kreise aus heranreifen zu tüchtigen Arbeitern auf mannichfachen Gebieten der Naturkunde und Heilkunst. Solange sie wie auch in diesem Jahre immer frisch eintreten und nachdrängen, hat es keine Noth um das Wachsen und Grünen des Baumes, wenn auch einzelne Blätter welken und andere abfallen. Man wird nicht irren, wenn man dieses günstige Verhältniss in Beziehung bringt zu der trefflichen Einrichtung, dass unsere Sitzungen für unsere Herrn Studirenden öffentliche sind. Ich freue mich, besonders hervorheben zu können, dass von dieser Berechtigung des Zutrittes zu dem wissenschaftlichen Theile der Sitzungen auch in diesem Jahre ausgedehnter Gebrauch gemacht worden ist, oft bis an die Grenze des Fassungsvermögens unseres leider nicht übergrossen Sitzungssaales.

Aus den Wahlen in der letzten Jahressitzung sind hervorgegangen als Mitglieder des Ausschusses:

- Herr Sachs I. Vorsitzender,
- Herr Rindfleisch II. Vorsitzender,
- Herr Riedinger I. Secretär,
- Herr Rosenthal II. Secretär,
- Herr v. Rinecker Quästor.

In den Redactionsausschuss wurde Herr Rosbach wieder gewählt.

Mit vollem Vertrauen in die gesicherte Zukunft der Gesellschaft, unter mancherlei günstigen Auspicien übergebe ich nun die Leitung der Geschäfte der bewährten und sicheren Hand meines Nachfolgers des Herrn Hofrath Sachs. Für das Vertrauen und die Ehre Ihrer Wahl, für vielfach erwiesene Nachsicht mit meiner Geschäftsführung sage ich Ihnen herzlichen Dank, nicht minder für die allzeit bereite Unterstützung mit Rath und Vortrag, die mir so bereitwillig zu Theil wurde und die auch meinem Herrn Nachfolger nicht fehlen wird, wo er ihrer bedürfen sollte. Möge unter seiner Leitung vorzüglich und unter dem Vorsitze noch vieler nach ihm die Gesellschaft gedeihen, blühen und wachsen, ein würdiges Glied in der Kette gleichstrebender Vereinigungen, ein Sammelpunkt für diese Seite des geistigen Lebens unserer Stadt, eine Arena für die arbeitenden und aufstrebenden Kräfte unserer Hochschule! Die medicinisch-physikalische Gesellschaft lebe hoch!

# Verzeichniss

der

im XXVI. Gesellschaftsjahre (vom 8. December 1874 bis dahin 1875) für die physicalisch-medicinische Gesellschaft eingelaufenen Werke.

## I. Im Tausche.

1. Von der k. preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin: Monatsberichte 1874 September — December, 1875 Januar — August. 8<sup>o</sup>. Register über die Jahre 1859—73. Berlin 1875. 8<sup>o</sup>.
2. Von dem botan. Vereine der Provinz Brandenburg in Berlin: Verhandlungen XVI. Jahrgang. Berlin 1874. 8<sup>o</sup>.
3. Von der medicinischen Gesellschaft in Berlin: Verhandlungen aus dem Gesellschaftsjahre 1873/74. Bd. V. Berlin 1874. 8<sup>o</sup>.
4. Von dem naturhistorischen Vereine der preussischen Rheinlande und Westphalens in Bonn: Verhandlungen 1873 (30. Jahrg.) 2. Hälfte, 1874 (31. Jahrg.) 1. Hälfte. Bonn. 8<sup>o</sup>.
5. Von dem naturwissenschaftlichen Vereine in Bremen: Abhandlungen IV. Bd. 2. u. 3. Heft mit dem X. Jahresberichte. Bremen. 8<sup>o</sup>. — Ferner als Beilage 4: Tabellen über den Flächeninhalt des Bremischen Staates etc. im Jahre 1873. Bremen 1874. 4<sup>o</sup>.
6. Von der société d'histoire naturelle in Colmar: Bulletin 14. u. 15. Années, 1873 und 1874. Colmar 1874. 8<sup>o</sup>.
7. Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig: Schriften, neue Folge III. Bd. 3. Heft. Danzig 1874, gr. 8<sup>o</sup>.
8. Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden: Jahresbericht Oct. 1873—Mai 1874. Dresden 1875. 8<sup>o</sup>.
9. Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden: Sitzungsberichte 1874. April—December. Dresden. 8<sup>o</sup>.
10. Von dem Niederrheinischen Vereine für öffentliche Gesundheitspflege in Düsseldorf: Correspondenzblatt Bd. IV. No. 1—9. Cöln. Fol.
11. Von der physicalisch-medicinischen Societät in Erlangen. Sitzungsberichte 6. Heft. November 1873—August 1874. Erlangen 8<sup>o</sup>.

12. Von der Redaction der Klinischen Monatblätter für Augenheilkunde in Erlangen: XII. Jahrg. 1874 Oct.—Dec. XIII. Jahrg. 1875 Januar—August 80.
13. Von der Senckenberg'schen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a/M.: Abhandlungen IX. Bd. 3. u. 4. Heft Frankf. 1874. 1875. 40. — Bericht über die Gesellschaft 1873—74. Frankf. 1875. 80.
14. Von der zoologischen Gesellschaft in Frankfurt a/M.: Der zoologische Garten, Zeitschrift etc. XV. Jahrg. 1874 No. 1—12 Frankf. 80.
15. Von dem Vereine für Naturkunde in Fulda: II. u. III. Bericht desselben für die Vereinsjahre 13. März 1869—74 und 13. März 1874—75 (X. Vereinsjahr). Fulda 1875. 80.
16. Von der naturforschenden Gesellschaft in Görlitz. Abhandlungen, XV. Bd. Mit 3 Tafeln. Abbildungen. Görlitz 1875.
17. Von der k. Societät der Wissenschaften in Göttingen: Nachrichten 1874 No. 18—26. 1875 No. 1—15. Göttingen kl. 80.
18. Von der naturforschenden Gesellschaft in Halle: Abhandlungen XIII Bd. 2. Heft. Halle 1874, 40. — Bericht über die Sitzungen im Jahre 1874. 40.
19. Von dem naturwissenschaftlichen Vereine für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften etc., neue Folge. Bd. X und XI (44. u. 45. Bd. der ganzen Reihe). Berlin 1874 und 1875. 80.
20. Von der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Heilkunde in Hanau: Bericht über den Zeitraum vom 1. Jan. 1868 bis 31. Dec. 1873, nebst einer Abhandlung über die klimatischen Verhältnisse in Hanau und meteorologischen Tabellen. Hanau 1874. 80.
21. Von der naturhistorischen Gesellschaft in Hannover: 23. u. 24. Jahresbericht für die Geschäftsjahre 1872—73 und 1873—74. Hannover. 80.
22. Von dem naturhistorischen Vereine in Heidelberg: Verhandlungen, neue Folge. 2. Heft. Heidelberg 1875. 80.
23. Von dem botanischen Vereine in Landshut: I. bis IV. Bericht (1864/66 bis 1872/73) Landshut 80. Statuten des Vereins. Landshut. 80.
24. Von der Redaction des Centralblattes für Chirurgie: I. Jahrg. 1874 No. 37 bis 39 mit Titel und Inhalt. II. Jahrg. 1875. No. 1—48. Leipzig. 80.
25. Von dem Centralvereine deutscher Zahnärzte: Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. XV. Jahrg. 1875. Leipzig. 80.
26. Von der Societé des sciences médicales de Luxembourg: Bulletin. 1874. 80.
27. Von dem naturwissenschaftlichen Vereine in Magdeburg: Abhandlungen Heft V und VI. Magdeburg. 80. 4. u. 5. Jahresbericht nebst den Sitzungsberichten aus den Jahren 1873 u. 1874. Magdeburg. 80.
28. Von dem Vereine der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv. 28. Jahrg. 1874. Herausgegeben von C. Arndt. Neubrandenburg. 1874. 80.
29. Von der k. b. Akademie der Wissenschaften in München: Sitzungsberichte 1874. Heft 3 mit Titel und Inhalt. München 1874. 80. — 1874 Heft 1 und 2. München 1875. 80. Radlkofer Monographie etc. und Erlennmeyer Rede etc. s. im Verzeichnisse der eingelaufenen Werke.
30. Von der Redaction des ärztlichen Intelligenzblattes in München: XXI. Jahrg. 1874 No. 49—52 mit Titel und Register. XXII. Jahrg. 1875 No. 1—48.
31. Vom naturwissenschaftlichen Vereine Pollichia in der b. Pfalz: 30.—32. Jahresbericht. Dürkheim 1874. 80. Koch Vortrag etc. (s. in dem Verzeichnisse der eingelaufenen Werke).

32. Vom zoologisch-mineralogischen Vereine in Regensburg: Abhandlungen. X. Heft. München 1874. 8<sup>o</sup>. Correspondenzblatt. XXVIII. Jahrg. Regensburg 1874. 8<sup>o</sup>.
33. Von der Gazette medicale de Strassbourg: 34<sup>me</sup> année, 1875, No. 1—12 Strassbourg. 4<sup>o</sup>.
34. Von dem Vereine für vaterländische Naturkunde in Stuttgart: Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 31. Jahrg. 1875. Heft 1—3 (complet) Stuttgart. 8<sup>o</sup>.
35. Von dem Nassauischen Vereine für Naturkunde. Jahrbücher, XVII. und XVIII. Jahrgang. Mit 1 lithogr. Tafel. Wiesbaden 1873 u. 1874. 8<sup>o</sup>.
36. Von dem historischen Vereine für Unterfranken: Archiv XXIII. Bd. 1. Heft Würzburg 1875. 8<sup>o</sup>.
37. Von dem polytechn. Vereine in Würzburg: Gemeinnützige Wochenschrift 24. Jahrg. 1874. Nr. 49—52. 25. Jahrg. 1875. No. 1—48. Würzburg. 8<sup>o</sup>
38. Von dem Vereine für Naturkunde in Zwickau: Jahresbericht 1874. Zwickau 1875. 8<sup>o</sup>. Mietzsch, Richter-Stiftung (s. im Verzeichnisse der als Geschenke eingelaufenen Werke).
39. Von dem naturforschenden Vereine in Brünn: Abhandlungen. 1873 XII. Bd. in zwei Heften. Brünn 1874. 8<sup>o</sup>.
40. Von dem naturwissenschaftl. Vereine in Graz: Mittheilungen, Jahrg. 1874. Mit 3 lithogr. Tafeln. Graz 1874. 8<sup>o</sup>.
41. Von dem naturwissenschaftlich-medicinischen Vereine in Innsbruck: Berichte V. Jahrg. 1874. Innsbruck 1875. 8<sup>o</sup>.
42. Von der Pester medicinisch-chirurgischen Presse: X. Jahrg. 1874. No. 49 bis 52. — XI. Jahrg. 1875. No. 1 bis 48 (fehlen No. 2 u. 30). Pest. 4<sup>o</sup>.
43. Von der k. ungarischen geologischen Anstalt in Pest: Mittheilungen II Bd (ungarisch) und III. Bd. 1. u. 2. Heft (deutsch und ungarisch). Pest, 8<sup>o</sup>.
44. Von dem ärztlichen Correspondenzblatt für Böhmen in Prag: II. Bd. 1874 No. 21 (Dec.). III. Bd. 1875 No. 22—33 (Jan.—Dec.). Prag. 8<sup>o</sup>.
45. Von der k. Akademie der Wissenschaften in Wien: Sitzungsberichte mathem.-naturwissenschaftl. Classe I. Abth. 1873. No. 8—10 1874. No. 1—7 II. Abth., desgleichen; III. Abth. 1873. No. 6—10 1874. No. 1—7. Wien gr. 8<sup>o</sup>.
46. Von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien: Jahrbuch XXIV. Bd. 1874 Heft 3 u. 4. XXV. Bd. 1875 Heft 1 u. 2. — Verhandlungen 1874 No. 12—18. 1875 No. 1—10. Wien. gr. 8<sup>o</sup>.
47. Von dem k. k. Thierarznei-Institute in Wien: Oesterreichische Vierteljahrschrift für wissenschaftl. Veterinärkunde. 1874 4. Heft. 1875 1.—3. Heft. Wien. 8<sup>o</sup>.
48. Von der k. k. geographischen Gesellschaft: Mittheilungen XVII. Bd. der neuen Folge 7. Bd.). Wien 1874. gr. 8<sup>o</sup>.
49. Von der k. k. Gesellschaft der Aerzte in Wien: Medicinische Jahrbücher 1874 2. bis 4. Heft. 1875 1. bis 3. Heft. Wien. 8<sup>o</sup>.
50. Von der medicinisch-chirurgischen Rundschau in Wien: 1874 Nov. und Dec. 1875 Jan.—Nov. Wien. 8<sup>o</sup>.
51. Von der anthropologischen Gesellschaft in Wien: Mittheilungen IV. Bd. 1874 No. 7—10. V. Bd. 1875 No. 1—9. Wien. 8<sup>o</sup>.

52. Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel: Verhandlungen, Theil VI. Heft 2. Basel 1875. 8<sup>o</sup>.
53. Von der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft: Verhandlungen derselben in der 57. Jahresversammlung in Chur (Sept. 1874). Chur 1875. 8<sup>o</sup>.
54. Von der naturforschenden Gesellschaft in Bern: Mittheilungen aus dem Jahre 1874. No. 828—873. Mit 4 Tafeln und 8 Holzschnitten. Bern 1875. 8<sup>o</sup>.
55. Von der naturforschenden Gesellschaft in Chur: Jahresbericht XVIII. Jahrg. 1873/74. Chur 1875. 8<sup>o</sup>. — Naturgeschichtliche Beiträge zur Kenntniss der Umgebung von Chur. Chur 1874. 8<sup>o</sup>.
56. Von der Société vaudoise des sciences naturelles de Lausanne: Bulletin Vol. XIII. No. 73 u. 74. Dec. 1874 und Mai 1875. Lausanne. 8<sup>o</sup>.
57. Von der Société des sciences naturelles in Neuchâtel: Bulletin, Tome X. I. u. II. Cahier. Neuchâtel 1874 u. 1875. 8<sup>o</sup>.
58. Von der naturwissenschaftl. Gesellschaft in St. Gallen: Bericht über die Thätigkeit derselben während des Vereinsjahres 1873/74. St. Gallen 1875. 8<sup>o</sup>.
59. Von der naturforschenden Gesellschaft in Zürich: Vierteljahrsschrift XVIII. Jahrg. 1873 Heft 1—4. XIX. Jahrg. 1874 Heft 2 u. 3. Zürich. 8<sup>o</sup>
60. Von der chemical Society of London: Journal of the Chemistry, new series Vol. XII. 1874 Dec. Vol. XIII. 1875 Jan.—Oct. London. 8<sup>o</sup>.
61. Von dem General Board of Health in London: Public Health, Reports of the medical officer of the privy Council and local Government Board. New series No. I. II. III. London 1874. 8<sup>o</sup>.
62. Vom British medical Journal in London: 1874 No. 727—730. 1875 No. 731 bis 778.
63. Von „the medical Reord“ in London: 1874 No. 101—104. 1875 No. 105 bis 130. New Series (in Monatsheften) No. 1—5. Juli—Nov. 1875.
64. Von der Société des sciences physiques et naturelles in Bordeaux: Mémoires, Tome X. 2. Cahier. 2 me Série. Tome I. 1. Cahier. Paris und Bordeaux 1875. 8<sup>o</sup>.
65. Von der Société anatomique de Paris: Bulletins. XLIX. année. 1874 Mars—Dec. Paris 1874. 8<sup>o</sup>.
66. Von der k. Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam: Verslagen en Mededeelingen, Afdeeling Naturkunde VIII. Deel. 1874. 8<sup>o</sup>. Afdeeling Letterkunde IV. Deel. 1874. 8<sup>o</sup>. — Jaarboek for 1873. 8<sup>o</sup>. — Processen-Verbaal van de gewone Vergaderingen, Afd. Naturkunde van Mai 1873 tot en met April 1874. 8<sup>o</sup>. — Esseiva Petri, musa. Elegia. 1874. 8<sup>o</sup>.
67. Von der Academie royale de Médecine de Belgique: Bulletin 1874. T. VIII. No. 9—13. 1875. T. IX. No. 1—9. Brux. 8<sup>o</sup>. — Mémoires couronnés et autres mémoires, Collection in 2<sup>o</sup>. T. II. quatrième fascicule. Tome III fasc. 1—3. Brux. 8<sup>o</sup>.
68. Von der Société royale des sciences zu Lüttich: Mémoires, deuxième Serie T. IV. et V. Brux. 8<sup>o</sup>.
69. Von dem Istituto lombardo di scienze e lettere in Mailand: Rendiconti. Serie II. Vol. V. fasc. 18—20. 1872. 8<sup>o</sup>. Vol. VI. fasc. 1—20. 1873. Vol. VII fasc. 1—16. 1874. 8<sup>o</sup>.
70. Von der Società italiana di scienze naturali in Mailand: Atti Vol. XVI. fasc. 3 u. 4. Vol XVII fasc. 1. 2. 3. Milano gr. 8<sup>o</sup>.

71. Von der Zeitschrift „il nuovo Cimento“ in Pisa: Serie 2. Tome XI. Mai und Juni 1874. Tome XII. Juli—Dec. 1874. Tome XIII. Januar—Juni 1875. Pisa. 8<sup>o</sup>.
72. Vom Istituto di scienze lettere ed arti in Venedig: Atti, Serie quarta Tome III. 1873/74 disp. 7—10. Serie quinta Tome I. 1874/75 disp. 1—3. Venezia 8<sup>o</sup>.
73. Von der k. dänischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Kopenhagen: Oversigt etc. 1874. No. 2. Kopenhagen. 8<sup>o</sup>.
74. Von der k. norweg. Friedrichs-Universität zu Christiania: Norge's officielle statistik C. No. 4 in aaret 1869. Christiania 1871—72. 8<sup>o</sup>. — Dasselbe für 1870. Christ. 1872—73. 8<sup>o</sup>. — Probeforelesninger, Marts 1873 gr. 8<sup>o</sup>. — Generalberetning fra Gaustad sindesygeasyl for aaret 1870 und 1871. Christiania. 8<sup>o</sup>.
75. Von der medicinischen Gesellschaft in Christiania: Norsk Magazin IV. Bd. 1874 No. 12. V. Bd. 1875 No. 1—11. Christiania. 8<sup>o</sup>.
76. Von der Gesellschaft der Wissenschaften in Christiania: Forhandlinger 1871. Christ. 1872. 8<sup>o</sup>.
77. Von der schwedischen Gesellschaft der Aerzte in Stockholm: Hygiea 1874 Nov.—Dec. 1875 Jan.—Oct. Stockholm. 8<sup>o</sup>.
78. Vom Nordiskt medicinskt Arkiv in Stockholm: VI. Bd. 1874. Heft 4. VII. Bd. 1875 Heft 1—3. Stockholm. 8<sup>o</sup>.
79. Von der medicinischen Gesellschaft in Dorpat: Dorpater medicinische Zeitschrift V. Bd. 1874. 4. Heft. 8<sup>o</sup>.
80. Von der naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: Sitzungsberichte III. Bd. Heft 5 u. 6. — Archiv für Naturkunde I. Serie Bd. V. Lief. 4. Bd. VII. Lief. 2. 3. 4.
81. Von der Finnländischen Gesellschaft der Aerzte in Helsingfors: Handlingar 1872 No. 4. 1873 No. 1—4. 1874 No. 1—2. Helsingfors. 8<sup>o</sup>.
82. Von der Finnländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Helsingfors Oefversigt af Förhandlingar XIV. XV. u. XVI. 1871/72—1873/74. Hels 8<sup>o</sup>. — Bidrag till Kaennedom af finlands natur och folk. Vol. XVIII. XIX XXI. XXII. u. XXIII. Hels. 1871—74. 8<sup>o</sup>. — Observations faites à observatoire de Helsingfors Vol. V. Hels. 1873. 4<sup>o</sup>.
83. Von der kaiserl. naturforschenden Gesellschaft in Moskau: Bulletin 1874. No. 2. 3. 4. 1875 No. 1.
84. Von der neurussischen Naturforscher-Gesellschaft in Odessa: Zeitschrift II. Bd. 2. u. 3. Lieferung. III. Bd. 1. Lief. — Sitzungsprotokolle 1873. 1874. Odessa. 8<sup>o</sup>.
85. Von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg: Bulletin Tome XIX. No. 4 u. 5. Tome XX. No. 1 u. 2. — Annales de l'observatoire 1869. St. Petersb. 1874. 4<sup>o</sup>. — Repertorium für Meteorologie Bd. VI. Heft 1. Mit 6 Tafeln und 1 Karte. St. Petersb. 1874. 4<sup>o</sup>. — Annalen des physik. Observatoriums. Jahrg. 1873. St. Petersb. 1875. 4<sup>o</sup>.
86. Von der Boston society of natural history: Memoirs Vol. II. part. III. No. 3. 4. 5. part. IV. No. 1. Boston 8<sup>o</sup>. Proceedings Vol XVI. part. 3 u. 4. Vol. XVII. part. 1 u. 2. Boston. 8<sup>o</sup>. Jeffries Wyman, Memorial Meeting, Oct. 7. 1874. 8<sup>o</sup>.
87. Von der American Academy of arts and sciences in Boston: Proceedings New Series Vol. I. 1873/74. Boston 1874. 8<sup>o</sup>.
88. Vom Museum of comparative Zoology at Harvard College in Cambridge:

- Annual Report for 1872 u. 1873. — Bulletin Vol. III. No. 9 u. 10. — Illustrated Catalogue of the museum etc. No. VII. und VIII. 4<sup>o</sup>. — The organisation and progress of the Anderson School of natural history at Penikese Island. 8<sup>o</sup>. — Lyman Theod., Comparative Notice of Louis Agassiz. 8<sup>o</sup>.
89. Von der South Carolina Medical Association zu Charleston: Transactions 1870—75. 8<sup>o</sup>. — Minutes of the Proceedings of the South Car. Med. Assoc. etc. Charlest. 1869. 8<sup>o</sup>.
90. Von der Academy of natural Sciences zu Philadelphia: Proceedings 1874. 8<sup>o</sup>
91. Vom „the Essex Institute“ zu Salem: Bulletin. Vol. VI. 1874. 8<sup>o</sup>.
92. Von der Academy of Science zu St. Louis: Transactions Vol. III. No. 2. St. Louis 1875. 8<sup>o</sup>.
93. Von der Smithsonian Institution zu Washington: Contributions u. Knowledge Vol. XIX. 1874. W. — Miscellaneous Collections Vol. XI. u. XII. 1874. 8<sup>o</sup>. — Annual Report for 1873. 8<sup>o</sup>. — Temperature Chart of the U. S. — Fol.
94. Vom Surgeon's General Office: Circular No. 8. Report of the Hygiene of the U. S. army. Washington 1875. gr. 4<sup>o</sup>.
95. Von „Orleans County Society of natural Sciences New-Port: Vermont medical Journal Vol. I. u. II. 1874. 8<sup>o</sup>. — Archives of Science Vol. I. No. VI u. VII. 1873 u. 1874. 8<sup>o</sup>.

**Bemerkung.** Folgende Akademien, Vereine, Gesellschaften und Redactionen haben im abgelaufenen Gesellschaftsjahre nichts eingesandt:

1. Die naturforschende Gesellschaft in Altenburg.
2. Die naturforschende Gesellschaft zu Bamberg.
3. Die physicalische Gesellschaft zu Berlin.
4. Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur in Breslau.
5. Der naturwissenschaftliche Verein in Carlsruhe.
6. Der Verein für Naturkunde in Cassel.
7. Die naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Chemnitz.
8. Der Verein für Geschichte und Naturgeschichte in Donau-Eschingen.
9. Der ärztliche Verein zu Frankfurt a/M.
10. Der physicalische Verein zu Frankfurt a/M.
11. Die naturforschende Gesellschaft zu Freiburg i. Br.
12. Die Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen.
13. Der naturwissenschaftliche Verein in Greifswald.
14. Die k. physicalisch-öconomische Gesellschaft in Königsberg.
15. Die Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.
16. Die Société de Botanique zu Luxemburg.
17. Die Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften in Marburg.
18. Der naturwissenschaftliche Verein Philomathia in Neisse.
19. Die naturhistorische Gesellschaft in Nürnberg.
20. Der Verein für Naturkunde in Offenbach.
21. Der naturhistorische Verein in Passau.
22. Das naturhistorische Landesmuseum in Klagenfurt.
23. Der Verein für Naturkunde in Pressburg.
24. Société de Physique etc. in Genf.
25. The Royal Society London.
26. The Linnean Society London.
27. the Royal Institution of great Britain London.
28. the literary and philosophical Society Manchester.
29. Société des sciences naturelles Cherbourg.
30. Die zoologische Gesellschaft zu Amsterdam.
31. Academie royale des sciences etc. zu Brüssel.
32. Conseil de Salubrité publique zu Lüttich.
33. Bureau scientifique zu

Harlem. 34. Die Carls-Universität Lund. 35. Die k. schwedische Academie der Wissenschaften zu Stockholm. 36. Die pharmaceutische Zeitschrift für Russland in St. Petersburg. 37. the Chicago Academy of sciences. 38. Ohio State agriculture Society Columbus. 39. the Connecticut Academy of arts and Sciences New-Haven. 40. Departement of agriculture of the U. S. zu Washington.

## II. Als Geschenke.

1. Von den Herren Verfassern. 2. Von den Mitgliedern der Gesellschaft: Paul Niemeyer in Leipzig, Ullersperger in München, Endres, v. Kölliker, v. Linhart und Wislicenus dahier. 3. Von den Verlagsbuchhandlungen Ferd. Dümmler und Leop. Liepmannsohn in Berlin.

1. Beiträge, naturgeschichtliche, zur Kenntniss der Umgebungen von Chur. Chur 1874. 8<sup>o</sup>.
2. Bloch Isidor (J. D.) über die Entwicklung der Samenthierchen der Menschen und Thiere. Prag 1874. 8<sup>o</sup>.
3. Blumberg Albert (J. D.) über die Entwicklung der Samenkörperchen der Menschen und der Thiere. Königsberg 1873. 8<sup>o</sup>.
4. Bode Ludwig (J. D.) über Hallucinationen. Würzburg 1874. 8<sup>o</sup>.
5. Bonné Julius (J. D.) über Benzoylacetessigester und Acetonacetessigester. Würzburg 1874. 8<sup>o</sup>.
6. Congrès périodique international des sciences médicales 4<sup>me</sup> Session. Bruxelles. 1875. — Procès-Verbaux des séances. Bruxelles 1875. 8<sup>o</sup>.
7. Danitsch Jwan (J. D.) über Präcordialangst bei Geisteskranken. Würzburg. 1874. 8<sup>o</sup>.
8. Dufour Ch. et Forel F. A., Recherches sur la condensation de la vapeurs aqueuse de l'air au contact de la glace et sur l'évaporation. Lausanne 1871. 8<sup>o</sup>
9. Eboli Giovanni, studi teoretico—pratici sulla Coxalgia. Napoli 1874. 8<sup>o</sup>.
10. Ehrlich Franz Louis (J. D.) über Benzylacetessigester. Würzburg 1875. 8<sup>o</sup>.
11. Entomologische Nachrichten. Red. Gymnasial-Lehrer Katter. No. 1 und 2. Januar 1875. Putbus. 8<sup>o</sup>.
12. Erlenmeyer Emil, über den Einfluss des Freiherrn Justus von Liebig auf die Entwicklung der reinen Chemie. München 1874. 4<sup>o</sup>.
13. Esseiva Petri, Musa. Elegia. Amstelodami 1874. 8<sup>o</sup>.
14. Festsitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien am 5. Jan. 1875 zur Feier des 25jährigen Jubiläums. Wien 1875. 8<sup>o</sup>.
15. Forel F. A., expériences sur la temperature du corps humain dans l'acte de l'ascencion sur les Montagnes I. Série. Genève et Bâle 1871. 8<sup>o</sup>.
16. — II<sup>me</sup> et III<sup>me</sup> Séries. Genève et Bâle. 1874. 8<sup>o</sup>.
17. — Enquête sur l'épizootie du Typhus qui a sévi sur les Verches du lac léman en 1873. 8<sup>o</sup>.
18. — comparaison du débit moyen annuel du Rhône à Genève avec la hauteur moyenne annuelle de l'eau météorique. Lausanne. 1870. 8<sup>o</sup>.
19. — Rapport du Conseil d'état du canton de Vaud sur la mala die de la vigne, causée par le Phylloxera vastatrix. Lausanne 1872. 8<sup>o</sup>.

20. Forel F. A., le Phylloxera vastatrix dans la Suisse occidentale jusqu' au 31. Dec. 1874. Lausanne 1875. 8<sup>o</sup>.
21. — Rapport par la Commission chargée d' indiquer les mesures à prendre contre le Phylloxera dans les Vignès de Pregny. Genève 1874. 8<sup>o</sup>.
22. — faune profonde du lac léman. Lausanne 1873. 8<sup>o</sup>.
23. -- Materiaux pour servir à l' étude de la faune profonde du lac léman. I. Serie. Lausanne 1874. 8<sup>o</sup>.
24. — carte hydrographique du lac léman. Morges 1874. 8<sup>o</sup>.
25. — Première étude sur les seiches du lac léman. Avec 5 planches lithogr. Lausanne 1873. 8<sup>o</sup>.
26. — deuxième étude sur les seiches du lac léman. Lausanne 1875. 8<sup>o</sup>.
27. — Essai de chronologie archéologique. Lausanne 1870. 8<sup>o</sup>.
28. — les taches d'huile connues sous le nom de fontaines et chemins du lac léman. Lausanne 1873. 8<sup>o</sup>.
29. — une Variété nouvelle ou peu connue de Gloire étudiée sur le lac léman Lausanne 1874. 8<sup>o</sup>.
30. Graf Leopold, die Geburten Münchens im I. Semester 1875. München 1875. Lex. 8<sup>o</sup>
31. Heiberg Jacob, dritte und vierte Probevorlesung für den erledigten Professorsposten in der Medicin. Christiania 1873. 8<sup>o</sup>.
32. Herrmann Carl Felix, (J. D.) über das Einwirkungsprodukt der Alkalimetalle auf die Bernsteinsäure - Aethylester. Tübingen 1875. 8<sup>o</sup>.
33. Hinrichs Gustavus, the principles of Chemistry and molecular Mechanics. With two plates, Davenport, Iowa. U. S. 1874. 8<sup>o</sup>.
34. Hirsch A., über Verhütung und Bekämpfung der Volkskrankheiten mit specieller Beziehung auf die Cholera. Berlin 1875. 8<sup>o</sup>.
35. Jacobi A., Acute Rheumatism in infancy and childhood. New-York 1875. 8<sup>o</sup>.
36. Jahresbericht des Lesevereins der deutschen Studenten in Wien über das 4. Vereinsjahr 1874—75. Wien 1875. 8<sup>o</sup>.
37. Kessel Friedrich (J. D.) über die Einwirkung von Zinkäthyl auf Aethyliden-Oxychlorid. Würzburg 1874. 8<sup>o</sup>.
38. Kiaer A. N., sur la mortalité des différents époques de la première année de l'enfance. Christiania 1872. 8<sup>o</sup>.
39. Kölliker A. v., die pennatulide Umbellula und zwei neue Arten der Alcyonarien. Festschrift. Mit 2 photogr. Tafeln. Würzburg 1875. 4<sup>o</sup>.
40. Koch G. F., Newton und das Gesetz der Schwere (Vortrag). Dürkheim 1872. 8<sup>o</sup>.
41. Kroenig, das Dasein Gottes und das Glück des Menschen. Berlin 1874. 8<sup>o</sup>.
42. Linhart W. v., Compendium der chirurgischen Operationslehre. 4. Aufl. Mit 518 Holzschnitten (in 2 Hälften). Wien 1874. 8<sup>o</sup>.
43. Magnus Hugo, die Bedeutung des farbigen Lichts für das gesunde und kranke Auge. Leipzig. 1875. 8<sup>o</sup>.
44. — die makroskopischen Gefässe des menschlichen Auges. Mit 2 lithogr. Tafeln. Leipzig 1873. 8<sup>o</sup>.
45. Mensini Jacopo, la spia ortosissima. Firenze 1875. 8<sup>o</sup>.
46. Mietzsch Hermann, die Ernst Julius Richter-Stiftung, mineralogisch-geologische Sammlung der Stadt Zwickau. Zwickau 1875. 8<sup>o</sup>.
47. Niemeyer Paul, Abhandlungen III. — Grundzüge einer klinischen Hygiene und Diätetik nebst einem Resumé über Schwindsucht und einer Beilage. Stuttgart 1875. 8<sup>o</sup>.

48. Niemeyer Paul, Grundzüge einer hygienisch und klinisch geläuterten Lehre von der Lungenschwindsucht (Separ.-Abdr. aus den Memorabilien 1. Heft 1875) 80.
49. Pettenkofer Max v., die Cholera-Epidemie in der k. bayer. Gefangenenanstalt Laufen an der Salzach. Mit 8 lithogr. Tafeln. Berlin 1875. 40.
50. Radlkofer L., Monographie der Sapindaceen-Gattung Serjania. München 1875. 40.
51. Rapport au congrés international de statistique de St. Petersburg sur l'état de la statistique officielle du Royaume de Norwège. Christiania 1872. 80.
52. Renz Wilh. Theod. v., meine früheren Mittheilungen aus der Praxis gesammelt und mit Nachträgen versehen. Wildbad 1875. 80.
53. Repertorium der Naturwissenschaften. Herausgegeben v. d. Red. des „Naturforscher“ I. Jahrg. 1875. No. 1—6. Jan.-Juni. Berlin. 40.
54. Rohrbeck Hermann, (J. D.) über Alphamethyl—Betaoxy—Buttersäure und Alphamethyl—Citronensäure. Würzburg 1875. 80.
55. Saemisch Theodor, Krankheiten der Conjunctiva, Cornea und Sclera. Leipzig 1875. gr. 80.
56. Schottelius Max, (J. D.) Ein Fall von primärem Lungenkrebs. Würzburg 1874. 80.
57. Schreiber Ewald (J. D.) über Transplantation. Würzburg 1874. 80.
58. Schübeler F. C., die Pflanzenwelt Norwegens. Allgemeiner Theil. Mit 15 Karten und Illustrationen. Christiania 1873. 40.
59. Schweinfurth G., Discours à la séance d'inauguration de la Société Khédiviale de Géographie. Alexandrie 1875. 80.
60. Siebert Moritz (J. D.) über Entstehung der Broncheectasie. Würzburg 1874. 80.
61. Statuts de la Société Khédiviale de Géographie. Alexandrie 1875. 80.
62. Steffano Ottavio de, la limonea clodrica, sperimentata utile e sicura per abortire all'istante il cholera. Napoli 1874. 80.
63. Thoner Jos. M., Contributions to the Annals of medical progress and medical education in the U. S. before and during the war of independence. Wash. 1874. 80.
64. Ullersperger J. B., die Anwendung der Electricität bei Behandlung der Geisteskrankheiten. Der physic.-med. Gesellschaft gewidmet. München 1875. 80.
65. — kleinere Mittheilungen (liberum arbitrium). Separat-Abdr. aus Bd. 31 der Zeitschr. für Psychiatrie. Berlin 1874. 80.
66. Ulrich Raimund (J. D.) cholera infantum. Meiningen 1872. 80.
67. Valloton Franz (J. D.) Beiträge zur Kenntniss der Erysipelas. Genf 1874. 80.
68. Virchow Rudolf, über die Heilkräfte des Organismus. Berlin 1875. 80.
69. Volkert Johannes, Kants kategor. Imperativ und die Gegenwart. Wien 1875. 80.
70. Volkmann Richard, Beiträge zur Chirurgie. Mit 21 Holzschnitten und 14 Tafeln. Leipzig 1875. 40.
71. Westholt J. (J. D.) über Muskelregeneration. Würzburg 1874. 80.
72. Wislicenus Johannes, Adolf Strecker's kurzgefasstes Lehrbuch der organ. Chemie. 6. Aufl. 2. Abth. Braunschweig 1874. kl. 80.
73. — Mittheilungen aus dem Univ.-Laboratorium Würzburg (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin Jahrg. VII. Heft 5, 9 und 11). Berlin 1874. 80.
74. Zeidler Franz (J. D.) über Allylacetessigester und seine Derivate. Würzb. 1875. 80.
75. Die Zeitgeschichte, herausgegeben von Dr. Martin Waldeck. Heft 1 und 2 Jan. u. Febr. 1875. Berlin. gr. 80.
76. Zimmermann Carl (J. A.) über die Constitution des Phosphorsäueräthylesters und der phosphorigen Säure. Würzburg 1874. 80.

# Die Diagnose des grössten Durchmessers der Lungencavernen

von

C. GERHARDT.

(Mit Tafel I. und 3 Holzschnitten.)

Im Jahre 1859 habe ich zwei Fälle beschrieben,<sup>1)</sup> in welchen neben anderen Zeichen von Cavernenbildung sich auch dasjenige fand, dass der tympanitische Schall der Caverne im Liegen tiefer war als im Sitzen. In dem einen jener Fälle wurde die auf dieses Zeichen gestützte Annahme, dass der Längsdurchmesser der Caverne jenem des Körpers parallel liege, durch die Section bestätigt. Ich stellte damals drei Schlussätze auf, die ich noch für richtig halte und deren ersten ich heute bestimmter dahin formulire:

*Der tympanitische Schall der Caverne kann bei aufrechter Stellung höher oder tiefer werden, als er sich beim Liegen fand; diese Differenz hängt vorwiegend von veränderter Lage des Inhaltes der Caverne ab und stellt eines der sichersten Zeichen der Höhlenbildung dar.*

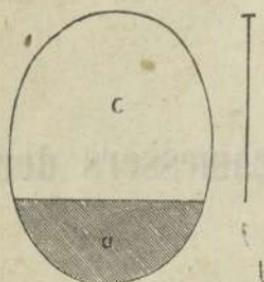
Diese Auffassungsweise hat kürzlich zum erstenmale Berücksichtigung und Bestätigung gefunden in einer Arbeit von A. Weil<sup>2)</sup> in Heidelberg, in welcher wiederum zwei Fälle mitgetheilt werden, in welchen der Längsdurchmesser von Lungenspitzen-cavernen mit jenem des Körpers parallel verlief. In beiden bestätigte die Section die bei Lebzeiten aufgestellte Annahme.

<sup>1)</sup> Deutsche Klinik 1859 No. 11.

<sup>2)</sup> Berl. klin. Wochenschrift 1874 No. 7.

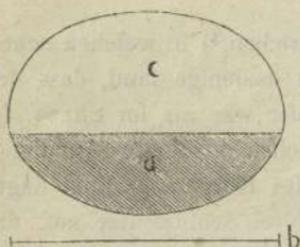
Bei der genaueren Beobachtung des überaus reichlichen Materiales von Phthisikern, das im hiesigen Julius-Hospitale sich vorfindet, haben sich eine Reihe von Thatsachen ergeben, die durchgehends die Richtigkeit jenes Principis bestätigen und den Werth desselben näher darlegen.

Zur näheren Begründung dieses Principis sei noch Folgendes bemerkt:



Wenn eine Höhle von Eiförmigkeit wie die nebenan gezeichnete ihren längsten Durchmesser dem des Körpers parallel stehen hat und zum dritten Theile oder zur Hälfte mit Flüssigkeit (a) gefüllt ist, so wird der für die Höhe des tympanischen Schalles bestimmende längste Durchmesser (b) des Luftraumes (c) der Caverne im Stehen um die Hälfte oder um ein Drittel kürzer sein als im Liegen.

Würde die Höhle von vollständig regelmässiger Gestalt und die Weite des zuführenden Bronchus bekannt sein, so müsste die Höhe des Schalles sich berechnen lassen. Von diesen Bedingungen wird in den meisten Fällen selbst die erste nicht gegeben sein. — Wenn

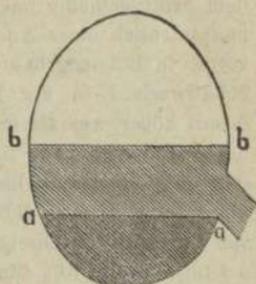


eine Höhle von Eiförmigkeit mit ihrem längsten Durchmesser sagittal gelagert ist und zur Hälfte oder zum dritten Theile Flüssigkeit enthält, so wird der grösste Durchmesser ihres Luftraumes im Liegen kleiner, im Sitzen oder Stehen grösser werden, somit der Percussionsschall der Caverne im Sitzen tiefer als im Liegen sich gestalten. Diese Art des Schallwechsels wird

zeitweise vorhanden sein, zeitweise fehlen können, z. B. wenn eine Caverne ganz leer ist oder fast ganz mit Flüssigkeit angefüllt ist. Es ist aber auch denkbar und ich glaube dahin Gehöriges beobachtet zu haben, dass ein und dieselbe Caverne über ihren Längsdurchmesser mittelst der Percussion wiederholt befragt verschieden lautende Antworten giebt. Der Einfluss den auf die Schallhöhe der längste Durchmesser des Luftraumes übt, kann bei gewissen Füllungszuständen der Caverne mit jenem in Conflict kommen, den das Offenstehen oder Geschlossenensein des zuführenden Bronchus haben muss. Bedenkt man, dass nach Lage der Theile an die Cavernen der Lungenspitze die Bronchien meistens von unten und innen herantreten müssen, so erscheint dieser Einfluss um so wichtiger. In der hier neben gezeichneten Caverne wird bei Anfüllung bis zu a a im Sitzen der Längsdurchmesser verkürzt, der zuführend Bronchus offen gelassen, bei Anfüllung bis zu b b wird im Sitzen der Längsdurch-

messer noch mehr verkürzt, dagegen auch der zuführende Bronchus geschlossen.

Diese Caverne wird bei Füllung bis zu a a im Sitzen höheren, bei Anfüllung bis zu b b im Sitzen tieferen Schall liefern. Noch schwieriger können die Verhältnisse werden wenn mehre Höhlen von verschiedenen gerichteten Längsdurchmessern nebeneinander liegen und durch verschieden weite Löcher miteinander in Verbindung stehen.



Die Frage liegt nahe, ob auch eine ausgesprochen transversale Richtung des Längsdurchmessers der Cavernen der Erkenntniss zugänglich sei. In diesem Falle müsste der Schall in der Seitenlage höher werden als in der Rückenlage. Dass dies weder bei dem normalen nicht tympanitischen Schall der Infraclaviculargegend stattfindet, noch auch bei dem tympanitischen Schall anders geformter Cavernen jener Gegend hat sich bei Vorversuchen ergeben. Es schien im Gegentheil der Schall bei beiden Seitenlagen etwas tiefer zu werden als er in der Rückenlage war. — Alle früheren Fälle beziehen sich auf Phthisiker, Fall V in dieser Abhandlung weist auch den Schallwechsel einer bronchiektatischen Caverne nach. Während alle seitherigen Fälle und auch die in dieser Arbeit mitgetheilten nur den Schallwechsel in der Infraclaviculargegend betreffen, beobachte ich gegenwärtig auch an einem Phthisiker meiner Klinik ausgeprägten Schallwechsel (höher im Sitzen, tiefer im Liegen) in der Fossa suprapinata.

Die demnächst mitzutheilenden Fälle, d. h. Auszüge aus den Krankengeschichten der Klinik und den von Hofr. *Rindfleisch* und Dr. *Ziegler* dictirten Protocollen der path. anatomischen Anstalt zerfallen in folgende Gruppen: a) Cavernen mit vertikalem d. h. dem Längsdurchmesser des Körpers parallelem grösstem Durchmesser; b) Cavernen mit sagittal gestelltem längstem Durchmesser; c) Cavernen mit wechselndem längstem Durchmesser oder sonst complexen Verhältnissen.

### a. Cavernen mit vertikalem Längsdurchmesser.

I. Sch., 48jähriger Hutmacher aus Jägerndorf in Schlesien, Brustleidend seit 1871, trat am 28. Juni 1871, stark abgemagert und fiebernd, mit Diarrhoe behaftet in die Klinik ein. Bei der Aufnahme zeigten sich beide Unterschlüsselbeinrinnen eingesunken, die linke stärker, über der ganzen linken Seite der Schall leerer als rechts, namentlich über und unter dem Schlüsselbein und herab bis zur 4ten Rippe, in letzterer Ausdehnung Bronchialathmen, klingendes Rasseln, starke Broncho-

phonie. Nach einigen Tagen konnte man offenen tympanitischen Schall, wie ihn *Borelli*<sup>1)</sup> bezeichnet oder *Wintrich'schen* Schallwechsel nach *Weil* links vorne unter dem Schlüsselbeine nachweisen. Bei der klinischen Besprechung am 14. Juli, die hauptsächlich eines Adenomes wegen stattfand, das am rechten Stimmbandrande vorne in Bohnengrösse nachgewiesen wurde, fand sich auch noch ein deutlicher Schallwechsel in der linken Infraclaviculargegend derart, dass beim Sitzen der Schall höher war als im Liegen. Der Kranke starb am 20. Juli. Die Section ergab unter Anderm: „Die linke Lunge ganz durchsetzt von Tuberkelgranulationen, die sehr deutlich den peribronchitischen Charakter an sich tragen. Parenchym des unteren Lappens noch lufthältig, das des oberen weder luft- noch bluthältig, dazu von Cavernen durchsetzt, deren grösste von der Spitze zur Lungenwurzel misst 8 Ctm., Breite  $3\frac{1}{2}$  Ctm., Tiefe  $2\frac{1}{2}$  Ctm. Ein macerirter Ast der Lungenarterie liegt in der Caverne und eine kleinere enthält geronnenes Blut. Schräg von der Lungenwurzel zur vorderen Brustwand misst die grosse Caverne  $5\frac{1}{2}$  Ctm.“

II. L., 43jähriger Schlosser aus Schweinfurt, seit Jahren schon mit Brustbeschwerden auch öfter mit Bluthusten behaftet, schwerer krank seit Januar 74, trat am 23. März 74 ein. Man fand an dem flachen Thorax die linke Unterschlüsselbeingegend flacher und weniger bei der Respiration bewegt als die rechte. Der Schall beider Lungenspitzen ist sehr leer und etwas tympanitisch, links beides in höherem Grade als rechts. Man hört beiderseits Bronchialathmen, klingendes Rasseln, starke Bronchophonie. In der zweiten Hälfte des Monats April wurde rechts unter dem Schlüsselbein der Schall deutlicher tympanitisch und zeigte den *Wintrich'schen* Schallwechsel, d. h. er wurde höher beim Oeffnen des Mundes. Anfangs Mai wurde hie und da amphorisches Athmen vorne unter den Lungenspitzen wahrgenommen, Ende desselben Monats fand sich ferner, dass der Schall der rechten Infraclaviculargegend beim Sitzen höher wurde, beim Liegen tiefer. Am letzten Mai starb der Kranke; die Section ergab: „. . . , ausserdem ist der ganze linke obere Lappen durchsetzt von Cavernen. Die grösste davon findet sich ungefähr hinter dem linken Schultergelenk, beginnt hinten in der Spitze und geht dann parallel der Brustwand in einer Erstreckung von 8 Ctm. schräg nach vorne und abwärts. Rechts: nach hinten zu findet man 5 Ctm. unter der Spitze eine Caverne mit eitrig belegter Wand und einem sich abhebenden Granulationspolster, welche sich der Oberfläche der Lunge bis auf 3 Mm. nähert und mit einer 5 Mm. dicken Schwiele bedeckt ist. Die Caverne misst nach der Lungenwurzel zu 4 Ctm., von oben nach unten  $4\frac{1}{2}$  Ctm.“

In diesem zweiten Falle war die rechtsseitige Caverne ihrer ungünstigen Lage halber percutorisch nicht nachzuweisen, die linkscitige dagegen auch der Richtung nach zutreffend beurtheilt worden am Krankenbette. — Ich unterlasse es, mehrere Beispiele derart beizubringen, da schon meine früheren und die *Weil'schen* Fälle in diese Kategorie gehören.

1) Il Timpanismo, Bologna 1873, Separatabdruck aus der Rivista clinica desselben Jahres.

## b. Cavernen mit sagittal gestelltem Längsdurchmesser.

III. Johann K.<sup>1)</sup>, 19 J. alt, Schneider aus Münnerstadt, von phthisischem Vater stammend, stets schwächlich und viel krank, vor 14 Tagen unter Brusterscheinungen erkrankt, trat am 8. Jan. 74 ins Spital ein. Der Kranke ungewöhnlich langhalsig und enghrüstig zeigt in ausgeprägtester Weise den phthisischen Habitus. Der Percussionsschall ist rechterseits vorne oben mässig voll, links oben etwas gedämpft. Man hört rechts vorne scharf vesiculäres links unbestimmtes Athmen, hinten beiderseits unbestimmtes von feinblasigen Rasselgeräuschen begleitetes Athmungsgeräusch, in der linken Fossa supraspinata auch Bronchialathmen und Bronchophonie. Ende Januar kann in der linken Unterschlüsselbeingegend das Geräusch des gesprungenen Topfes bei starker Percussion hervorgerufen werden. Mitte Februar tritt links von der Clavicula bis zur 4ten Rippe Bronchialathmen, klingendes und metallklingendes Rasseln auf, zugleich lässt der tympanitische Percussionsschall dieser Gegend Höhenwechsel der Art sehr deutlich erkennen, dass er im Aufsitzen tiefer wird als im Liegen. Letztere Erscheinung wurde in den nächsten Tagen einige Male gefunden, andere Male war sie nicht nachweisbar. Vom April an war sie regelmässig nachzuweisen. Man fand jetzt an der linken Seite vom Schlüsselbein bis zur 4ten Rippe hellen tympanitischen Schall, Geräusch des gesprungenen Topfes, bei der Auscultation amphorisches Athmen und klingende Rasselgeräusche. Die Differenz der Höhe des Percussionsschalles beim Sitzen und Liegen ist eine sehr bedeutende, ihr entspricht, wie ausdrücklich festgestellt wurde, eine analoge Differenz der Höhe des Bronchialathmens beim Sitzen und Liegen. Auch beim Oeffnen und Schliessen des Mundes wechselt sowohl Percussionsschall als Bronchialathmen die Höhe. Während das Tieferwerden des Schalles im Sitzen sich nun regelmässig bis zum Tode des Kranken am 12. Mai nachweisen liess, schien es mir einmal gerade bei der klinischen Besprechung zu mangeln. Ich liess den Kranken sich auf die rechte Seite legen und einigemal tüchtig husten und sofort gelang es, den Höhenwechsel des Schalles beim Sitzen und Liegen in früherer Deutlichkeit nachzuweisen. Die Section bestätigte die Diagnose einer Höhle mit sagittal gestelltem Längsdurchmesser im linken Oberlappen in folgender Weise:

Linke Lunge vollständig und an allen Oberflächen mit der Pleura costalis verwachsen, rechte Lunge dagegen nur im Umfange des oberen Lappens durch ältere Adhäsionen befestigt. Der ganze obere Lappen der linken Lunge ist theils mit festen käsigen Infiltraten theils mit Erweichungsheerden und Fetzen in der Weise angefüllt, dass die Spitze des Lappens von einer Caverne eingenommen wird, welche in der Richtung von vorne nach hinten ca. 7 Ctm., in der Richtung von rechts nach links  $5\frac{1}{2}$  Ctm., in der Höhe znnächst unter dem Scheitel  $4\frac{1}{2}$ , in der Richtung schräg vom Scheitel nach vorn abwärts  $8\frac{1}{2}$  Ctm. misst. Ihre Wandung ist mit käsigen in putriden Zersetzung begriffenen Bröckeln besetzt, doch tritt nach aussen und hinten ein röthlich gefärbtes zum Theil mit Granulationen bedecktes Gewebe hervor. Frei in der Caverne (a a), d. h. bis auf einen kaum 2 Mm. dicken Stiel (b) isolirt, liegt eine unregelmässig gestaltete, gleichfalls in putriden Auflösung begriffene käsigte Masse (c), 4 Ctm. im Durchmesser, die nach unten zusammenhängt mit einer ähnlich grossen neben der käsigen Substanz noch hyperämische

<sup>1)</sup> Dieser Fall ist bereits von Dr. Tommaso Senise veröffentlicht worden in: Contribuzione allo diagnostica delle caverne pulmonali. Napoli 1874 S. 19.

Bindegewebe enthaltenden ebenfalls fast sequestrirten Gewebsmasse (d) die mit breitem Stiel dem Boden aufsitzt. (Hiezu Tafel I nach einer von Herrn Hofr. *Rindfleisch* mir gütigst überlassenen Zeichnung.)

Hier waren es also ganz besondere Verhältnisse, die den auffallend deutlichen Schallwechsel ermöglichten. Durch rapiden Zerfall des Gewebes der oberen Hälfte des Oberlappens war eine fast faustgrosse Höhle entstanden mit annähernd horizontalem Boden und kuppelförmiger der Pleura paralleler Decke. In dieser Höhle lag an dünnem Stiele ein 4 Ctm. dicker Klöppel von necrotischem Gewebe, der beim Liegen den hinteren Theil der Höhle zu einem durch sich senkende Flüssigkeit noch vervollständigten Abschlusse brachte, beim Sitzen auf dem Boden der Höhle Platz fand, ohne deren obere oder hintere Wand zu berühren.

IV. Anna W., 16 J. alt, aus Bellheim. Die Eltern an chronischen Lungenkrankheiten gestorben, ein Bruder lungenleidend, sie überstand mit 9 J. Nervenfieber, ist noch nicht menstruiert, erkrankte am 24. März 74 mit wiederholtem reichlichem Bluthusten. Bei der Aufnahme am 28.: verminderte Athembewegung der linken Seite, links vorn von der Spitze bis zur Herzdämpfung, hinten bis zur Mitte des Schulterblattes leerer Schall, an der Spitze bronchiales Expirium, weiter abwärts vorn zahlreiche knatternde Rasselgeräusche, hinten bronchiales Athmen, die rechte Lunge frei. Am 13. April trat die Kranke gebessert aus, am 7. Mai wieder ein. Alle Erscheinungen sind jetzt in raschem Fortschreiten begriffen, die Rückseite der rechten Lungenspitze auch bereits erkrankt. Links vorne oben von der Spitze bis zur 2ten Rippe tympanitischer Schall und Geräusch des gesprungenen Topfes, von da ab bis zur 4ten Rippe Dämpfung des Schalles, oben bronchiales Athmen und klingendes Rasseln, weiter abwärts zahlreiche feuchte Rasselgeräusche. Am 15. Mai wurde zum erstenmale *Wintrich'scher* Schallwechsel in der Unterschlüsselbein-Gegend angetroffen, bereits am 19ten zeigte sich der Schall dieser Region merklich höher im Sitzen, tiefer im Liegen. Das gleiche Verhalten wurde am folgenden Tage und wieder und von da an noch sehr häufig, zuletzt am 30ten Juni, acht Tage vor dem Tode nachgewiesen. Der Sectionsbericht sagt von der linken Lunge: Die Adhäsionen lassen sich nur äusserst schwer trennen. Die Lunge fühlt sich in ganzer Ausdehnung fest und höckerig an. Die ganze Spitze ist eingesunken; sie wird eingenommen von einer grossen Caverne, welche eine Höhe von 5 Cmt. und eine Breite von 6,5 Ctm. hat. Die Wandungen sind abgeglättet, in den unteren Theilen der Caverne dagegen sind sie von nekrotischen Gewebsetzen, die unter dem Wasserstrahl flottiren, bedeckt. Weiter nach abwärts zeigte sich das ganze Lungengewebe mit Ausnahme der untersten Theile in nekrotischem Zerfalle begriffen, so dass das Gewebe überall unter dem Wasserstrahle flottirt; in diesen Theilen finden sich zahlreiche kleinere und grössere Cavernen.

Dies sind, so viel ich weiss, die beiden *ersten Fälle*, in welchen diejenige Art des Schallwechsels bei Veränderung der Körperstellung nachgewiesen wurde, welche auf eine *sagittale Richtung des Längsdurchmessers der Caverne* hinweist. In beiden Fällen wurde die Caverne gebildet durch raschen käsigen Zerfall des Gewebes. Die dadurch gebildete Caverne

hatte einen ziemlich horizontalen Boden und eine kuppelförmige der Pleura annähernd parallele Decke. Es ist ein Vorgang, den man kurzweg als *Spitzenzerfall* bezeichnen kann. Die Differenz in den Durchmessern der Cavernen war der Art nach, wie erwartet, der Grösse nach geringer, als wir nach der Differenz des Percussionsschalles vermuthet hatten. Ich halte es für geboten, in ähnlichen Fällen in Zukunft noch zu untersuchen, ob der *Wintrich'sche* Schallwechsel auch bei aufrechter Körperstellung oder im Sitzen sich nachweisen lässt.

Der Schall könnte bei einer ziemlich kugelig geformten Caverne auch tiefer werden in aufrechter Stellung durch Verschluss von unten her zuführender Bronchien durch flüssigen Caverneninhalt.

V. Der nachstehende Fall ist bis jetzt der einzige, in dem ich *eine bronchieklatische Caverne* in dieser Richtung untersuchen konnte. In dieser Beobachtung wurde bereits entsprechend der oben gestellten Forderung auf den *Wintrich'schen* Höhenwechsel Rücksicht genommen und derselbe im Sitzen gleichfalls nachgewiesen.

Bei Christine K., 58 J. alt, aus Eibelsstadt, hatte sich seit einer Erkältung vor 14 J. Husten und Kurzathmigkeit entwickelt, wozu in späterer Zeit auch Wassersucht, Orthopnoe und nächtliche Scheweisse hinzutraten. Die Kranke war beim Eintritte, 17./VIII. 74, stark cyanotisch, an der unteren Körperhälfte oedematös. Die rechte Thoraxhälfte zeigte eine deutliche Depression vom Schlüsselbein bis zur 4ten Rippe, mass auch unterhalb 2 Ctm. weniger als die linke und bewegte sich beim Athmen bedeutend weniger. Ueber dem rechten Schlüsselbein ist der Schall leer und etwas tympanitisch, unterhalb desselben deutlich tympanitisch und mit Metallklang ausgestattet, wenigstens bei geöffnetem Munde; bei geschlossenem Munde wird er tiefer und nur mehr schwach tympanitisch. In der bezeichneten Region wird der Schall zugleich im Sitzen tiefer, besonders deutlich wenn die Kranke zugleich den Mund offen lässt. Ein besonderer Versuch ergab, dass nicht nur im Liegen, sondern auch im Sitzen der *Wintrich'sche* Schallwechsel deutlich nachweisbar war. Ausserdem waren Erscheinungen verbreiteten Bronchialcatarrhs und gleichzeitiger Insufficienz der Mitral- und Tricuspidal-Klappe vorhanden. Die beschriebenen Formen des Schallwechsels wurden bis zu dem am 3. IX. 74 erfolgten Tode der Kranken wiederholt und stets in gleichem Sinne, wenn auch mitunter weniger deutlich nachgewiesen.

Die Section ergab u. A.: Der vordere Theil der rechten Lungenspitze wird von einer umfangreichen Caverne eingenommen, deren Wand von der Spitze selbst bis zur dritten Rippe äusserst dünn ist, fast nur von den sehnig verdickten, verwachsenen Pleurablättern gebildet wird und bei der Herausnahme nicht erhalten werden kann. Die Caverne zeigt bei sehr geringer Tiefe in den unteren und geringer Breite in den oberen Theilen ein im Ganzen dreilappiges Aussehen, so dass *ein* von hinten oben nach vorne unten verlaufender, *ein* ziemlich grosser rundlicher aussen und unten gelegener Theil und *ein* von hier sich nach Innen erstreckender, sich nach innen und oben zurückkrümmender Fortsatz unterschieden werden kann. Der obere und untere äussere Theil krümmen sich zusammen in einer geknickten Bogenlinie von hinten nach vorne. Die grösste Länge von der Spitze bis zum

untersten Theile der Caverne beträgt 11 Ctm., die grösste Breite der eigentlichen Spitzencavernen 5 Ctm., die grösste Breite der beiden Cavernen zusammengenommen 9 Ctm. Die Tiefe ist an verschiedenen Stellen 1,5—2 Ctm. Die Breite des oberen Theiles der Caverne beträgt 4, an der Spitze nur 3 Ctm., die Höhe der beiden unteren Cavernen beträgt 3—5 Ctm. Die einmündenden Bronchien finden sich theils im untersten Theile der Caverne; diese sind kleiner, grösserentheils an der Enge zwischen oberer und unterer Caverne. Der grösste für die Spitze des kleinen Fingers zugängliche Bronchus mündet gerade in dem obersten Theile der unteren äusseren Höhle unter einem Vorsprunge, der diese von der oberen scheidet. Die Innenfläche der Caverne zeigt sich theils roth und glatt, nur von flachen Balken durchzogen, theils an einer kleinen Stelle mit einer gelblichen faserstoffähnlichen Membran belegt. — In dem rechterseits stark hypertrophischen Herzen fanden sich beide Vorhofsklappen stark verdickt und verkürzt, ihre Sehnenfäden verschmolzen u. s. w.

Diese von der Spitze an der Form der Lungenoberfläche folgend nach vorne und unten sich ausbreitende Caverne war allerdings nicht in wörtlichem Sinne sagittal gestellt, allein ihre Lage war so, dass beim Liegen flüssiger Inhalt sich in dem oberen hinteren Theil der Caverne ansammeln und den 11 Ctm. betragenden längsten Durchmesser verkürzen musste. Bei der ausgesprochenen Dreieckform der Caverne mit der Basis nach unten musste die Verkürzung des Längendurchmessers durch Ansammlung der Flüssigkeit an der Cavernenspitze (im Liegen) viel bedeutender ausfallen als durch Ansammlung der Flüssigkeit an der Basis im Stehen. Die Caverne entsprach also nach Form und Richtung der Anforderung, die man nach den Percussionserscheinungen an sie stellen musste, ihr Luftraum erfuhr bei gleichzeitiger Anwesenheit einer mässigen Flüssigkeitsmenge im Liegen eine Verkürzung seines längsten Durchmessers. Da der ungleich weiteste einmündende Bronchus beträchtlich oberhalb der Basis des Dreiecks, das die Caverne bildete, einmündete, ist es leicht erklärlich, ja nothwendig gewesen, dass der *Wintrich'sche* Schallwechsel auch bei sitzender Stellung sehr deutlich nachweisbar war.

VI. H., Elisabeth, 22 J., aus Heidingsfeld, früher lange bleichsüchtig, seit April 1874 nicht mehr menstruirt und mit Husten behaftet, dann noch durch Fieber, Nachtschweisse und Diarrhöen entkräftet, trat am 9. August im Zustande vorgeschrittener Abmagerung ins Hospital ein. Man fand in der linken Supraclaviculargrube den Percussionsschall kurz, etwas voller in der rechten. Unterhalb der linken Clavicula den Schall leer, deutlich tympanitisch und zugleich mit lautem Münzenklirren verbunden, die gleiche Erscheinung im 2ten Intercostalraum, vom 3ten an leeren Schall, der ohne Grenze in die Herzdämpfung übergeht. Bei offenem Munde wird das Münzenklirren deutlicher und der Schall höher; an der gleichen Stelle ist bei geschlossenem Munde der Schall tiefer im Sitzen, höher im Liegen. Man hört hier lautes Bronchialathmen mit klingenden Rasselgeräuschen. Der Schallhöhenwechsel beim Sitzen und Liegen wurde noch an vielen Tagen in gleicher Weise beobachtet, an einem Tage (31. VIII.) konnte er ausdrücklich nicht nachgewiesen

werden, offenbar waren die Füllungsverhältnisse der Caverne ungünstige. Ferner wurde der *Wintrich'sche* Schallwechsel sowohl im Sitzen als im Liegen nachgewiesen. Legte sich die Kranke auf die Seite, so wurde der Schall tiefer. Er war in der Seitenlage tiefer als im Sitzen, im Sitzen tiefer als im Liegen. Ich legte jedoch dieser Beobachtung wenig Werth bei, da sofort vorgenommene Versuche ergaben, dass auch bei Gesunden der Schall der Infraclaviculargegend in der Seitenlage tiefer wird. Die Kranke starb am 5. Sept. 74. Man fand an der herausgenommenen linken Lunge die ganze Spitze eingesunken, die Einsenkung reicht vorne etwas weiter nach abwärts als nach aussen und hinten. Der Durchmesser der eingesunkenen Stelle beträgt vor dem Aufschneiden von innen oben nach aussen und unten 9 Ctm., von innen nach aussen in jeder Richtung 6,5 Ctm. Die Caverne ist mit graugelbem, bröcklichem Inbhalte gefüllt und misst in ihrer grössten Höhe von oben nach unten 7 Ctm., von innen nach aussen 8 Ctm. Bei der Höhenmessung ist noch ein an der unteren Wand der Caverne abgehendes Divertikel mitgemessen worden, ohne dieses beträgt die Höhe der Caverne 6 Ctm. —

Auch hier handelt es sich wie in den Beobachtungen von IV. und V. um eine durch Verkäsung und Zerfall des Gewebes der Lungenspitze entstandenen, annähernd der Form der Spitze entsprechende Caverne, um diejenige Art der Cavernenbildung, die wir kurzweg als *Spitzenzerfall* bezeichnet haben. Diese 3 Fälle betrafen Personen von ausgeprägt phthisischem Habitus, hochgradiger Anämie und Muskelschwäche. Der Ablauf der Krankheit zum tödtlichen Ende vollzog sich verhältnissmässig rasch, in der späteren Zeit des Spitalaufenthaltes in subacuter Weise. Es scheint mir wahrscheinlich, dass die Nachweisung einer Caverne mit sagittalem Längsdurchmesser an der Lungenspitze eines Phthisikers zu einer verhältnissmässig ungünstigeren Prognose berechtigt. Eine grössere Zahl von Beobachtungen wird noch hierüber Aufschluss geben müssen.

### c. Cavernen mit wechselndem längstem Durchmesser oder sonst complexen Verhältnissen.

VII. Kohlhepp, Margaretha, 36 J. alt, aufgenommen am 22. VI. 74, gestorben am 13. VIII. 74. Am 13. Aug. wurde notirt: Rasch zunehmende Abmagerung, bei der heute vorgenommenen Untersuchung der rechtsseitigen Caverne ergibt sich unterhalb der Clavicula:

unter dem äusseren Ende der tympanitische Schall

tiefere in sitzender,  
höher in liegender Stellung;

unterhalb des inneren Schlüsselbeinendes der tympanitische Schall

höher in sitzender  
tiefere in liegender Stellung.

Die darauf bezügliche Stelle des Sectionsprotokolles lautet: „Bei der Herausnahme der rechten Lunge ergiesst sich aus dem eingerissenen Spitzentheile eine reichliche Menge dickflüssigen Eiters, an derselben Stelle ist die Spitze in grosser Ausdehnung eingesunken. Die Caverne nimmt beinahe den ganzen oberen Lappen ein. In unaufgeschnittenem Zustande misst die eingesunkene Stelle von vorne nach

hinten 8 Ctm., die grösste Höhe an der äusseren Seite ist 9,5 Ctm. Die geöffnete Caverne hat etwa die Grösse einer Faust. Von ihr werden durch einige Balken von Gewebe, die sie durchziehen, mehrere Ausbuchtungen getrennt. Ihre Wandung ist überall von einer glatten schieferigen Membran ausgekleidet. Die einzelnen Recessus zwischen den Balken haben Haselnuss- bis Wallnussgrösse und ragen überall bis dicht an die Pleura heran. Die grösste dieser Ausbuchtungen liegt etwa in der Mitte der Mammillarlinie in der Höhe des 3ten Intercostalraumes, hat Wallnussgrösse und ist mit der Hauptcaverne durch eine rundliche Oeffnung von etwa 3 Ctm. Durchmesser verbunden. Dicht daneben weiter nach oben sitzt eine 3te solche durch eine kleine Oeffnung mit der Hauptcaverne verbundene Caverne, die ebenfalls dicht unter der Pleura liegt.“ Ich füge hinzu, dass diese beiden Nebencavernen ihren längsten Durchmesser sagittal liegen hatten.

In diesem Falle waren es also zwei nebeneinander liegende durch ein Fenster communicirende Cavernen, von denen die innere der inneren Hälfte der Infraclaviculargrube beim Sitzen höheren, die äussere der entsprechenden Parthie der Brustwand beim Sitzen tieferen tympanitischen Schall verlieh.

VIII. E. M., 27 J., Scribent, bekam während des Feldzuges im Oct. 70 in Folge eines Sturzes vom Pferde Haemoptoe, trat mit vorgeschrittener Phthise am 13. Mai 74 ein. Man fand am 14. den tympanitischen Schall der rechten Infraclaviculargegend beim Liegen höher als beim Sitzen, am 15. fehlte der Höhenwechsel, am 20. liess er sich in früherer Weise erkennen; dagegen am 25. erschien der Schall beim Aufsitzen höher als beim Liegen. Section am 28.: An der Spitze ein Convolut von Cavernen bemerkenswerth von denen die grösste  $4\frac{1}{2}$  Ctm. unter der Spitze, die Peripherie der Lunge in der Axillarlinie erreicht. Diese Caverne reicht bis zur Lungenwurzel, ihr Raum ist vielfach durchsetzt von Ueberresten des Parenchym's die durch Aestchen der Art. pulmonalis gebildet werden. Hiermit hängen eine längliche Caverne abwärts und die kleinere an der Spitze durch schmale Gänge zusammen; die untere misst in die Länge  $3\frac{1}{2}$ , in die Breite  $1\frac{1}{2}$  Ctm. und hat einen geknickten Verlauf, indem sie sich am unteren Rande des oberen Lappens nach einwärts wendet.

Hier waren es mehrere in einer Reihe liegende, schliesslich hackenförmig umgebogene, durch Fenster communicirende Cavernen die verschiedenartigen Schallwechsel bedingten. Die am kürzesten vor dem Tode gemachte Beobachtung deutete auf vertikal gestellten Längsdurchmesser und so fand es sich auch der Hauptsache nach. Ob die früheren Wahrnehmungen (Schall im Sitzen tiefer als im Liegen) von damals anderer Form des Hohlraumes herrühren, oder in der früher angedeuteten Weise durch Verlegung von Kommunikationsöffnungen zu deuten sind, lasse ich dahingestellt. Jedenfalls zeigte der gefundene Schallwechsel richtig die Anwesenheit einer Caverne an.

IX. Amalie E., 27jährige Cigarrenarbeiterin aus Margetshöchheim, ohne, phthisische Anlage von den Eltern her, verlor jedoch eine Schwester an Phthise war früher kräftig und gesund, hat 2 Kinder geboren und gestillt, auch eine Zeit lang als Amme gedient, arbeitet seit 5 Jahren in einer Tabaksfabrik. Seit  $\frac{3}{4}$  Jah-

ren stellt sich Abmagerung und Appetitlosigkeit ein. Als die Kranke am 22. X. 1874 eintrat, befand sie sich in einem irregulär intermittirenden, meist quotidianen Fieberzustande mit Temperaturschwankungen zwischen 36 und 41° C. Die verschiedensten antifebrilen Mittel waren völlig wirkungslos gegen diese Fieberanfälle. An dem engen paralytischen Thorax der Kranken war der Percussionsschall über der rechten Clavicula ausgezeichnet deutlich tympanitisch, unter dem Schlüsselbein gedämpft und etwas tympanitisch und zeigte an beiden Stellen Wintrich'schen Schallwechsel. Ausserdem wurde er tiefer im Sitzen, höher im Liegen. Man hörte an diesen Stellen bronchiales Athmen, klingendes Rasseln und amphorischen Wiederhall. Später trat noch percutorischer und auscultatorischer Metallklang in der rechten Supra- und Infraclaviculargegend ein. Noch am 31. Dec. und bis dahin jedesmal wurde der Schall im Liegen höher, im Sitzen tiefer. Am 8. Januar 1875 fand man zum erstenmale in der fraglichen Gegend den tympanitisch-metallischen Percussionsschall tiefer im Liegen, höher im Sitzen. Am 9. erfolgte der Tod. Die Section zeigte an der rechten Lungenspitze eine grosse mit ihrem längsten Durchmesser von vorne nach hinten gerichtete Caverne (Spitzenzerfall), die durch weite Lücken mit einem Systeme nach unten und vorne zu sich anreihender kleinerer Cavernen communicirte. Ein weiter Bronchus mündete in die Hauptcaverne von unten her ein.

In diesem Falle erklärt sich der Gang der Erscheinungen leicht. Solange die grosse Caverne isolirt bestand, wurde ihr Schall beim Sitzen tiefer, sobald sie sich durch Zusammenfliessen mit den kleineren nach unten verlängerte, wurde ihr Schall im Sitzen höher, weil jetzt der längste Durchmesser von vorne unten nach hinten oben ging und durch das beim Sitzen sich senkende flüssige Secret in der Caverne verkürzt wurde.

Die Zeichen aus der Percussion, welche man als Beweise der Cavernenbildung betrachtete, haben theilweise im Laufe der Zeit sehr viel von dem vermeintlichen Werthe eingebüsst. Das Geräusch des gesprungenen Topfes findet sich zwar häufig über Cavernen aber noch weit öfter an Stellen der Brustwand, hinter welchen keine Caverne gelegen ist. Der Wintrich'sche Schallwechsel findet sich nicht nur, wie W. selbst angab, an den Oberlappen bei blosser Infiltration oder Compression der Lunge vor, sondern er kommt ziemlich allgemein der in den Bronchien enthaltenen Luftsäule zu, sobald diese durch verdichtetes Lungengewebe percutirt tympanitischen Schall liefert. Sogar bei Pneumonien der Unterlappen kommt dies oft in ausgezeichneter Weise vor<sup>1)</sup>. Viel höherer Werth kommt dem Metallklange zu. Er entsteht nur äusserst selten in der Luftsäule der nicht erweiterten Bronchien, doch werden auch dafür in der Literatur einige Fälle angeführt<sup>2)</sup>, er kommt vorzüglich ausser der

1) Vgl. Dr. E. Böckhlingk: Ueber das Verhältniss des Bronchialathmens zum tympanitischen Percussionsschall. Diss. Würzburg 73.

2) Beispiele bei N. Friedreich: Ueber die diagnostische Bedeutung der objectiven Höhlensymptome. Verhandl. der Würzb. phys.-med. Gesellsch. Bd. VII, S. 108

Caverne noch dem Pneumothorax zu, doch gestatten hier die gesammten Verhältnisse gewöhnlich leicht eine richtige Würdigung seiner Bedeutung. Schon *Wintrich* <sup>1)</sup> hat gezeigt, dass auch verhältnissmässig kleine Cavernen unter Mitbetheiligung des benachbarten Bronchiallumens Metallklang liefern können. Hierin liegt ein Hinweis auf die Mitbetheiligung des Bronchiallumens an der Entstehung des Metallklanges. Im Ganzen wird der einfache percutorische Metallklang viel häufiger der Anwesenheit einer Caverne entsprechen als das Geräusch des gesprungenen Topfes, selbst noch häufiger als der *Wintrich'sche* Schallwechsel. Die Bedingungen, unter welchen in den normalen oder wenig erweiterten Bronchien Metallklang vorkommt, sind bei der Seltenheit der Fälle noch nicht festgestellt.

Der Schallwechsel im Sitzen und Liegen, auf den ich <sup>2)</sup> zuerst aufmerksam machte, wird bei manchen Cavernen vollständig fehlen müssen, nämlich bei solchen von gleichmässig runder Form, er wird ferner zeitweise mangeln, solange Cavernen ganz leer oder sehr stark gefüllt sind. Nach meinen neueren Erfahrungen lässt er sich jedoch bei der grossen Mehrzahl jener Cavernen nachweisen, die etwas umfangreicher sind und der Lungenperipherie nahe kommen. Er zeigt die Form der Caverne und zugleich damit deren sicheres Vorhandensein an.

Möglich, dass auch dieses Zeichen, wenn es etwas mehr beachtet wird, noch bei andern Zuständen als bei Cavernenbildung und Pneumothorax angetroffen wird. Bis dies feststeht muss es als sicheres Zeichen der Cavernenbildung und der Cavernenform gelten.

Um die vermuthete, aus dem Percussionsschall erschlossene Richtung des Längsdurchmessers von Cavernen in Krankengeschichten und andern Aufzeichnungen zu notiren bediene ich mich des Zeichens  $\ominus$  für horizontale und (|) für vertikale Längsrichtung der Caverne. Durch diese Aufzeichnung wird Verwechselungen vorgebeugt und der ganze Befund klar und bündig vor Augen gebracht.

Wenn die locale Therapie der Cavernen, zu der bereits einzelne Anfänge vorliegen, aus ihrem embryonalen Zustande herauskommen und lebensfähig werden soll, muss vor Allem die Diagnose der Caverne zu grösserer Sicherheit gelangen und uns über Form und Ausdehnung einer Höhle genauere Vorstellung verschaffen.

1) *Virchow's* Handbuch Bd. I. Abth. I. S. 35.

2) *P. Guttman* führt: Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden II. Aufl. S. 103 irrthümlich *Biermer* als Autorität für die Veränderung des tympanitischen Schalles durch Lagewechsel an. *Biermer* hat im November 1860 den von ihm entdeckten Höhenwechsel des Metallklanges bei Pneumothorax zum erstenmale öffentlich besprochen. Meine Arbeit, die 1859 erschien, ist also von der seinen unabhängig.

## Beiträge zur Physiologie des Vagus.

Nach gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Th. Quellhorst angestellten  
Versuchen

mitgetheilt von

Prof. M. J. ROSSBACH.

---

Durch die Untersuchungen von *Kupffer* und *Ludwig*, *Budge*, *Martin*, *Valentin*, *Ravitsch* und vielen anderen ist bekannt, dass in den Bahnen des Vagus motorische Fasern zum Magen, Dünn- und Dickdarm gehen. Die Reizung des am Halse durchschnittenen peripheren Endes des Vagus ruft lebhaftere Bewegungen dieser Organe hervor.

Ueber das Verhalten der Unterleibsgefäße bei isolirter Reizung der zu den Unterleibsorganen gehenden Vaguszweige liegen wenig Untersuchungen vor.

Zunächst hat *Asp* in seinen Beobachtungen über Gefässnerven eine hierauf bezügliche Angabe gemacht<sup>1)</sup>. Er hat den Vagus in der Brusthöhle, kurz vor seinem Durchschnitt durch das Diaphragma durchschnitten und gereizt. Indessen „bei der Schwierigkeit, isolirt reizen zu können“ hat er nur 1 Versuch gemacht, dessen Resultat ist, dass bei peripher gerichteter Reizung sich nichts ändert.

Ferner hat *Rutherford*<sup>2)</sup> über den Einfluss der Bauchfasern des Vagus auf die Gefäße der Unterleibsorgane Untersuchungen angestellt.

---

<sup>1)</sup> Verhandlung der Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig 1867. Bd. 19. pag. 159.

<sup>2)</sup> Influence of the vagus upon the vascular system. The Journal of Anatomy and Physiol. Mai 1869.

Wenn er die Vagi während der Verdauung trennte, fand er, „dass sich die vorher dilatirten Gefäße des Magens contrahirten; das Erblässen der Magenwände war mit blossen Augen zu sehen; zugleich sah er gleichzeitig den Blutdruck ansteigen. Während des Hungerns dagegen trat bei Durchschneidung beider Vagi keine Spur einer Veränderung ein, die Blutgefäße des Magens blieben im halb zusammengezogenen Zustande; diese Thatsache zeige, dass während der Verdauung Reize durch die Vagi passiren, in Folge deren die Magengefäße erweitert werden. Diese Reize gehen vom Magen zur medulla oblongata, und nicht in der entgegengesetzten Richtung, denn wenn man nach Durchschneidung des Vagus dessen Magentheil reizt, so erfolge keine Veränderung in den Gefäßen, während, wenn das Kopfende gereizt wird, dieselben sich, auch wenn sie contrahirt waren, bisweilen erweitern.“

„Die zum Rückenmark laufenden Erregungen scheinen die den Unterleibsgefäßen vorstehenden Fasern des nervus splanchnicus zu hemmen, weil Durchschneidung der Vagi keine Veränderung der Magengefäße erzeugt, wenn vorher die Cervicalportion oder die beiden nervi splanchnici durchschnitten sind.“

Endlich gehören hierher noch die Beobachtungen, welche der Eine von uns (R) <sup>1)</sup> „entgegengesetzt den bisherigen Angaben, dass selbst die stärkste Reizung des peripheren Halsvagusstumpfes eines atropinisirten Thieres weder auf die Schnelligkeit der Herzcontractionen, noch auf die Höhe des Blutdrucks den geringsten Effect mehr habe, gemacht hat, nämlich dass nach Vergiftung mit Atropin auf electriche Reizung des peripheren Halsvagusstumpfes eine bedeutende Erhöhung des Blutdruckes in der carotis zu beobachten ist.“

„Diese Blutdruckerhöhung trat gerade so gut bei den durch die Trachealfistel athmenden, künstlich respirirten, wie bei unverletzten Thieren auf, so dass die Blutdruckerhöhung nicht durch den in Folge einer Vagusreizung etwa erfolgten Verschluss der Glottis zu Stande gekommen sein kann.“

„Nach Dosen über 0,008 gm. Atropin erfolgte auf die genannte Vagusreizung eine Blutdruckerhöhung nur noch selten, unter 0,004 gm. dagegen stets und ausnahmslos. Es geht daraus hervor, dass durch stär-

<sup>1)</sup> Rossbach: Weitere Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Atropin und Physostigmin. Pflügers Archiv für Physiologie. Bd. X. pag. 439.

kere Atropin-Gaben das die Blutdrucksteigerung bei Vagusreiz veranlassende Moment beseitigt wird.“

„Die Blutdrucksteigerung begann entweder fast unmittelbar nach Beginn der Reizung und sank nach Beendigung derselben rasch auf ihre ursprüngliche Höhe zurück oder sie begann erst am Ende, in einzelnen Fällen sogar einige Sekunden nach Aufhören der Reizung.“

„Dass die Blutdrucksteigerung nicht Folge einer Erregung gewisser etwa motorischer durch den Halsvagusstamm zum Herzen verlaufender Fasern ist, geht daraus hervor, dass die Pulsfrequenz und die Grösse der Herzhuben meist genau dieselbe bleibt.“

„In andern Versuchen trat gleichzeitig mit der Steigerung des Blutdrucks eine bedeutende Verlangsamung der Pulsfrequenz ein, was, wenn diese darauf bezogen werden darf, dass die hemmenden Herzvagusfasern und deren Endigungen noch nicht vollständig durch das Atropin gelähmt waren (wie dies durch später mitgetheilte Versuche sehr wahrscheinlich gemacht wird) die Annahme rechtfertigt, dass die Blutdrucksteigerung sicher nicht durch eine Einwirkung auf die Herzthätigkeit zu Stande kommt.“

„Demnach werden bei Reizung des peripheren Halsvagusstumpfes offenbar zwei verschiedene Fasersysteme erregt, eins, das mit den Hemmungsapparaten des Herzens in Verbindung steht, ein anderes, welches sicher nicht zum Herzen, sondern an einen andern Ort geht und im erregten Zustande Anlass zu einer Blutdruckerhöhung giebt.“

„Diese beiden Fasersysteme scheinen sich demnach gegenüber demselben Gifte verschieden widerstandskräftig zu erweisen, in der Weise, dass die hemmenden Fasern schon von verhältnissmässig geringen Atropindosen gelähmt werden, während die blutdrucksteigernden erst durch die 2—5fache Menge des Giftes in den Zustand der Lähmung versetzt werden.“

Nachdem dieses also festgestellt war, kam es darauf an, die Bahnen der Blutdruck steigernden Fasern, welche durch den Hals-Vagus hindurch laufen, aufzufinden, und diejenigen Vorgänge kennen zu lernen, welche nach Reizung dieser Fasern Anlass zur Steigerung des Blutdrucks geben

Aus obigen Versuchen ging hervor, dass die Steigerung des Blutdruckes nicht Folge von Zweigströmen auf sensible Nerven, nicht Folge einer Einwirkung auf die Muskeln der Stimmritze und auf den Modus der Respirationsbewegungen, endlich nicht Folge der Thätigkeit etwa im Halsvagus verlaufender excitirender Herznervenfasern sein kann.

Es blieben demnach nur zwei Möglichkeiten übrig, entweder

1. Die Bahnen der blutdrucksteigernden Fasern liegen in den Bronchialästen des Vagus, es treten demnach auf Reizung des Halsvagus veränderte Zustände im Lungenkreislauf ein, oder:
2. die Bahnen dieser Fasern liegen in den chordae oesophageae des Vagus und verlaufen in ihnen zu den Unterleibsorganen, es treten demnach auf Reizung des Halsvagus in den letzteren veränderte Zustände auf.

Verlaufen die blutdrucksteigernden Fasern des Vagus zu den Unterleibsorganen in dessen chordae oesophageae, so kommt es darauf an zu sehen:

1. ob Reizung derselben, mithin Reizung des Vagus nach Abgabe der Herz- und Lungenäste, schlechtbin des Bauchvagus, eine Erhöhung des in der Carotis oder A. cruralis gemessenen Blutdruckes zur Folge hat, und sich dementsprechend veränderte Zustände an den Unterleibsorganen nachweisen lassen;
2. ob am atropinisirten Thiere die nach Reizung des peripheren Halsvagusstumpfes auftretende Blutdrucksteigerung ausbleibt, sobald die Bauchvagi durchschnitten sind.
3. Es ist bekannt, dass auf Reizung des Halsvagus am normalen Thiere zuerst diastolischer Herzstillstand oder wenigstens Pulsverlangsamung auftritt, und nach Beendigung der Reizung der Blutdruck nicht allein zu seiner alten Höhe zurückkehrt, sondern sogar weit über dieselbe hinaus schnellt. Es herrschte bis jetzt ziemlich allgemein die Annahme, dass letzteres bedingt sei durch Aufspeicherung der Herzreize während des diastolischen Stillstandes. Es war uns aber auch denkbar, dass vielleicht diese nachfolgende Blutdruckerhöhung der Ausdruck einer Nachwirkung des Reizes sei, welcher die durch den Halsvagus hindurchverlaufenden Bauchvagusfasern gleichzeitig mit den herzhemmenden Fasern getroffen habe. Wenn letztere unsere Annahmen richtig ist, so darf nach Durchschneidung der Bauchvagi am Ende der Reizung der Halsvagi die obige Blutdrucksteigerung nicht mehr eintreten.

Wir haben Versuche hierüber angestellt, deren Ergebniss wir an diesem Ort ausführlich mittheilen.

Es kam zunächst darauf an, eine Operationsmethode zu finden, vermöge deren man leicht, ohne zu grosse Störungen in dem Organismus des Versuchstieres hervorzurufen, zu den chordae oesophageae des Vagus gelangt, um sie einer isolirten electricischen Reizung unterziehen zu können.

Nach einer Reihe von Vorversuchen an todtten und lebenden Thieren fanden wir folgende Methode für die zweckmässigste und wandten sie daher bei allen Versuchen an. Als Versuchsthiere dienten uns Kaninchen und Hunde.

Behufs künstlicher Respiration ward bei allen Thieren zunächst die Tracheotomie gemacht und eine Canüle in die Trachea eingebunden. Erst wenn die künstliche Respiration jeden Augenblick in Scene gesetzt werden konnte, ward das Thier curarisirt. Auf diese Weise hatte man die in Folge der Curarisirung schnell auftretende Erstickungsnoth des Thieres nicht zu befürchten und konnte daher mehr Zeit und Sorgfalt auf die Tracheotomie verwenden, bei welcher jede Blutung vermieden wurde. Die Stärke der Curarelösung war in den meisten Fällen 1 : 100. Bei Kaninchen genügte eine halbe *Pravaz'sche* Spritze (0,5 gr.) subcutan injicirt, zur vollständigen Curarisirung, bei Hunden mussten nach und nach 2—3 Spritzen (1,0—1,5) (in eine Vena dorsalis pedis) injicirt werden.

Alsdann ward eine Canüle bei Kaninchen in die Carotis, bei Hunden in die A. cruralis eingebunden und mit einem *Fick'schen* Kautschukmanometer in Verbindung gesetzt.

Nach Beendigung dieser einleitenden Operationen wurde der Vagus am Oesophagus in der Brusthöhle aufgesucht. Zu dem Ende wurden unterhalb des unteren Schulterblattwinkels der linken Seite (weil im untern Thoraxraum der Oesophagus mehr nach links gelegen ist) durch einen mehrere Centimeter langen, allmählig und vorsichtig in die Tiefe geführten Schnitt zwei Rippen bloß gelegt, bei Kaninchen 2 cmt., bei Hunden 4—6 cmt. (je nach der Grösse des Thieres) nach aussen von den Dornfortsätzen der Wirbel. Dabei wurde jede Blutung sorgfältig vermieden, indem man die Gefässe vor der Durchtrennung an beiden Enden unterband. Nur bei dem ersten Versuche gelang dies nicht, es trat hier eine nicht unerhebliche Blutung ein. Sodann wurden die beiden zunächst unterhalb des unteren Schulterblattwinkels gelegenen Rippen in einer Länge von 2—2,5 ctm. vollständig bloß gelegt, mit einer dazu geeigneten gekrümmten Nadel in derselben Ausdehnung am sternalen und vertebralen Ende sammt den Weichtheilen vorsichtig umstochen und die Art. und V. intercostalis mit einem Faden fest an die Rippen angeschlungen, so dass eine Blutung aus ihnen nicht stattfinden konnte. Während die Nadel um die Rippen herum-

geführt wurde, ward die Respiration ausgesetzt, damit die sich bei jeder Inspiration nach unten verschiebende Lunge nicht verletzt wurde. Darauf wurden mit einer Knochenzange die unterbundenen Rippenstückchen vorsichtig rescirt und auf diese Weise ein viereckiges Fenster in die Thoraxwand geschaffen, durch welches man mit dem Finger oder dazu geeigneten Instrumenten in die Brusthöhle eingehen und den Oesophagus mit den Vagis aufsuchen und herausziehen konnte.

Anfangs bietet dies einige Schwierigkeiten dar, da die sich bei jeder Inspiration vordrängenden Lungen und das pulsirende Herz oft hinderlich sind; jedoch mit einiger Uebung werden diese Schwierigkeiten bald überwunden und gelingt es dann leicht, den Oesophagus aufzufinden und hervorzuziehen.

Will man sich die Aufsuchung erleichtern, so empfiehlt es sich, den Oesophagus durch eine eingeführte Sonde kenntlich zu machen; bei einiger Uebung wird man indessen diese Massregel entbehren können.

An dem mit einem stumpfen Hacken aus der Tiefe hervorgeholten Oesophagus ist es nun, wenigstens bei Kaninchen, sehr leicht, die Vagi zu finden, da beide Aeste am hintern Umfang desselben liegen; sie werden umstochen, abgebunden und durchschnitten. Bei der Präparation derselben muss man sehr behutsam zu Werke gehen, da sie schon bei der geringsten Zerrung zerrissen; auch uns ist es nicht immer geglückt, sie vollkommen intact zu erhalten, wir unterbanden daher zuletzt einfach den Oesophagus und zogen ihn mit den daran befindlichen peripheren Vagusenden hervor, um diese reizen zu können.

Bei Hunden ist es schwieriger, beide Vagi zu erhalten, den vordern linken bekommt man sehr leicht; dagegen kostet es meist viele Mühe, ehe man den hinteren, rechten Vagus findet, da dieser nicht so fest am Oesophagus anliegt, sondern in einem denselben verhüllenden lockeren Zellengewebe verläuft. Der eingeführte Hacken dringt meist zwischen ihm und dem Oesophagus durch, ohne ihn mitzufassen. Es ist auch uns nicht bei allen Versuchen gelungen, den rechten Vagus aufzufinden und mussten wir uns mit dem linken begnügen, was jedesmal in den Versuchsprotocollen bemerkt ist.

Hat man die Vagi am Oesophagus aufgefunden und durchschnitten, so präparirt man das periphere Ende eine kleine Strecke weit vom Oesophagus ab und verbindet es sorgfältig, indem man vor allem darauf achtet, dass nicht etwa Zweigströme auf andere Nerven übergehen können, mit für tiefliegende Nerven passenden Electroden, welche man zur Erhalt-

ung der Leistungsfähigkeit des Vagus mit in Kochsalzlösung befeuchtetem Papier bedeckt.

Schliesslich bringt man den Oesophagus wieder in seine normale Lage zurück und näht die Wunde gut zu. Es ist dies um so wichtiger, da durch den fortwährend durch die Respiration unterhaltenen Luftzug die hier freiliegenden Gewebe, mithin auch der Vagus, stark abgekühlt und schliesslich ausgetrocknet werden, was leicht den ganzen Versuch misslingen lässt.

Am Ende des Versuchs machten wir bei allen Thieren die Section, um uns davon zu überzeugen, dass wir wirklich den Vagus und nichts anderes gereizt hatten.

Bei allen Versuchen wird behufs graphischer Registrirung der Pulsfrequenz und des Blutdrucks stets dasselbe *Fick'sche* Kautschukmanometer mit einer Arterie in Verbindung gesetzt und die Zeit mit dem neuesten *Baltzar'schen* Zeitschreiber angeschrieben. Der Strom wird durch einen im metallnen Stromkreis befindlichen Schlüssel geöffnet und geschlossen.

Wenden wir uns jetzt zu den Versuchen selber.

### I. Reizung der Bauchvagi.

Die ersten Versuche stellten wir an Kaninchen an, kamen aber bald davon zurück, da diese Thiere für einen derartigen Versuch zu klein und zu zart sind, insbesondere wollen die nervi vagi mit einer besonderen Sorgfalt und Vorsicht behandelt sein, da sie schon bei der geringsten Zerrung zerrissen. Wir fanden an zwei Kaninchen, an denen allerdings nur eine je einmalige Reizung gelang, eine um das Doppelte der ursprünglichen Höhe eintretende Höhe des Blutdruckes, die momentan auf Reizung des Vagus erfolgte und nach Ende des Reizes noch eine Weile anhält.

Die Mehrzahl der Versuche stellten wir an Hunden an, welche zu einem solchen Experimente ausdauernder sind.

Wenn die ersten beiden an diesen angestellten Versuche zu keinem Resultate führten, so hatte dies in zu langsamer Operation, in zu weitem Blosslegen der Vagi, im Vertrocknen der Gewebe und in anderen besonders ungünstigen Umständen seinen Grund, wie solche aus den Versuchsprotokollen grösstentheils ersichtlich sind.

### 1. Versuch.

Der Versuch ward an einem alten, bereits erblindeten, ziemlich grossen und sehr fetten Pudel gemacht. Der Eröffnung des Thorax stellten sich hier besonders ungünstige Umstände in den Weg. Wegen des grossen Fettreichthums und der häufigen venösen Blutungen, welche erst sämmtlich durch Unterbindung gestillt werden mussten, konnten wir nur langsam auf die Rippen vordringen. Nachdem endlich diese resectirt waren, der linke Vagus aufgefunden, vom Oesophagus abgetrennt und durchschnitten war, ging wieder ziemlich viel Zeit mit der Aufsuchung des rechten verloren, den wir schliesslich noch nicht einmal gefunden, sondern statt dessen, wie die Section ergab, nur einen ramus anastomoticus beider Vagi dafür gehalten hatten. Bei den nun folgenden Reizungen hatten wir also nur einen Vagus getroffen, dessen Reizbarkeit sowohl dadurch, dass man ihn längere Zeit der Luft exponirt hatte, als auch dadurch, dass man ihn 4 ctm. lang vom Oesophagus abgetrennt und vielfach gezerzt hatte, sicher abgenommen haben musste. Ausserdem war die Wunde ungenügend geschlossen, so dass der durch sie in Folge der Respiration gehende Luftstrom den Vagus ausgetrocknet hatte. Schliesslich sei noch erwähnt, dass das Thier, nachdem bereits 2 $\frac{1}{2}$  Spritzen einprocentiger Curarelösung injicirt waren, noch fortwährend zuckte, und dass diese Zuckungen erst unterblieben, als man die vierte Injection gemacht hatte. Es lässt sich daher vermuthen, dass schliesslich die Curaredosis zu gross geworden war, und die Vasomotoren in Folge dessen gelähmt waren.

Die Reizungen hatten auch nicht den mindesten Effect.

### 2. Versuch.

Der Versuch ward an einem sehr elenden und abgemagerten Rattenfanghund gemacht. Trotzdem dass die Operation ohne jede Störung rasch von Statten ging, hatte auch hier die Reizung des Vagus nicht den mindesten Erfolg. Die Section zeigte, dass wir zwar beide Vagi gefasst, aber dass die Verbindung der Nerven mit den Electroden eine sehr mangelhafte war. Diesem Umstande ist wohl hauptsächlich zuzuschreiben, dass Reizung keine Aenderung im Blutdruck hervorrief. Bei den folgenden Versuchen verwendeten wir daher um so grössere Vorsicht bei dem Präpariren der Vagi und der Verbindung derselben mit den Electroden.

### 3. Versuch.

Der Versuch ward an einem kräftigen, gut genährten und lebhaften Rattenfanghund gemacht. Die Operation gelang gut und rasch, da wir den rechten Vagus nicht finden konnten, begnügten wir uns mit dem linken und brachten ihn mit den Electroden in Verbindung.

Die Curarisirung war eine vollständige, so dass eine Zuckung niemals eingetreten ist.

Während des Versuchs musste die Arterien-Canüle einmal von einem Gerinnsel gereinigt werden. Später ward das Thier atropinisirt, und das Verhalten der Bauch-

vagi auch in diesem Zustande bei electricischer Reizung untersucht. Das Ergebniss der Bauchvagusreizung ist folgendes:

| Nr. der Reizung. | Reizungs-           |                              | Pulsfrequenz<br>in 15 Secunden. |                        | Höhe d. Blutdr.<br>in mm. Hg. |                        | Dauer der Blut-<br>druckerhöhung<br>nach Ende der<br>Reizung in Sec. | Bemerkungen.             |
|------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                  | Dauer<br>in<br>Sec. | Stärke<br>in<br>Mm.<br>R.-A. | vor<br>der Reizung.             | währd.<br>der Reizung. | vor<br>der Reizung.           | währd.<br>der Reizung. |                                                                      |                          |
| 1                | 10                  | 60                           | 56                              | 56                     | 91                            | 136                    | 15                                                                   |                          |
| 2                | 4                   | 60                           | 56                              | 57                     | 98                            | 133                    | 20                                                                   |                          |
| 3                | 5                   | 60                           | 56                              | 58                     | 91                            | 136                    | 19                                                                   |                          |
| 4                | 20                  | 60                           | 57                              | 57                     | 91                            | 140                    | 3                                                                    |                          |
| 5                | 20                  | 100                          | 56                              | 56                     | 91                            | 91                     | —                                                                    |                          |
| 6                | 3                   | 60                           | 57                              | 57                     | 91                            | 112                    | 15                                                                   |                          |
| 7                | 9                   | 60                           | 57                              | 58                     | 94                            | 112                    | 15                                                                   | Der Blutdr. war noch     |
| 8                | 5                   | 50                           | 60                              | 57                     | 91                            | 126                    | 18                                                                   | in Folge der vorig. Rzg. |
| 9                | 3                   | 50                           | 57                              | 57                     | 91                            | 108                    | —                                                                    | gesteigert.              |
| 10               | 4                   | 50                           | 57                              | 56                     | 108                           | 119                    | 13                                                                   | Der Blutdr. war noch     |
| 11               | 13                  | 50                           | 56                              | 56                     | 91                            | 115                    | 10                                                                   | in Folge der vorig. Rzg. |
| 12               | 8                   | 50                           | 57                              | 57                     | 91                            | 168                    | 25                                                                   | gesteigert.              |

Der Versuch zeigt also, dass die Pulzfrequenz vor und während der Reizung eine ziemlich gleiche ist, während der Blutdruck, ausgenommen die Reizung No. 5, die offenbar eine zu schwache war, jedesmal nicht unbedeutend ansteigt und sich auch noch nach Ende der Reizung einige Sekunden über der normalen Höhe erhält. Die Reizungen No. 7 und 10 zeigen, dass der Blutdruck, durch eine Reizung in die Höhe getrieben, durch eine rasch darauf folgende zweite Reizung nochmals gesteigert werden kann.

#### 4. Versuch.

Der Versuch ward an einem kräftigen, gut genährten Pinscherhund gemacht. Die Eröffnung des Thorax ging rasch und ohne Blutung von Statten, der linke Vagus und wie sich erst bei der Section zeigte, ein von diesem zum rechten Vagus gehender ramus anastomoticus wurden mit Electroden für tief liegende Nerven verbunden. Es wurden anfangs 0,2 gm. obiger Curarelösung in eine Vene am Unterschenkel injicirt, und im Laufe des Versuchs, da sich einige Zuckungen des Thieres bemerkbar machten, noch 0,1 gm., worauf vollständige Bewegungslosigkeit eintrat.

Später wurde dann auch der linke Halsvagus durchschnitten und gereizt wie unten ausführlich mitgetheilt wird.

Das Ergebnis ist folgendes:

| Nr. der Reizung                        | Reizungs-           |                              | Pulsfrequenz<br>in 15 Sekunden. |              | Höhe d. Blutdr.<br>in mm. Hg. |              | Dauer der Blut-<br>druckerhöhung<br>nach Ende der<br>Reizung in Sec. | Bemerkungen.           |
|----------------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------|
|                                        | Dauer<br>in<br>Sec. | Stärke<br>in<br>Mm.<br>R.-A. | vor                             | währd.       | vor                           | währd.       |                                                                      |                        |
|                                        |                     |                              | der Reizung.                    | der Reizung. | der Reizung.                  | der Reizung. |                                                                      |                        |
| a) nach der ersten Curarisierung.      |                     |                              |                                 |              |                               |              |                                                                      |                        |
| 1                                      | 10                  | 60                           | 50                              | 48           | 84                            | 112          | 9                                                                    |                        |
| 2                                      | 10                  | 60                           | 48                              | 48           | 77                            | 98           | 7                                                                    |                        |
| 3                                      | 14                  | 60                           | 48                              | 48           | 84                            | 91           | 8                                                                    |                        |
| 4                                      | 21                  | 60                           | 47                              | 47           | 70                            | 74           | —                                                                    |                        |
| 5                                      | 21                  | 60                           | 47                              | 47           | 77                            | 91           | 8                                                                    |                        |
| 6                                      | 7                   | 60                           | 48                              | 50           | 84                            | 112          | 7                                                                    |                        |
| b) nach der zweiten Curareinspritzung. |                     |                              |                                 |              |                               |              |                                                                      |                        |
| 7                                      | 11                  | 60                           | 48                              | 48           | 73                            | 77           | 3                                                                    |                        |
| 8                                      | 15                  | 50                           | 48                              | 48           | 77                            | 80           | —                                                                    | Der Blutdruck war noch |
| 9                                      | 13                  | 30                           | 47                              | 49           | 56                            | 108          | 13                                                                   | in Folge der vorausge- |
| 10                                     | 16                  | 0                            | 49                              | 50           | 45                            | 84           | 5                                                                    | gangenen Reizung ge-   |
| 11                                     | 10                  | 80                           | 44                              | 45           | 66                            | 66           | —                                                                    | steigert.              |
| 12                                     | 5                   | 50                           | 45                              | 45           | 52                            | 77           | 10                                                                   |                        |
| 13                                     | 11                  | 50                           | 42                              | 44           | 52                            | 70           | 10                                                                   |                        |
| 14                                     | 7                   | 30                           | 44                              | 43           | 59                            | 91           | 11                                                                   |                        |
| 15                                     | 11                  | 30                           | 44                              | 46           | 52                            | 84           | 9                                                                    |                        |
| 16                                     | 8                   | 30                           | 46                              | 43           | 70                            | 77           | 6                                                                    | Der Blutdruck war noch |
| 17                                     | 12                  | 30                           | 44                              | 41           | 59                            | 73           | 8                                                                    | in Folge der vorausge- |
| 18                                     | 9                   | 30                           | 44                              | 44           | 56                            | 70           | 8                                                                    | gangenen Reizung ge-   |
| 19                                     | 12                  | 80                           | 43                              | 43           | 56                            | 77           | 7                                                                    | steigert.              |
| 20                                     | 7                   | 0                            | 43                              | 47           | 77                            | 112          | 9                                                                    | Der Blutdruck war noch |
| 21                                     | 6                   | 0                            | 48                              | 48           | 70                            | 91           | 8                                                                    | in Folge der vorausge- |
| 22                                     | 8                   | 0                            | 45                              | 46           | 70                            | 98           | —                                                                    | gangenen Reizung ge-   |
| 23                                     | 44                  | 0                            | 45                              | 45           | 63                            | 98           | 7                                                                    | steigert.              |
| 24                                     | 11                  | 0                            | 43                              | 42           | 70                            | 80           | 4                                                                    |                        |
| 25                                     | 11                  | 0                            | 43                              | 45           | 63                            | 77           | 9                                                                    |                        |
| 26                                     | 9                   | 0                            | 43                              | 43           | 77                            | 91           | 3                                                                    |                        |
| 27                                     | 14                  | 0                            | 44                              | 44           | 56                            | 91           | 3                                                                    |                        |
| 28                                     | 8                   | 0                            | 43                              | 43           | 63                            | 84           | 9                                                                    |                        |
| 29                                     | 16                  | 0                            | 43                              | 44           | 63                            | 77           | —                                                                    |                        |

Der Versuch ergibt genau dieselben Resultate wie der vorige, nur ist das Ansteigen des Blutdrucks nach der Reizung hier nicht so bedeutend und der Blutdruck nach der zweiten Curareinspritzung überhaupt niedrig. Die Reizungen 8, 16 und 20 ergaben dasselbe, wie die Reizungen 7 und 10 des Versuchs No. 3.

### 5. Versuch.

Der Versuch ward an einem kräftigen Dachshund gemacht. Die Curarisierung war eine vollkommene. Nach der rasch und ohne Blutung erfolgten Eröffnung des

Thorax fand man anfangs nur den linken Vagus, nach einigem Sondiren mit dem stumpfen Haken auch den rechten. Beide werden durchschnitten und mit den Electroden verbunden. Die Wunde wird gut zugenäht. Später ward noch eine dritte Rippe resecirt, und beide Bauchvagi etwas weiter abwärts, wo sie noch leistungsfähiger waren, mit den Electroden aufs neue verbunden. Das Ergebniss der Reizungen ist folgendes:

| Nr. der Reizung. | Reizungs-     |                     | Pulzfrequenz in 15 Secunden |        | Höhe d. Blutdr. in mm. Hg. |        | Dauer der Blutdruck-erhöhung nach Ende der Reizung in Sec. | Bemerkungen. |
|------------------|---------------|---------------------|-----------------------------|--------|----------------------------|--------|------------------------------------------------------------|--------------|
|                  | Dauer in Sec. | Stärke in mm. R.-A. | vor                         | währd. | vor                        | währd. |                                                            |              |
|                  |               |                     | der Reizung.                |        | der Reizung.               |        |                                                            |              |
| 1                | 5             | 60                  | 37                          | 37     | 119                        | 130    | 3                                                          |              |
| 2                | 5             | 30                  | 32                          | 32     | 119                        | 126    | 3                                                          |              |
| 3                | 1             | 30                  | 37                          | 39     | 119                        | 119    | —                                                          |              |
| 4                | 5             | 30                  | 39                          | 39     | 119                        | 126    | —                                                          |              |
| 5                | 10            | 30                  | 39                          | 31     | 112                        | 133    | 6                                                          |              |
| 6                | 20            | 30                  | 35                          | 35     | 119                        | 140    | —                                                          |              |
| 7                | 5             | 30                  | 28                          | 33     | 98                         | 119    | 5                                                          |              |
| 8                | 5             | 120                 | 42                          | 44     | 91                         | 112    | 14                                                         |              |
| 9                | 10            | 50                  | 44                          | 43     | 91                         | 105    | 6                                                          |              |
| 10               | 10            | 0                   | 46                          | 47     | 105                        | 112    | 4                                                          |              |
| 11               | 5             | 0                   | 44                          | 46     | 105                        | 119    | 4                                                          |              |
| 12               | 7             | 0                   | 46                          | 49     | 94                         | 98     | —                                                          |              |
| 13               | 10            | 50                  | 54                          | 54     | 91                         | 108    | 2                                                          |              |
| 14               | 10            | 20                  | 54                          | 53     | 91                         | 112    | 17                                                         |              |
| 15               | 20            | 20                  | 53                          | 52     | 98                         | 108    | 7                                                          |              |
| 16               | 10            | 0                   | 50                          | 53     | 98                         | 108    | 17                                                         |              |

### 6. Versuch.

Der Versuch ward an einem sehr elenden und abgemagerten Rattenfanghund gemacht. Die bei diesem Versuche angewandte Curarelösung war ziemlich concentrirt und ist vielleicht zu stark gewesen. Trotzdem dass nur eine Spritze voll injicirt war, trat schon nach einigen Secunden vollständige Lähmung ein, welche sich wahrscheinlich auch auf die Vasomotoren erstreckt hat, denn die Reizungen des gut präparirten Bauchvagus hatten nicht die mindeste Aenderung des Blutdruckes zur Folge.

### 7. Versuch.

Der Versuch ward an einem kräftigen, sehr lebhaften Rattenfanghund gemacht.

Zunächst wird der linke Halsvagus abgeschnitten, darauf der Thorax eröffnet, beide Vagi vom Oesophagus abpräparirt, durchschnitten und mit Electroden bleibend verbunden.

Die anfänglich vollständige Curarisirung liess bald nach und musste eine

zweite Curaredosis injicirt werden, worauf vollständige Bewegungslosigkeit eintrat und der Blutdruck eine Zeit lang im ganzen niedriger wurde. Die Bauchvagi wurden bei diesem Thier, electricisch und mechanisch, durch schwaches Zerren, gereizt. Späterhin ward das Thier noch zu Versuchen am Halsvagus benutzt.

## I. Ergebniss der electricischen Reizung.

| Nr. der Reizung.                       | Reizungs-           |                              | Pulsfrequenz<br>in 15 Secunden. |                        | Höhe d. Blutdr.<br>in mm. Hg. |                        | Dauer der Blut-<br>druckerhöhung<br>nach Ende der<br>Reizung in Sec. | Bemerkungen.            |
|----------------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|                                        | Dauer<br>in<br>Sec. | Stärke<br>in<br>mm.<br>R.-A. | vor<br>der Reizung.             | währd.<br>der Reizung. | vor<br>der Reizung.           | währd.<br>der Reizung. |                                                                      |                         |
| a) nach der ersten Curarisirung.       |                     |                              |                                 |                        |                               |                        |                                                                      |                         |
| 1                                      | 19                  | 50                           | 60                              | 60                     | 126                           | 161                    | 24                                                                   |                         |
| 2                                      | 14                  | 50                           | 58                              | 58                     | 147                           | 189                    | 33                                                                   |                         |
| 3                                      | 13                  | 50                           | 68                              | 68                     | 126                           | 129                    | 16                                                                   |                         |
| 4                                      | 14                  | 0                            | 58                              | 58                     | 119                           | 161                    | 18                                                                   |                         |
| 5                                      | 13                  | 0                            | 60                              | 60                     | 119                           | 168                    | 6                                                                    |                         |
| 6                                      | 16                  | 0                            | 68                              | 62                     | 119                           | 140                    | 9                                                                    |                         |
| b) nach der zweiten Curareinspritzung. |                     |                              |                                 |                        |                               |                        |                                                                      |                         |
| 7                                      | 15                  | 0                            | 51                              | 50                     | 112                           | 136                    | 4                                                                    |                         |
| 8                                      | 21                  | 0                            | 49                              | 46                     | 91                            | 98                     | —                                                                    |                         |
| 9                                      | 20                  | 0                            | 51                              | 50                     | 35                            | 49                     | 3                                                                    |                         |
| 10                                     | 5                   | 0                            | 67                              | 67                     | 105                           | 105                    | —                                                                    |                         |
| 11                                     | 12                  | 0                            | 62                              | 61                     | 119                           | 147                    | 16                                                                   | D.Vaguswar unmittelbar  |
| 12                                     | 6                   | 0                            | 62                              | 64                     | 84                            | 133                    | 12                                                                   | vorher mechan. gereizt. |

## II. Ergebniss der mechanischen Reizung.

|                                        |   |   |    |    |     |     |    |  |
|----------------------------------------|---|---|----|----|-----|-----|----|--|
| a) nach der ersten Curarisirung.       |   |   |    |    |     |     |    |  |
| 1                                      | — | — | 61 | 70 | 126 | 175 | 35 |  |
| b) nach der zweiten Curareinspritzung. |   |   |    |    |     |     |    |  |
| 2                                      | — | — | 51 | 50 | 49  | 84  | 10 |  |
| 3                                      | — | — | 63 | 60 | 87  | 140 | 25 |  |
| 4                                      | — | — | 62 | 61 | 91  | 119 | 14 |  |
| 5                                      | — | — | 60 | 61 | 84  | 129 | 24 |  |
| 6                                      | — | — | 62 | 64 | 77  | 133 | 16 |  |
| 7                                      | — | — | 50 | 53 | 91  | 136 | 12 |  |
| 8                                      | — | — | 52 | 61 | 77  | 133 | 23 |  |
| 9                                      | — | — | 59 | 60 | 91  | 136 | 19 |  |
| 10                                     | — | — | 60 | 62 | 77  | 119 | 12 |  |

Fassen wir nun das Gesamtergebniss dieser Versuchsreihe zusammen, so ergibt sich, dass bei der electricischen sowohl wie bei der mechanischen Reizung eines oder beider Bauchvagi der Blutdruck constant mehr oder weniger ansteigt, der im Ansteigen begriffene durch eine rasch

erfolgende zweite Reizung noch gesteigert werden kann, während die Pulsfrequenz trotz Steigerung des Blutdruckes die gleiche bleibt.

Die Ursache dieser Steigerung des Blutdruckes musste in den Gefässen der Unterleibsorgane zu suchen sein. Um das Verhalten derselben bei Reizung des peripheren Endes des Bauchvagus genau zu eruiren, stellten wir hierüber Versuche an Kaninchen an. Die Thiere wurden künstlich respirirt, curarisirt, die Bauchvagi in der beschriebenen Weise präparirt, mit Electroden verbunden, der Bauch rasch aufgeschnitten und die Reizung der Vagi bei 50 mm. Rollen-Abstand vorgenommen.

Diese ergab übereinstimmend bei allen Thieren Folgendes:

1. Es erfolgte momentan auf die Reizung ruckweise eine stärkere Peristaltik des Magens und Dünndarms, während am Dickdarm keine Veränderung eintrat.
2. Sichtbar pulsirende Arterien des Magens und des Mesenteriums hörten mit der Reizung sofort auf, sichtbar zu pulsiren, die Verkleinerung des lumens der Gefässe konnte mit blossem Auge wahrgenommen werden. Die Erscheinung verschwand, sobald der Reiz aufgehoben wurde, trat aber bis zu einer gewissen Zeit bei jeder neuen Reizung wieder ein.
3. Angestochene, spritzende Mesenterialarterien hörten auf Reizung des Vagus sofort zu spritzen auf, das Blut quoll alsdann nur in Tropfen aus ihnen hervor. Bei Aufhören der Reizung ward der Strom wieder kräftiger, wenn auch nicht wieder so stark, wie er ursprünglich war.

Am evidentesten traten die beiden letztgenannten Erscheinungen an aus der Tiefe geholten, mit der Luft noch nicht in Berührung gekommenen Darnschlingen auf, während sie ungemein schwächer wurden und schliesslich nicht mehr zu constatiren waren, sobald die betreffende Darm-schlinge einige Zeit dem Einfluss der Luft ausgesetzt war.

Hierher gehört noch folgende an einem Kaninchen gemachte Beobachtung:

Dasselbe war Behufs Beobachtung des Blutdruckes präparirt, bei einer Reizung rissen die Vagi ab, so dass das Thier zu einem weiteren Experiment nicht mehr verwendet werden konnte. Die schleunige Oeffnung der Bauchhöhle (bei fortgesetzter künstlicher Respiration) zeigte, dass die Mesenterialgefässe nur schwach mit Blut gefüllt waren,

## II. Reizung des peripheren Endes des durchschnittenen Halsvagus, nach durchschnittenen chordae oesophageae vagi.

### 1. Versuch (4).

Der Versuch ward an demselben Hunde, welcher in der ersten Versuchsreihe sub Nr. 4 angeführt ist, gemacht.

Nachdem also der linke Bauchvagus durchschnitten war, ward auch der linke Halsvagus durchschnitten und mit geeigneten Electroden am peripheren Ende gereizt.

| Nr. der Reizung. | Reizungs-     |                     | Pulsfrequenz in 15 Secunden. |                     | Höhe des Blutdruckes in mm. Hg. |        |      |
|------------------|---------------|---------------------|------------------------------|---------------------|---------------------------------|--------|------|
|                  | Dauer in Sec. | Stärke in mm. R.-A. | vor der Reizung.             | währd. der Reizung. | vor                             | währd. | nach |
| 1                | 12            | 80                  | 44                           | 20                  | 70                              | 18     | 70   |
| 2                | 7             | 0                   | 47                           | 19                  | 77                              | 21     | 77   |
| 3                | 5             | 0                   | 44                           | 22                  | 70                              | 21     | 70   |
| 4                | 9             | 0                   | 44                           | 21                  | 70                              | 14     | 70   |

Zu bemerken ist bei diesem und den beiden folgenden Versuchen noch, was aus der tabellarischen Uebersicht nicht ersichtlich ist, dass beim Beginn besonders stärkerer Reize ein 3—4 Sec. anhaltender diastolischer Herzstillstand eintrat, während auf schwächere Reize der Puls nur verlangsamt war. Nach Beendigung des Reizes steigen Pulsfrequenz und Blutdruck wieder auf ihre vor demselben innegehabte Höhe und gehen niemals darüber hinaus.

### 2. Versuch (5).

Der Versuch wird an demselben Thiere, welches in der ersten Versuchsreihe sub Nr. 5 angeführt ist, gemacht.

Nach Durchschneidung beider Bauchvagi wird jetzt der linke Halsvagus durchschnitten und mit spitzen Electroden am peripheren Ende gereizt.

| Nr. der Reizung. | Reizungs-     |                     | Pulsfrequenz in 15 Secunden. |                     | Höhe des Blutdruckes in mm. Hg. |        |      | Bemerkungen.                                                                           |
|------------------|---------------|---------------------|------------------------------|---------------------|---------------------------------|--------|------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | Dauer in Sec. | Stärke in mm. R.-A. | vor der Reizung.             | währd. der Reizung. | vor                             | währd. | nach |                                                                                        |
| 1                | 5             | 30                  | 38                           | 18                  | 119                             | 21     | 119  |                                                                                        |
| 2                | 10            | 150                 | 33                           | 12                  | 140                             | 21     | —    | Blutdr. war schon vorher durch eine vorausgegangene Reizung des Bauchvagus gesteigert. |
| 3                | 6             | 0                   | 47                           | 18                  | 105                             | 21     | 105  |                                                                                        |
| 4                | 8             | 0                   | 59                           | 28                  | 105                             | 21     | 105  |                                                                                        |

## 3. Versuch (7).

Der Versuch wird an dem in der ersten Versuchsreihe sub Nr. 7 angeführten Hunde gemacht. Beide Bauchvagi und der linke Halsvagus sind durchschnitten, letzterer wird mit spitzen Electroden gereizt. Sowohl nach der ersten wie nach der zweiten Curareinspritzung fanden wir dasselbe Resultat, wie in den beiden vorigen Versuchen.

| Nr. der Reizung.                       | Reizungs-     |                     | Pulsfrequenz in 15 Secunden. |        | Höhe des Blutdrucks in mm. Hg. |        |      | Bemerkungen. |
|----------------------------------------|---------------|---------------------|------------------------------|--------|--------------------------------|--------|------|--------------|
|                                        | Dauer in Sec. | Stärke in mm. R.-A. | vor der Reizung.             | währd. | vor der Reizung.               | währd. | nach |              |
| a) nach der ersten Curarisirung.       |               |                     |                              |        |                                |        |      |              |
| 1                                      | 5             | 50                  | 55                           | 42     | 147                            | 73     | 147  |              |
| 2                                      | 7             | 50                  | 60                           | 43     | 157                            | 70     | 157  |              |
| b) nach der zweiten Curareinspritzung. |               |                     |                              |        |                                |        |      |              |
| 3                                      | 4             | 0                   | 61                           | 54     | 84                             | 66     | 84   |              |
| 4                                      | 15            | 0                   | 61                           | 48     | 77                             | 59     | 77   |              |
| 5                                      | 5             | 0                   | 66                           | 60     | 94                             | 66     | 94   |              |
| 6                                      | 5             | 0                   | 66                           | 50     | 126                            | 59     | 126  |              |
| 7                                      | 5             | 0                   | 66                           | 51     | 136                            | 42     | 136  |              |
| 8                                      | 22            | 100                 | 60                           | 52     | 87                             | 70     | 87   |              |
| 9                                      | 5             | 0                   | 54                           | 48     | 70                             | 42     | 70   |              |
| 10                                     | 8             | 80                  | 70                           | 62     | 63                             | 63     | 63   |              |
| 11                                     | 5             | 70                  | 62                           | 56     | 84                             | 84     | 84   |              |
| 12                                     | 1             | 60                  | 56                           | 50     | 70                             | 70     | 70   |              |
| 13                                     | 5             | 50                  | 61                           | 58     | 56                             | 56     | 56   |              |
| 14                                     | 12            | 50                  | 58                           | 50     | 67                             | 63     | 67   |              |
| 15                                     | 11            | 50                  | 50                           | 48     | 73                             | 73     | 73   |              |

Die Reizung ward unmittelbar nach der vorausgegangenen gemacht.

Das Gesamtergebnis dieser Versuchsreihe ist somit: dass die Reizung des peripheren Halsvagusstumpfes bei durchschnittenem Bauchvagus je nach der Stärke der Reizung diastolischen Herzstillstand resp. Pulsverlangsamung und ein Sinken des Blutdruckes zur Folge hat, und dass der Blutdruck nach Beendigung des Reizes nicht ein einziges Mal über seine vor der Reizung behauptete Höhe hinausschnellt, wie dies sonst nach Beendigung der auf Vagusreiz erfolgenden diastolischen Herzstillstände sehr häufig der Fall ist.

Durch diese letztere Thatsache fällt der denkbare Einwand, die blutdruckerhöhenden Fasern seien erst in der Brusthöhle zum Bauchtheil des Vagus getreten, fort.

### III. Reizung des peripheren Stumpfes des durchschnittenen Halsvagus bei durchschnittenem Bauchvagus, nach Atropinisierung des Thieres.

Der Eine von uns (R.) hat, wie Eingangs erwähnt ist, die Beobachtung gemacht, dass nach Vergiftung mit Atropin auf electriche Reizung des peripheren Halsvagusstumpfes (bei unversehrtem Bauchvagus) eine

bedeutende Erhöhung des in der Carotis gemessenen Blutdrucks statt hat. Durchschneidet man nun die Bauchvagi und reizt dann die peripheren Halsvagusstümpfe des atropinisirten Thieres, so kann man selbst durch die stärksten Ströme keine Spur einer Aenderung des Blutdrucks erzielen, wie dies aus den folgenden Versuchen ersichtlich ist.

### 1. Versuch

Zu dem Versuche wird der sub Nr. 5 der ersten Versuchsreihe angeführte Hund benützt. Es werden demselben 0,002 gm. Atropin subcutan injicirt. Beide Bauchvagi sind durchschnitten, ebenso der linke Halsvagus, dessen peripheres Ende mit spitzen Electroden gereizt wird. Das Ergebniss ist folgendes:

| Nr. der Reizung. | Reizungs-           |                              | Pulsfrequenz<br>in 15 Secunden |                        | Höhe d. Blutdr.<br>in mm. Hg. |                        |
|------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                  | Dauer<br>in<br>Sec. | Stärke<br>in<br>mm.<br>R.-A. | vor<br>währd.<br>der Reizung.  | währd.<br>der Reizung. | vor<br>währd.<br>der Reizung. | währd.<br>der Reizung. |
| 1                | 8                   | 100                          | 56                             | 55                     | 108                           | 108                    |
| 2                | 9                   | 60                           | 55                             | 55                     | 98                            | 98                     |
| 3                | 8                   | 50                           | 55                             | 55                     | 98                            | 98                     |
| 4                | 4                   | 50                           | 56                             | 56                     | 98                            | 98                     |
| 5                | 8                   | 0                            | 56                             | 56                     | 108                           | 98                     |
| 6                | 10                  | 0                            | 56                             | 56                     | 108                           | 108                    |

### 2. Versuch.

Zu dem Versuche wird das sub Nr. 7 der ersten Versuchsreihe angeführte Thier benützt. Beide Bauchvagi sind durchschnitten, ebenso der linke Halsvagus, dessen peripheres Ende gereizt wird.

Nach Injection von 0,00025 gm. Atropin vermindert sich allerdings auf Reizung die Pulsfrequenz ein wenig und sinkt der Blutdruck, jedoch nach weiteren 0,00075 gm. Atropin, also nach 0,001 gm. im Ganzen ändert sich weder Pulsfrequenz noch Blutdruck, wie aus Folgendem ersichtlich:

| Nr. der Reizung. | Reizungs-           |                              | Pulsfrequenz<br>in 15 Secunden |                        | Höhe d. Blutdr.<br>in mm. Hg. |                        | Bemerkungen.                                     |
|------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------|
|                  | Dauer<br>in<br>Sec. | Stärke<br>in<br>mm.<br>R.-A. | vor<br>währd.<br>der Reizung.  | währd.<br>der Reizung. | vor<br>währd.<br>der Reizung. | währd.<br>der Reizung. |                                                  |
| 1                | 4                   | 50                           | 60                             | 57                     | 73                            | 49                     | Nach Injection von 0,00025 gm. Atropin.          |
| 2                | 10                  | 50                           | 60                             | 60                     | 73                            | 73                     | Nach Injection von weiteren 0,00075 gm. Atropin. |
| 3                | 3                   | 0                            | 60                             | 60                     | 73                            | 73                     |                                                  |
| 4                | 11                  | 0                            | 60                             | 60                     | 84                            | 84                     |                                                  |

Schliesslich haben wir noch das Verhalten des Blutdrucks bei Reizung der peripheren Stümpfe der durchschnittenen Bauchvagi nach Injection verschieden grosser Atropindosen geprüft und theilen die hierbei gewonnenen Resultate kurz mit. Nach Injection kleiner Dosen (0,002 gm. in Vers. 2 und 0,001 gm. in Vers. 3) trat auf die Reizung in den meisten Fällen noch eine Steigerung des Blutdrucks ein, während sich einigemal nichts änderte, ferner trat auch bei grossen Dosen (0,01 gm. in Vers. 1) auf verhältnissmässig schwache Reizungen (bei Rollen Abständen zwischen 40—50 mm.) sehr häufig wenn auch nur noch eine schwache Steigerung des Blutdruckes ein; dagegen sank bei starken Reizungen (bei Rollen-Abständen von 0—30 mm.) stets unter Irregularität des Pulses der Blutdruck während der Dauer der Reizung ab, um nach dem Aufhören derselben wieder auf eine grössere Höhe anzusteigen, als er vor den Reizungen inne gehabt hatte. Wir theilen in Folgendem die hierauf bezüglichen Versuchsprotocolle mit.

### 1. Versuch.

Reizung der durchschnittenen peripheren Bauchvagusstümpfe bei einem Hunde nach Injection von 0,01 gm. Atropin.

| Nr. der Reizung. | Reizungs-     |                     | Pulzfrequenz in 15 Sec. |           | Höhe des Blutdr. in mm. Hg. |                  | Dauer d. Blutdr.-änder. nach Ende d. Bzg. in Sec. | Bemerkungen. |
|------------------|---------------|---------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------|------------------|---------------------------------------------------|--------------|
|                  | Dauer in Sec. | Stärke in mm. R.-A. | vor der Reizung.        | während   | vor der Reizung.            | während und nach |                                                   |              |
| 1                | 10            | 50                  | 56                      | 56        | 70                          | 84               | 23                                                |              |
| 2                | 15            | 50                  | 57                      | 57        | 59                          | 70               | 12                                                |              |
| 3                | 3             | 0                   | 56                      | unregelm. | 80                          | 63 87            | 16                                                |              |
| 4                | 4             | 0                   | 55                      | "         | 77                          | 56 91            | 25                                                |              |
| 5                | 4             | 50                  | 55                      | 55        | 63                          | 91               | 24                                                |              |
| 6                | 3             | 50                  | 57                      | 57        | 70                          | 84               | —                                                 |              |
| 7                | 4             | 50                  | 54                      | 54        | 84                          | 84               | —                                                 |              |
| 8                | 3             | 50                  | 57                      | 56        | 80                          | 91               | 8                                                 |              |
| 9                | 3             | 40                  | 55                      | 56        | 84                          | 91               | —                                                 |              |
| 10               | 4             | 30                  | 56                      | unregelm. | 91                          | 52 84            | 16                                                |              |
| 11               | 3             | 35                  | 54                      | "         | 70                          | 56 91            | 20                                                |              |
| 12               | 3             | 40                  | 55                      | 55        | 73                          | 84               | 24                                                |              |
| 13               | 1             | 38                  | 55                      | 55        | 87                          | 87               | —                                                 |              |
| 14               | 4             | 36                  | 53                      | unregelm. | 87                          | 77 90            | 16                                                |              |
| 15               | 3             | 34                  | 53                      | 53        | 77                          | 91               | 28                                                |              |
| 16               | 3             | 34                  | 53                      | unregelm. | 91                          | 70 91            | 13                                                |              |
| 17               | 20            | 30                  | 51                      | "         | 91                          | 63 119           | 12                                                |              |
| 18               | 3             | 30                  | 54                      | 54        | 84                          | 98               | 12                                                |              |
| 19               | 4             | 30                  | 52                      | unregelm. | 98                          | 94 105           | 22                                                |              |
| 20               | 3             | 30                  | 52                      | 52        | 91                          | 91               | —                                                 |              |
| 21               | 4             | 30                  | 52                      | unregelm. | 105                         | 91 105           | 10                                                |              |

## 2. Versuch.

Reizung der peripheren Bauchvagusstümpfe bei einem Hunde, nach Injection von 0,002 gm. Atropin.

| Nr. der Reizung. | Reizungs-     |                     | Pulsfrequenz in 15 Secunden. |        | Höhe d. Blutdrucks in mm. Hg. |                 | Dauer der Blutdruckänderung nach Ende der Reizung in Sec. |
|------------------|---------------|---------------------|------------------------------|--------|-------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------|
|                  | Dauer in Sec. | Stärke in mm. R.-A. | vor der Reizung.             | währd. | vor der Reizung.              | währd. und nach |                                                           |
| 1                | 9             | 50                  | 56                           | 56     | 91                            | 98              | 11                                                        |
| 2                | 20            | 0                   | 55                           | 55     | 91                            | 98              | 3                                                         |
| 3                | 21            | 0                   | 55                           | 56     | 98                            | 112             | 3                                                         |
| 4                | 13            | 0                   | 56                           | 56     | 98                            | 122             | 11                                                        |
| 5                | 13            | 0                   | 57                           | 57     | 98                            | 115             | 12                                                        |
| 6                | 16            | 50                  | 58                           | 56     | 98                            | 112             | —                                                         |
| 7                | 15            | 0                   | 56                           | 61     | 126                           | 119 126         | —                                                         |
| 8                | 14            | 0                   | 56                           | 55     | 112                           | 112             | —                                                         |
| 9                | 8             | 50                  | 55                           | 55     | 112                           | 112             | —                                                         |
| 10               | 5             | 50                  | 55                           | 56     | 98                            | 108             | —                                                         |

## 3. Versuch.

Electrische und mechanische Reizung der peripheren Bauchvagusstümpfe bei einem Hunde, nach Injection von 0,001 gm. Atropin.

## I. Electricische Reizung.

| Nr. der Reizung. | Reizungs-     |                     | Pulsfrequenz in 15 Secunden. |        | Höhe d. Blutdr. in mm. Hg. |        | Dauer der Blutdruckänderung nach Aufhören der Reizung in Secunden. |
|------------------|---------------|---------------------|------------------------------|--------|----------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------|
|                  | Dauer in Sec. | Stärke in mm. R.-A. | vor der Reizung.             | währd. | vor der Reizung.           | währd. |                                                                    |
| 1                | 5             | 0                   | 60                           | 68     | 56                         | 129    | 5                                                                  |
| 1                | 8             | 0                   | 65                           | 65     | 77                         | 91     | 4                                                                  |
| 2                | 7             | 0                   | 64                           | 64     | 84                         | 84     | —                                                                  |

## II. Mechanische Reizung.

|   |   |   |    |    |    |     |    |
|---|---|---|----|----|----|-----|----|
| 1 | — | — | 60 | 60 | 63 | 133 | 17 |
| 2 | — | — | 60 | 60 | 84 | 84  | —  |

Fassen wir jetzt das Gesamtergebnis unserer Versuche zusammen, so scheint daraus hervorzugehen:

1. Ausser im Splanchnicus verlaufen auch im Hals- und Bauchvagus vasomotorische Nervenfasern zu den Unterleibsorganen; durch ihre

Reizung wird Contraction der Unterleibsgefäße und hierdurch Erhöhung des Blutdrucks im grossen Kreislauf bewirkt.

2. Die Blutdruckerhöhung, welche man am normalen Thiere nach Auftreten des Vagusreizherzstillstandes, und am atropinisirten Thiere unmittelbar auf Reizung des Halsvagus beobachtet, ist Folge der Reizung dieser vasomotorischen Fasern der Unterleibsorgane.

Würzburg, den 18. Juni 1875.

# Untersuchungen über die örtliche Einwirkung der sogenannten Adstringentia auf die Gefäße.

Von

Dr. med. HUGO ROSENSTIRN

aus Einbeck (Hannover).

Unter dem Namen adstringirender, zusammenziehender Mittel hat man seit sehr langer Zeit eine Reihe von Arzneistoffen gruppiert, von denen man annehmen zu müssen glaubte, dass sie in kleineren Mengen und in nicht zu concentrirter Lösung auf die Gewebe des Körpers, mit denen sie in Berührung kommen, *contrahirend* wirken. Es sind dies das Argentum nitricum, das Acidum tannicum, gallicum, pyrogallicum, einige Blei- und Zinksalze, der liquor ferri sesquichlorati, das Alaun.

Man hat beobachtet, dass diese Mittel in verdünnter Lösung auf der Zunge einen herben Geschmack und das Gefühl von Trockenheit und Zusammenziehung in den mit ihnen benetzten Schleimhäuten bewirken, dass in allen diesen Körpertheilen mehr oder weniger lange Zeit anhaltend eine gewisse Rauheit und Steifigkeit nach dem Gebrauch gefühlt wird. Für einen dieser Stoffe findet man dann noch die Angabe, dass er, auf entzündete und stark hyperämische Schleimhäute gebracht, ein Blasserwerden und Anschwellen derselben bewirke, während man einen ähnlichen Vorgang an gesunden Schleimhäuten nicht habe beobachten können.

Eine auf Versuche begründete Erklärung dieser meist der *Gefühls-sphäre* angehörenden Symptome aber findet sich nirgends. Man bezieht

dieselben zwar auf eine Contraction aller Gewebe, der einzelnen Zellen sowohl, wie auch der Gefässe; aber Messungen der Grössenveränderungen wurden noch nicht unternommen. Das Gefühl der Trockenheit und Steifigkeit leitete man theils von Wasserentziehung aus den Geweben und dadurch bedingter Schrumpfung derselben ab, theils glaubt man eine Affectation der oberflächlichen Muskeln dafür verantwortlich machen zu können, für die *Hennig*<sup>1)</sup> bei Behandlung mit Tannin constatirt hatte, dass bei verminderter galvanischer Reizbarkeit sie weder durch Dehnung verlängert werden können, wie ein normaler Muskel, noch zu der ursprünglichen Kürze zurückkommen. *Hennig* sagt Seite 163: „Um zunächst die physikalischen Veränderungen mit Gerbsäure zusammengebrachter Fleischtheile zu studiren, präparirte ich die Wadenmuskeln (*gastrocnemii*) eines nicht lange vorher durch Trennung der *medulla oblongata* getödteten jungen Frosches (*Rana temporaria*) los und befestigte jeden an der Achillessehne mit einem Faden. Der erste Muskel wurde hierauf in eine sehr verdünnte, wässrige Lösung des Tannin vollständig eingetaucht. Der vorher gemessene Muskel hatte eine Länge von 22 Mm.; nach 5 Minuten in der Flüssigkeit schwebend gemessen, war er um 3 Mm. länger und allseitig geschwollen (dicker), seine sehr gespannte Fascia weisslich getrübt, sein Fleisch blasser, wie blutarm, wässrig. Der andere Muskel ward in eine sehr starke Tanninlösung ebenso lange gehängt, er war nach dieser Zeit in sich zusammengekrümmt, überhaupt aber um 4 Mm. kürzer als vorher (er hatte erst 25 Mm. Längenmass) auch nach der Breite deutlich eingeschrumpft; seine Fascia in der Färbung wenig verändert, aber glanzlos, schnell trocknend, faltig-wellig, sein Fleisch dunkel, scheinbar blutreich, zäh; durch Uebergiessen des Muskels mit schwacher Eisenchloridlösung erhielten die Adern im Innern eine violette Farbe. Das Mikroskop zeigte in jedem der beiden so behandelten Muskeln die Primitiv-Spiralen formell unverändert.“

*Hennig* zeigt also durch diesen Versuch, dass starke Tanninlösungen den Muskel zum Schrumpfen bringen, wenn auch die Methode seiner Untersuchung wohl sehr grob ist, indem er vielmehr hätte prüfen müssen, welchen Einfluss die Adstringentien auf die Eigenschaften des lebenden, noch im Kreislauf eingeschalteten Muskels haben.

Eine Erklärung seiner Versuche gibt *Hennig* Seite 166, wo er sagt: „Eine Verringerung des Volumens trat in dem Versuche mit den zwei

<sup>1)</sup> Archiv der Pharmacie, herausgegeben von H. Wackenroder und L. Bley. Hannover 1853.

Wadenmuskeln des Frosches ein, doch nicht nach einem andern Gesetz als dem der Exosmose: Die gesättigte Tanninlösung entzog dem Muskelfleisch *Wasser*, während der erste gastrocnemius aus der verdünnten Lösung solches aufnahm und zugleich Blutfarbstoff, jedenfalls auch Eiweiss abgab. Hieraus folgt der Schluss, dass nur concentrirte Gerbstofflösungen (also am besten die trockene Substanz, das Pulver) in dem Sinne der Volumsverringerung adstringiren. Diese Wirkung wird von der chemischen selten zu trennen sein; sie ist vereinigt in den Fällen, wo wir Blut und eiweisshaltige Exsudate durch Gerbstoffmittel zum Gerinnen bringen — nach Befinden das in einem Organ kreisende Blut coaguliren, in Stockung versetzen. Auf die Elasticität der Muskeln hat die Gerbsäure einen später zu erörternden Einfluss, welcher dieselben in eine Art Todtenstarre versetzt, die nicht mit der vitalen Irritabilität verwechselt werden darf. Der zweite Wadenmuskel wurde allerdings steif und krümmte sich, doch es konnte schon eine vorwiegende Schrumpfung der zuerst mit Tanninlösung in Berührung gekommenen Muskelparthie oder nur der überkleidenden Binde diese unregelmässige Zusammenziehung, die Wasserentziehung aber den Verlust an Elasticität zur Folge haben.“

Weitere Versuche theilt *Hennig*<sup>1)</sup> später mit. Er sagt: „Zur Bestimmung des Elasticitätsmodulus benützte ich *Mm. sartorii* enthaupteter Frösche, welche Muskeln eine dem Leben äusserst nahe kommende Elasticitätsgrenze besaßen. Während nun der normale Sartorius z. B. 3 Centimeter lang, 0,4 Cm. breit war, sich bis auf 4 Cm. ausdehnen liess und auf 3,1 Cm. losgelassen zurückging, war der mit Tannin gebadete Muskel 3,2 Cm. lang, 0,5 Cm. breit, liess sich nur bis auf 3,9 Cm. strecken, ging aber genau wieder auf 3,2 Cm. zurück. Ein anderer Versuch ergab folgende Ziffern:

|             |     |   |     |   |     |                    |
|-------------|-----|---|-----|---|-----|--------------------|
| Ohne Tannin | 2,2 | — | 2,9 | — | 2,2 | (Längsdurchmesser) |
| Mit Tannin  | 3,1 | — | 3,9 | — | 3,1 | „                  |

Hieraus sehen wir, dass die dem lebenden Muskel zukommende Elasticität, welche nach *E. Weber's* Versuchen während seiner durch Nerven vermittelten Zusammenziehung eine Herabsetzung erfährt, durch den Einfluss des Gerbstoffs auf ähnliche Weise alterirt wird, wie während des Absterbens, und dass die auf Gerbung eintretende Rigidität in dieser Beziehung der spontanen Todtenstarre nahe kommt: Der Elasticitätsmodulus nimmt in beiden Fällen zu, während sich der Elasticitätsumfang vermindert, d. h. der durch Tannin modificirte Muskel lässt sich nicht zu der

<sup>1)</sup> *Physiol. Archiv*, herausgegeben von Vierordt, S. 604.

dem lebenden proportionalen Länge ausdehnen — der Unterschied beträgt in obigen Beispielen  $\frac{1}{20}$  bis nahezu  $\frac{1}{11}$  —, kehrt aber auch nicht zur ursprünglichen Kürze zurück. Scheinbar hatten die gegerbten Muskeln eine vollkommene Elasticität, mindestens gegenüber dem ersten nicht gegerbten; doch ist es zu erwägen, dass die Muskeln beim längeren Liegen in nur mässig starker Tanninsolution aufgequollen waren und im Längsdurchmesser um etliche Millimeter zugenommen hatten. Also den absoluten früheren Werth konnte der Elasticitätsumfang nicht wieder erreichen; aber während er in der Längsrichtung relativ nicht abzunehmen scheint, wird er in der Querrichtung auch *relativ kleiner*. Eine dem gegerbten M. adductor magnus durch Eindrücken mitgetheilte Grube glich sich später und unvollkommener aus, als eine dem chemisch ungestörten Muskel zugefügte Impression. Nachdem wir nun gesehen haben, dass Muskeln, welche der Einwirkung gelöster Gerbsäure unmittelbar ausgesetzt waren, Veränderungen ihres Aggregatzustandes erleiden, welche den vitalen Kräften entgegenwirken, bleibt noch der Beweis zu führen, dass dies auch im Sinne der *Innervation* stattfindet. *Je tiefer in einen Muskel Tanninlösung eindringt, um so weniger reagirt er auf galvanische Reizung*. Dies lehrten mich Experimente theils an in gegerbtem Zustande mit einander verglichenen Wadenmuskeln, welche an geköpften Fröschen blosgelegt, doch im Zusammenhang mit ihren Ansatzpunkten gelassen worden waren, theils an herausgeschnittenen Herzen etc. etc.“

Auch auf die Gefässe des Frosches hat *Hennig* Tanninlösungen einwirken lassen; doch sind theils seine Versuche so unsicher, da er oft an Fröschen arbeitete, deren Blutcirculation nicht mehr ungestört war, und auch nicht die Veränderung am Gefäss mass, sondern nur nach der Zu- oder Abnahme der Blutcirculation beurtheilte, theils so inconstant, dass es gar nicht möglich ist, irgend welchen Schluss daraus zu ziehen.

*Hennig* sagt selbst über diese Versuche<sup>1)</sup>: „Lassen sich diese sparsamen und gewissermassen unbeständigen Resultate — sie sind die einzigen, welche ich aus einer grösseren Reihe von Versuchen mit Bestimmtheit ausheben konnte — im Sinne der Physiologie vorläufig kaum in Anschlag bringen, so werden sie von der pathologischen Seite ergänzt und bewähren sich an den älteren therapeutischen Erfahrungen“ (?).

Ausser *Hennig*, der also das Tannin auf die Gefässe des Frosches, und ausser *Saviotti*, der Argentum nitricum und Alaun bei seinen Ver-

1) *Physiol. Arch.* S. 609.

suchen, auf die ich am Schluss meiner Abhandlung zu sprechen komme, in Anwendung brachte, hat noch Niemand die Einwirkung der Adstringentien auf die Blutgefäße geprüft.

Die günstige Wirkung derselben bei Application auf entzündete Schleimhautflächen bezog man aber trotzdem auf eine durch diese Mittel bewirkte Contraction der Gefäße, ohne aber einen andern Beweis dafür zu haben, als das oben erwähnte Erblassen und Abschwellen der entzündeten Schleimhaut bei Anwendung von Höllensteinlösungen. *Buchheim, Husemann, Nothnagel* bemerken in ihren Lehrbüchern der Arzneimittellehre bei Abhandlung der einzelnen Adstringentien, dass nach der herrschenden Ansicht deren Wirkung in einer Contraction der Gefäße bestände, dass aber ein strieter Beweis bislang noch nicht geliefert sei und namentlich nie Messungen des Lumens der Gefäße unternommen worden seien. Ich selbst habe die ganze Literatur durchmustert und nirgends auch nur oberflächliche Versuche über diesen Gegenstand gefunden.

Wenn man nun bedenkt, wie ausserordentlich häufig die Adstringentien in der Medicin angewandt werden bei den Katarrhen und Entzündungen aller möglichen Schleimhäute (Conjunctiva, Nasen-, Mund-, Rachen-, Kehlkopf-, Bronchial-, Magen-, Darm-, Blasen-Schleimhaut), mögen dieselben toxischen oder anderen Ursprungs sein; wie man sie nicht nur dann therapeutisch gebraucht, wenn man mit denselben direct zur erkrankten Stelle gelangen kann, sondern auch, wenn man das Blut als Träger des Mittels bei noch nicht zugänglichen Theilen des Körpers, z. B. der Nieren, benutzen muss, so ergiebt sich die unbedingte Nothwendigkeit, endlich einmal einen genaueren Einblick in die Art der Wirkung zu gewinnen, zunächst durch experimentelle Messung der Gefäße vor und nach Application dieser Substanzen. Auf diese Weise allein kann man dann noch eine zweite, wichtige Frage zu beantworten gedenken, nämlich wie sich die einzelnen in dieser Gruppe vereinigten Stoffe hinsichtlich der Stärke ihrer adstringirenden Wirkung verhalten, welche dieser Mittel die Gefäße am *stärksten* verengern, welche am *schwächsten*.

Es war mir deshalb höchst erwünscht, als Herr Prof. *Rosbach* mir den Vorschlag machte, in seinem pharmakologischen Institute über die Wirkung der wichtigsten Arzneistoffe aus der Gruppe der Adstringentien auf die Weite der Gefäße unter seinen Augen Versuche anzustellen, in der Hoffnung, dass ich mir nicht allein selbst ein klareres Bild über ihre Wirkung verschaffen, sondern vielleicht auch einen kleinen Beitrag liefern werde, der das noch durchaus dunkle Gebiet der physiologischen Wirkung

der Adstringentien aufklären könne. An dieser Stelle sei es mir erlaubt meinem hochverehrten Lehrer und Freunde Herrn Prof. *Rosbach* nicht bloß dafür, dass er mir die Anregung zu dieser Bearbeitung gab, sondern auch für seine freundschaftliche und aufopfernde Unterstützung bei den angestellten Versuchen meinen Dank auszusprechen.

Von einer Ausdehnung meiner Versuche auf die Ursachen der styptischen Wirkung, ebenso der ätzenden Wirkung, welche alle hierhergehörigen Mittel bei grösseren Dosen ausüben, sah ich zunächst ganz ab und richtete daher mein Augenmerk nur auf die Veränderung des Lumens der Gefässe (der Arterien, Venen und Capillaren) nach Application schwacher Lösungen, wofür ich *Argentum nitricum*, *Plumbum aceticum*, Alaun, *Liquor ferri sesquichlorati* und ausserdem noch das *acidum tannicum*, *gallicum* und *pyrogallicum* in den Kreis meiner Untersuchung zog. Die beiden letzteren Arzneistoffe wählte ich deshalb, weil das Tannin schon im Darmkanal, noch mehr aber im Blute sich in dieselben verwandelt und die Einwirkung auf die Nieren z. B. jedenfalls keine Tannin-, sondern eine Gallussäure-Wirkung ist.

Es war anfangs meine Absicht, die genannten Arzneimittel, um einen grösseren operativen Eingriff zu vermeiden, direct auf die Schwimmhaut eines curarisirten Frosches zu bringen; ich musste jedoch davon abstehen, da die Gefässe dort nur sehr klein sind und einer genauen Messung besonders auch wegen der Pigmentirung derselben, selbst wenn man sich möglichst pigmentfreie Frösche aussuchte, erschwert war. Auch die Froschzunge eignete sich nur schlecht zu solchen Versuchen, da dieses Organ, wie bekannt, eine milchige Trübung zeigt und die Gefässe derselben nicht deutlich genug hervortreten, um eine sehr scharfe Messung zuzulassen. Ich hätte die Lunge des Frosches gewählt, wenn nicht die Blosslegung und Vorbereitung derselben zu den Versuchen immer ziemlich viel Zeit in Anspruch nimmt und wenn ich nicht an den Mesenterialgefässen des Frosche sein Präparat erhalten hätte, wie man es sich nicht schöner wünschen kann. Es sind die Gefässe im Mesenterium des Frosches nicht allein schön abzugrenzen wegen dessen völliger Freiheit von körnigem Pigment und weil dieselben ungefähr fünfmal so stark als die der Schwimmhaut sind, sondern es erfordert auch die Blosslegung nur einige Minuten Zeit. Nachdem der Frosch mit einem Tropfen *Curare* vergiftet war und keine willkürlichen Bewegungen mehr ausführen konnte, spaltete ich durch einen Scheerenschnitt die äussere Haut und machte dann den weiteren Schnitt in die Bauchdecken in der rechten Seite des Frosches. Wenn dies geschehen war, zog ich unter Vermeidung jeder unnöthigen Zerrung am

Mesenterium dasselbe mit Pincetten hervor und befestigte es mit 2—4 Nadeln auf einer Korkplatte, in die da, wo das Mesenterium zu liegen kam, ein kreisrundes Loch geschnitten war. Sodann schaltete ich die Mikrometerscala in das Mikroskop ein und mass, nachdem ich mich durch längere Beobachtung überzeugt hatte, dass die Blutcirculation ihren ungestörten Fortgang nahm einen Blutgefässstrom einer Arterie oder Vene, je nachdem ein Gefäss sich besonders zum Versuch zu eignen schien, auf das Genaueste. Ich wählte den Blutgefässstrom und nicht die Wand des Blutgefässes, da letztere sich nie so genau abgrenzen liess und sich ja jede Veränderung, sei es Erweiterung oder Verengung des Gefässes, auch an seinem Blutstrom in gleicher Weise documentiren musste. Nachdem ich nun den Durchmesser des Blutstroms gemessen, brachte ich die betreffenden, in destillirtem Wasser gelösten Adstringentien in Form eines Tropfens, der stets aus derselben Pipette floss, also gleich gross war, auf das gemessene Gefäss, und zwar bei den meisten Arzneimitteln in einer Stärke von 0,1—50 0/0 Lösung in aufsteigender Reihe. Bei der Gallus- und Pyrogallus-Säure waren starke Lösungen nicht möglich, da sich dieselben nur im Verhältniss 1 : 100 in Wasser lösen, und ich, wenn ich noch stärkere Lösungen in Anwendung bringen wollte, Glycerin, Aether oder sonst einen Stoff hätte zusetzen müssen, der einen die Wirkung des Arzneistoffes ändernden Einfluss hervorgebracht hätte. Um diesen Umstand sicher zu vermeiden, stand ich lieber davon ab, stärkere Lösungen in Anwendung zu ziehen. Zu gleicher Zeit wurde das Metronom bereit gestellt, und mass ich bei den Stoffen, die eine schnellere Veränderung am Blutstrom hervorzubringen im Stande waren, die Zeit zwischen Anwendung der betreffenden Lösung und der ersten Veränderung, die sich am Blutstrom vollzog und die an der Mikrometerscala dann leicht gemessen werden konnte.

## I. Einwirkung des *Argentum nitricum* auf das Lumen der Gefässe.

Die Resultate, welche ich nach Anwendung dieses Arzneimittels auf sichtbare Gefässe des Mesenterium des Frosches erhielt, bestätigen die allgemein angenommene Anschauung, dass das *Argentum nitricum* das Gefässlumen sehr stark verengere.

Ich habe das *Argentum nitricum* an 26 Thieren auf 40 Gefässe des Frosches angewandt, von denen ich hier zunächst nur 11 Messungen, die

übrigen aus später ersichtlichen Gründen erst bei Abhandlung des Acidum tannicum und anderer Arzneistoffe in den Protocollen bringen werde.

Die durch Höllenstein bewirkte Verengerung war an Arterien und Venen ganz gleich und trat nach sehr kurzer Zeit ohne jede vorherige messbare Erweiterung ein. Ausser dieser Contraction der Gefässe bemerkte ich auch eine Verlangsamung des Blutstromes und meistens sogar einen völligen Stillstand der Circulation. An den Capillargefässen trat die gleiche Veränderung ein, aber die Verengerung derselben und der Stillstand des Blutstromes in ihnen trat unmittelbar nach Auftröpfung ein und eine Wiederherstellung der Circulation fand nicht mehr statt, während dies zuweilen in den grösseren Gefässen noch geschah. Mit den schwächeren Lösungen erhielt ich nach 50 Secunden eine starke Einengung des Blutstroms, während dieselbe bei stärkeren Lösungen schon nach 16—18 Secunden eintrat. Die maximale Einengung des Gefässblutstroms bei Arterien und Venen betrug die Hälfte des ursprünglichen Durchmessers.

Störend war bei den Messungen die starke Zellenfärbung, die, wie bekannt, nach der Anwendung des salpetersauren Silberoxyds stets auftritt und die es oft unmöglich machte, ein Gefäss lange Zeit genau zu beobachten. Es ist mir auch mehrmals passirt, dass ich bei Anwendung der stärkeren und stärksten Lösungen das Gefäss anzätzte und so von vornherein den Versuch störte; einmal geschah es erst im Verlaufe einer längeren Beobachtung.

## Protocolle:

### I. Versuch (am 18. September 1874).

Die Schwimmhaut eines curaresirten Frosches wurde unter dem Mikroskope ausgebreitet und sodann eine Arterie gemessen, die deutlich nicht ganz 4 Theilstiche der Mikrometerscala betrug. Nach Anwendung eines Tropfens einer 3% Silberlösung trat eine intensive Contraction der Arterie ein, sodass ihr Lumen nach Kurzem nur noch 2 Mikromillimeter betrug. Zugleich bemerkte ich, dass sich das ganze Gesichtsfeld trübte. Schon makroskopisch war diese Trübung wahrzunehmen, die sich bei stärkerer Vergrösserung als schärfer hervortretende, dabei aber mit trübem Protoplasma gefüllte Zellen mit deutlich conturirten Rändern inmitten der Pigmentflecke erkennen liess. Ebenso trat bald eine Stockung der Blutcirculation in der gemessenen Arterie ein, die endlich zum vollständigen Stillstand führte. Auch in der angrenzenden Vene bewegte sich das Blut nur noch sehr langsam und mehr pulsatorisch. Ausserdem zeigte sich um die Arterie eine rothe, zellige Färbung. Endlich war noch inmitten der Pigmentflecke eine Anzahl von kleinen schwarzen

Pünctchen zu bemerken, die den Gefässwänden der Capillaren anzugehören schienen, aber an intacten Capillargefässwandungen auch nicht mit der stärksten Vergrößerung gefunden werden konnten.

*Resultat aus Versuch I.*

1. Verengerung der Arterie um die Hälfte.
2. Stillstand der Circulation in Arterien, Venen und Capillaren.

II. Versuch (am 19. September 1874).<sup>1)</sup>

Versuch am Mesenterium eines kräftigen Frosches. Eine Arterie contrahirte sich nach Anwendung der gleichen Silberlösung von 14 auf 7 Mikromillimeter. Eine nahe liegende Vene, die zugleich gemessen werden konnte, verengerte sich von 20 auf 10 Mikromillimeter. Ausserdem wurde ein Stillstand der Circulation in der Arterie und Vene constatirt, der auch nach einer Stunde noch fortbestand, sowie eine sofortige Aufhebung derselben in den Capillargefässen. Ausserhalb der Stelle, wo das Argentum nitricum eingewirkt hatte, bestand die Circulation fort.

*Resultat aus Versuch II.*

1. Verengerung einer Arterie um die Hälfte.
2. Verengerung einer Vene um die Hälfte.
3. Stillstand der Circulation in Arterie, Vene und Capillaren.

III. Versuch (am 25. September 1874).

Versuch wie der vorige. Eine Arterie betrug 21 Mikromillimeter, sie verengt sich nach Anwendung einer 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Silberlösung nach kurzer Zeit auf 13 und endlich auf 12 Mikromillimeter. Ebenso wurden die Capillaren sofort so verengt, dass hier völliger Stillstand der Circulation eintrat, der sich auch bald einer anliegenden Vene mittheilte. Eine Arterie an einer von der Silberlösung noch nicht afficirten Stelle contrahirte sich von 5 auf 3 Mikromillimeter bei Anwendung der gleichen Lösung; ebenso war es mit einer anderen Arterie, die sich von 19 auf 15 und endlich auf 12 Mikromillimeter verengte. Nach halbstündiger Beobachtung konnte keine weitere Veränderung constatirt werden; es kam auch die Circulation des Blutes nicht mehr in Gang.

*Resultat aus Versuch III.*

1. Verengerung einer Arterie um  $\frac{3}{7}$ .
2. Verengerung der Capillaren und Stillstand in denselben.
3. Stillstand in einer anliegenden Vene.
4. Verengerung einer Arterie um  $\frac{2}{5}$ .

<sup>1)</sup> Von hier ab sind alle Versuche am Mesentrium gemacht, falls es nicht eigens bemerkt ist.

5. Verengung einer Vene um  $\frac{7}{19}$ .
6. Der Stillstand in den verengten Gefäßen hebt sich nach halbstündiger Beobachtung nicht.

#### IV. Versuch (am 26. September 1874).

Nach Anwendung einer 10% Silberlösung contrahirt sich eine Vene nach 50 Secunden von 11 auf 9 Mikromillimeter. Zu gleicher Zeit trat Stillstand in den angrenzenden Capillaren ein und auch die Circulation in der Vene liess jetzt schon nach. Starke Zellentrübung. Die Vene verengte sich auf 8 Mikromillimeter. Die Trübung der Zellen und der Venenwand wurde jetzt so stark, dass das Gefäß nicht mehr beobachtet werden konnte. In der Nähe der gemessenen Vene bewegte sich der Blutstrom einer jedenfalls auch von der aufgeträufelten Lösung benetzten Arterie und Vene hin und her (oscillatorische Bewegung), dann Stillstand der Circulation in der Vene.

Das Präparat wurde mit 0,6% Kochsalzlösung abgewaschen und an einer anderen Stelle wurde eine Arterie von 6 Mikromillimeter gemessen. Sie contrahirt sich nach 56 Secunden deutlich auf 5, dann auf 4 und endlich auf 2 Mikromillimeter. Zu gleicher Zeit oscillirende Bewegung des Blutstroms in der gemessenen Arterie und benachbarten Vene. Stillstand in den Capillaren, endlich auch in der Vene. Nach kurzer Zeit beginnt die Strömung des Venenblutes nochmals wieder in auf- und absteigendem Strome, doch scheinen die Bewegungen immer kürzer zu werden. Es wurde nun noch ein Tropfen der gleichen Silberlösung mit einer Pipette auf das Gefäß gebracht. Der Blutstrom in der Arterie und Vene wird nun noch langsamer, doch konnte erst keine stärkere Contraction in der Arterie constatirt werden. Sodann völliger Stillstand in der Vene. Durch das gemessene Arterienrohr kann sich jetzt nur noch ein Blutkörperchen bewegen und zwar geschieht das in verkehrter Richtung (dem Herzen zu), gleich darauf auch hier völliger Stillstand. Starke Zellentrübung. Dieser Stillstand der Circulation wurde eine halbe Stunde beobachtet ohne weitere Veränderung. Das Präparat wurde nun mit 0,6% Kochsalzlösung sehr stark abgewaschen, doch kam selbst nach weiterer halbstündiger Beobachtung die Circulation nicht wieder in Gang.

#### *Resultat aus Versuch IV.*

1. Verengung einer Vene nach 50 Secunden um  $\frac{2}{11}$ , endlich um  $\frac{3}{11}$ .
2. Stillstand in den Capillaren.
3. Verlangsamung der Circulation in der Vene.
4. Oscillirende Bewegung in einer anliegenden Arterie und Vene, dann Stillstand.
5. Verengung einer Arterie nach 56 Secunden um  $\frac{2}{3}$ .
6. Oscillirende Bewegung in der gemessenen Arterie und einer benachbarten Vene.
7. Stillstand in den Capillaren.

8. Stillstand in der anliegenden Vene, der sich später wieder hebt.
9. Stillstand in der Vene und der gemessenen Arterie.
10. Starke Zellentribung.

#### V. Versuch (am 28. September 1874).

Vene betrug 11 Mikromillimeter, ein anliegendes Capillargefäß 2 Mikromillimeter. Anwendung einer 5% Silberlösung. Verengung der Vene nach 16 Secunden auf 8 Mikromillimeter; die Circulation in dem Capillargefäß steht augenblicklich. Auch die entfernteren Capillaren zeigen keine Blutströmung mehr. Nach 36 Secunden betrug die Vene nur noch 5 Mikromillimeter und das Capillargefäß war nur noch sehr undentlich zu erkennen. Nach 58 Secunden stockte der schon länger verlangsamte Kreislauf in der gemessenen Vene vollständig und ebenso zeigte eine benachbarte kleine Arterie durchaus keine Strömung mehr, während eine Vene, die entfernter als die Arterie lag, noch einige Secunden schwache Strömung aufwies. Das Präparat wurde nun mit 0,6% Kochsalzlösung abgewaschen, doch kam der Kreislauf nach halbstündiger Beobachtung nirgends wieder in Gang. Während dieser Beobachtung fiel es mir auf, dass sich aus einer kleinen, bestimmten Stelle der gemessenen Vene eine schwärzliche Masse herauswälzte, die sich erst der Venenwand anlagerte, dann aber immer weiter floss. Bei starker Vergrößerung zeigte es sich, dass die Vene an dieser Stelle durch die Höllesteinlösung angeätzt war und dass die schwärzliche Masse aus rothen Blutzellen bestand.

Es wurde nun noch an einer anderen Stelle eine Vene von 24, eine Arterie von 4 und ein Capillargefäß von 1 Mikromillimeter gemessen. Bei Anwendung der gleichen Silberlösung contrahirte sich nach 18 Secunden die Vene auf 20, die Arterie auf 3 Mikromillimeter und die Circulation in dem Capillargefäß hörte sofort auf. Nach 40 Secunden zeigte sich der Kreislauf in der Vene sehr verlangsamt und der der Arterie war oscillirend; die Vene hatte sich jetzt auf 15 Mikromillimeter verengt und der Blutstrom in der Arterie stand jetzt. Nach 66 Secunden hatte sich die Vene auf 10 Mikromillimeter contrahirt und ihr Blutstrom stand jetzt auch. Sehr starke Zellentribung. Das Präparat wurde mehrmals mit 0,6% Kochsalzlösung kräftig abgespült und die Strömung in Arterie und Vene begann nochmals sehr schwach wieder. Nach einer Viertelstunde hatte sich die Vene wieder auf 11 Mikromillimeter erweitert und die Circulation war wieder etwas schneller; in der Arterie bewegte sich das Blut nur sehr schwach hin und her. Als ich nach längerer Zeit wieder einmal nachsah, konnte ich in der Vene keine Circulation mehr wahrnehmen.

#### Resultat aus Versuch V.

1. Verengung einer Vene nach 16 Secunden um  $\frac{3}{11}$ , nach 36 Secunden um  $\frac{6}{11}$ .
2. Stillstand der Circulation in einem Capillargefäß von 2 Mikromillimeter.
3. Nach 58 Secunden Stillstand in der gemessenen Vene und benachbarten Arterie.

4. Kreislauf kommt nach halbstündiger Beobachtung nicht wieder in Gang.
5. Verengung einer Vene nach 18. Secunden um  $\frac{1}{8}$ , nach 40 Secunden um  $\frac{3}{8}$ , nach 66 Secunden um  $\frac{7}{12}$ .
6. Verengung der Arterie um  $\frac{1}{4}$  nach 18 Secunden; nach 40 Secunden völliger Stillstand.
7. Nach 66 Secunden Stillstand in der Vene und starke Zellentrübung.
8. Nach starkem Abwaschen des Präparats mit 0,6% Kochsalzlösung begann die Circulation in der Vene nochmals wieder, die sich wieder auf 11 Mikromillimeter erweitert hatte. Später konnte wieder keine Circulation mehr bemerkt werden.

| № | Zeit | Verengung      | Arterie | Vene | Zellen | Notizen |
|---|------|----------------|---------|------|--------|---------|
| 1 | 0    | —              | —       | —    | —      | —       |
| 1 | 18   | $\frac{1}{8}$  | —       | —    | —      | —       |
| 1 | 40   | $\frac{3}{8}$  | —       | —    | —      | —       |
| 1 | 66   | $\frac{7}{12}$ | —       | —    | —      | —       |
| 2 | 0    | —              | —       | —    | —      | —       |
| 2 | 18   | $\frac{1}{4}$  | —       | —    | —      | —       |
| 2 | 40   | —              | —       | —    | —      | —       |
| 2 | 66   | —              | —       | —    | —      | —       |
| 2 | 11   | —              | —       | —    | —      | —       |



Публ. в журн. "Изв. общ. ест. наук." 1901, т. 1, кн. 1, стр. 1-10.

Uebersicht über die gesammten Versuche mit *Argentum nitricum*.

| Nummer des Versuchs. | Stärke der Lösung. | Zeit.   | Veränderung an der Arterie |                           | Veränderung an der Vene. |                           | Veränderung an den Capillaren. |                           | Bemerkungen.                                                       |
|----------------------|--------------------|---------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                      |                    |         | Verengung.                 | Stillstand d. Blutstroms. | Verengung.               | Stillstand d. Blutstroms. | Verengung.                     | Stillstand d. Blutstroms. |                                                                    |
| I.                   | 3 0/0              | —       | um die Hälfte.             | Stillstand.               | —                        | Stillstand.               | —                              | Stillstand.               | Schwimnhaut.                                                       |
| II.                  | "                  | —       | um die Hälfte.             | "                         | um die Hälfte.           | "                         | —                              | "                         | Mesenterium.                                                       |
| III.                 | 1 0/0              | —       | um 3/7.                    | —                         | —                        | "                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| "                    | "                  | 50 Sec. | um 2/5.                    | Stillstand.               | um 7/19.                 | "                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| IV.                  | "                  | 56 Sec. | —                          | —                         | um 3/11.                 | "                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| "                    | "                  | 16 Sec. | um 2/3.                    | Stillstand.               | —                        | "                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| V.                   | 5 0/0              | 36 Sec. | —                          | —                         | um 3/11.                 | —                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| "                    | "                  | 58 Sec. | —                          | —                         | um 6/11.                 | —                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| "                    | "                  | 18 Sec. | um 1/4.                    | Stillstand.               | —                        | Stillstand.               | —                              | "                         | "                                                                  |
| "                    | "                  | 40 Sec. | "                          | Stillstand.               | um 1/6.                  | —                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| "                    | "                  | 66 Sec. | "                          | —                         | um 3/8.                  | —                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| "                    | "                  | —       | um 1/8.                    | "                         | um 7/12.                 | Stillstand.               | —                              | "                         | "                                                                  |
| XIV.                 | 1 0/0              | —       | —                          | —                         | um 3/20.                 | —                         | —                              | "                         | Gefäß durch Tannin vorher erweitert.                               |
| "                    | "                  | —       | —                          | —                         | um 1/3.                  | —                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| "                    | "                  | —       | —                          | —                         | um 3/41.                 | —                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| XV.                  | "                  | —       | um 2/13.                   | —                         | um 2/17.                 | —                         | —                              | "                         | "                                                                  |
| XVIII.               | 5 0/0              | —       | um 13/41.                  | —                         | —                        | —                         | —                              | —                         | Gefäß durch Tannin vorher erweitert. Exstirpation der Wirbelsäule. |

|         |        |         |                |             |          |             |                                                                        |
|---------|--------|---------|----------------|-------------|----------|-------------|------------------------------------------------------------------------|
| XX.     | 5 0/0  | —       | um 8/45        | —           | —        | Stillstand. | Gefäß durch Acidum gallicum erweitert.                                 |
| XXI.    | "      | —       | um die Hälfte. | —           | —        | "           | "                                                                      |
| "       | "      | 20 Sec. | "              | Stillstand. | —        | "           | "                                                                      |
| XXII.   | "      | —       | um 9/6.        | —           | —        | "           | "                                                                      |
| XXIII.  | "      | —       | —              | —           | um 1/5.  | —           | Gefäß durch Acidum gallic. erweitert bei Exstirpation der Wirbelsäule. |
| XXVI.   | 10 0/0 | —       | —              | —           | um 5/13. | Stillstand. | Gefäß durch Acidum pyrogall. erweitert.                                |
| XXVII.  | "      | —       | um 7/16.       | —           | —        | —           | "                                                                      |
| XXVIII. | "      | —       | um 11/27.      | —           | um 9/25. | —           | "                                                                      |
| XXXII.  | "      | —       | —              | —           | um 1/6.  | Stillstand. | Gefäß schon durch Plumb. acet. verengt.                                |
| XXXIII. | "      | —       | um 1/3.        | Stillstand. | um 5/16. | "           | "                                                                      |
| XXXIV.  | "      | —       | um 5/17.       | —           | —        | "           | "                                                                      |
| XXXV.   | "      | —       | um die Hälfte. | —           | —        | —           | Gefäß durch Plumbum acet. verengt bei Ausschaltung des Herzens.        |
| XXXIX.  | 1 0/0  | —       | um 1/5.        | —           | —        | Stillstand. | Schon vorher war Alaunlösung angewandt.                                |
| LII.    | 5 0/0  | —       | —              | —           | um 4/19. | "           | "                                                                      |
| LIII.   | "      | —       | um 5/13.       | —           | —        | "           | "                                                                      |
| LIV.    | 10 0/0 | —       | —              | —           | um 5/24. | —           | "                                                                      |
| LV.     | "      | —       | —              | —           | —        | Stillstand. | "                                                                      |
| LVI.    | "      | —       | um 1/6.        | —           | um 4/15. | "           | "                                                                      |
| LVII.   | "      | —       | um 6/31.       | —           | —        | "           | "                                                                      |

## II. Einwirkung des Acid. tannicum, gallicum und pyrogallicum auf das Lumen der Gefässe:

Ich handle diese drei gerbsäurehaltigen Präparate zusammen ab, nicht allein weil sie in ihrer Wirkung auf die Gefässe des Mesenterium des Frosches übereinstimmen, sondern auch weil sich das Tannin im Körper in die beiden anderen Säuren verwandelt.

Die Resultate, die ich bei Anwendung des Acid. tannic. auf die Gefässe des Mesenterium des Frosches erhielt, widersprachen geradezu der herrschenden Ansicht. Ich habe deshalb über diesen Arzneistoff eine sehr grosse Reihe von Versuchen gemacht, die mir aber alle ausnahmslos beweisen, dass das Tannin nicht die Gefässe verengert, sondern im Gegentheil dieselben prompt und sicher erweitert.

Ich habe das Acid. tannicum auf 35 Gefässe des Mesenterium des Frosches gebracht. Es trat nach Anwendung desselben schon nach sehr kurzer Zeit die gleiche Erweiterung des Gefässes an Arterien, Venen und Capillaren ein, in maximo um das Doppelte des ursprünglichen Durchmessers. Ausserdem bemerkte ich noch öfters eine Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

Ich bemerke hier noch, dass es mir regelmässig gelungen ist, ein durch Tannin erweitertes Gefäss wieder durch eine Argent. nitric.-Lösung zu verengern. Leider liessen sich diese beiden Arzneimittel nicht auch umgekehrt prüfen. Wie ich schon auseinandergesetzt habe, tritt nach Anwendung des Argentum nitricum stets eine so intensive Zellenrührung in der Nähe des Gefässes und der Gefässwand selbst ein, dass ein Versuch in der umgekehrten Weise zu keiner sicheren und zuverlässigen Messung geführt hätte.

Einige Versuche mit Acidum tannicum wurden noch in der Weise abgeändert, dass vor dessen Anwendung das Herz des Frosches durch Unterbindung ausgeschaltet und dadurch ein völliger Stillstand der Circulation herbeigeführt wurde. Es geschah dies theils in der Absicht, jede reflectorische Beeinflussung des Herzens unmöglich zu machen, theils um zu untersuchen, ob bei Ausschaltung der Herzkraft durch die von mir bei Anwendung des Tannin constatirte Erweiterung der Gefässe eine Bewegung des stehenden Blutstromes herbeigeführt werde und ob die hier wahrscheinlich auch eintretende Erweiterung der Gefässe in demselben Verhältniss zu der Erweiterung stände, die ich bei bestehender Herzthätigkeit an den Gefässen beobachtete. Beide Vermuthungen haben sich nun, wie sich aus den Protocollen ergeben wird, vollständig bestätigt. Endlich wollte ich noch sehen, ob die beobachtete Erweiterung der Gefässe bei

Anwendung des Tannin auf reflectorische Weise vom Hirn oder Rückenmark aus herbeigeführt werde oder nicht. Unwahrscheinlich war mir die erstere Möglichkeit von vornherein, denn es müsste doch sonst wohl z. B. der Höllenstein noch mehr reizend auf die sensiblen Nerven wirken und eine gleiche Veränderung des Gefäßes wie das Tannin herbeiführen, was er aber, wie sich aus den angestellten Versuchen ergibt, nicht thut. Ich extirpirte deshalb die ganze Wirbelsäule, indem ich jede Blutung sorgfältig vermied, ging dann noch mit einer dünnen Sonde in den Rückenmarkscanal ein und zerstörte die medulla oblongata und das Gehirn. Nach einiger Zeit legte ich sein Mesenterium bloss und brachte eine Tannin- und Gallussäurelösung auf die mit dem Mikrometer gemessenen Gefäße. Es trat nun, wie sich aus den betreffenden Protocollen ergeben wird, die gleiche und stets fortbestehende Erweiterung der Gefäße ein.

### Protocolle:

#### VI. Versuch (am 1. October 1874).

Der Blutstrom einer Vene am Mesenterium des Frosches betrug 24 Mikromillimeter, ein naheliegendes Capillargefäß 3 Mikromillimeter. Nach Anwendung einer 0,5% Tanninlösung trat nach halbstündiger Beobachtung nicht die geringste Veränderung ein.

Das Präparat wurde jetzt kräftig mit einer 0,6% Kochsalzlösung abgespült und eine Vene von 20 Mikromillimeter gemessen. Aber auch jetzt konnte bei Anwendung einer 1% Tanninlösung keine Veränderung constatirt werden. Nachdem ich nochmals das Präparat mit 0,6% Kochsalzlösung abgewaschen hatte, erweiterte sich eine Arterie von 16 auf 18, eine Vene von 23 auf 26 Mikromillimeter nach Anwendung einer 10% Tanninlösung.

#### Resultat aus Versuch VI.

1. Eine 0,5% und 1% Tanninlösung brachten keine Veränderung an den betreffenden Gefäßen hervor.
2. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{1}{8}$  nach 10% Tanninlösung.
3. Erweiterung einer Vene um  $\frac{3}{23}$  nach 10% Tanninlösung.

#### VII. Versuch (am 2. October 1874).

Eine Arterie mass 10 Mikromillimeter, bei Anwendung einer 10% Tanninlösung trat eine Erweiterung auf 14 und ungefähr nach einer halben Stunde auf 17 Mikromillimeter ein.

Ebenso erweiterte sich eine Vene von 21 auf 24 Mikromillimeter bei Anwendung der gleichen Lösung. Bei einer anderen Vene, die 15 Millimeter betrug, und die ich eine halbe Stunde beobachtete, konnte ich nur eine Erweiterung um 1 Theilstrich constatiren, doch war diese Stelle des Präparats jedenfalls schon durch die früheren Versuche mit Tannin afficirt. Die Capillaren zeigten keine Veränderung

*Resultat aus Versuch VII.*

1. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{2}{5}$ , endlich um  $\frac{7}{10}$ .
2. Erweiterung einer Vene um  $\frac{1}{7}$ .
3. Capillaren unverändert.

## VIII. Versuch (am 3. Oct. 74):

Eine Vene erweiterte sich nach Anwendung einer 10 0/0 Tanninlösung von 23 auf 25 Mikromillimeter binnen 50 Sekunden, später auf 27 und endlich auf 30 Mikromillimeter. Das Blut schien dunkler zu werden. Die Zellentrübung war nur sehr gering.

Das Präparat wurde jetzt mit 0,6 0/0 Kochsalzlösung abgewaschen und eine Arterie von 17 Mikromillimeter gemessen, sie erweiterte sich nach Anwendung der gleichen Lösung deutlich auf 18 Mikromillimeter; ebenso eine Vene von 25 auf 28 Mikromillimeter.

*Resultat aus Versuch VIII.*

1. Erweiterung einer Vene um  $\frac{7}{23}$ .
2. " " Arterie um  $\frac{1}{17}$ .
3. " " Vene um  $\frac{3}{25}$ .

## IX. Versuch (am 4. Oct. 74):

Zu nachstehendem Versuche wurde eine gesättigte Tanninlösung angewandt. Eine Vene und Arterie, die so unmittelbar zusammenlagen, dass sie ohne eine andere Einstellung des Microscops beobachtet werden konnten, wurden gemessen. Die Vene betrug 14, die Arterie 11 Mikromillimeter. Nach 48 Sekunden erweiterte sich die Arterie deutlich auf 13 Mikromillimeter, während die Vene noch immer keine Veränderung zeigte. Die Arterie erweiterte sich dann auf etwas über 14 und nach längerer Zeit die Vene auf 15 Mikromillimeter. Eine Zellentrübung wurde nicht constatirt, dagegen war die Farbe des Blutstromes entschieden dunkler und ebenso konnten die einzelnen Blutzellen nicht mehr so scharf von einander abgegrenzt werden.

An einer andern Stelle des Präparats wurde noch eine Vene von 16 Mikromillimeter gemessen, sie erweiterte sich nur auf 17 M., da auch diese Stelle jedenfalls schon von der Tanninlösung getroffen sein musste.

*Resultat aus Versuch IX.*

1. Erweiterung einer Vene um  $\frac{1}{14}$ .
2. " " Arterie um  $\frac{2}{11}$ ,  
nach 48 Sekunden und später um  $\frac{3}{11}$ .
3. Farbe des Blutstromes wird dunkler.
4. Erweiterung einer Vene um  $\frac{1}{16}$ .

## X. Versuch (am 6. Oct. 74):

Vene betrug 15 Mikromillimeter, sie erweiterte sich nach Anwendung einer gesättigten Tanninlösung binnen 58 Sekunden auf 17 und später auf 18 Mikromil-

limeter. Ebenso wurde eine deutliche Erweiterung der anliegenden Capillaren und eine Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen beobachtet. Nach einer halben Stunde konnte kein weiteres Resultat verzeichnet werden.

An einer anderen Stelle des Präparates wurde mit der gleichen Lösung an einer Vene von 8 Mikromillimeter operirt, die sich auf 11 Mikromillimeter erweiterte. Auch die in der Nähe liegenden Capillaren erweiterten sich sehr deutlich. Zellentribung ward nicht bemerkt.

#### Resultat aus Versuch X.

1. Erweiterung einer Vene nach 58 Sec. um  $\frac{2}{15}$ , später um  $\frac{1}{5}$ .
2. Erweiterung einer Vene um  $\frac{2}{9}$ .
3. Deutliche Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

#### XI. Versuch (am 6. Oct. 74):

Frosch auf gleiche Weise mit derselben Tanninlösung behandelt. Leider liess sich an ihm nur ein Versuch machen, da sich sein Mesenterium sehr schwer, ohne die Blutcirculation zu stören, ausspannen liess. Aber hier erweiterte sich eine Arterie von 17 nach 20 Secunden auf 19 und endlich auf 20 Mikromillimeter. Selbst nach sehr langer Beobachtungsdauer konnte keine weitere Veränderung weder an der Arterie selbst noch an der Umgebung derselben constatirt werden. Keine Zellentribung vorhanden.

#### Resultat aus Versuch XI.

1. Erweiterung einer Arterie nach 20 Secunden um  $\frac{2}{17}$ , später um  $\frac{3}{17}$ .
2. Keine Zellentribung.

#### XII. Versuch (am 8. Oct. 74):

Anwendung einer gesättigten Tanninlösung bei nachstehendem Versuch.

Arterie und Vene, sehr nahe bei einander liegend, wurde gemessen. Die Arterie erweiterte sich von 16 auf 18, die Vene von 9 auf 11 Mikromillimeter nach 56 Secunden und nach Anwendung obiger Lösung. Letztere erweiterte sich dann noch bis auf 17 Mikromillimeter. Die anliegenden Capillaren erweiterten sich ebenfalls, es fand auch hier eine entschiedene Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen statt. Ich brachte nach längerer Zeit noch einen Tropfen der gleichen Tanninlösung auf das Gefäss und es dehnte sich nun die Arterie bis auf 19, die Vene bis auf 18 Mikromillimeter aus. Die Zellentribung war bei diesem Versuche viel stärker als sonst, wenn auch lange nicht so intensiv als bei *Argentum nitricum*. Ebenso fiel mir nach ca. einer halben Stunde auf, dass in einigen Capillaren die Blutcirculation stand, während dieselbe in anderen ganz ungestört war.

#### Resultat aus Versuch XII.

1. Erweiterung einer Arterie nach 56 Secunden um  $\frac{1}{8}$ , später um  $\frac{3}{16}$ .
2. Erweiterung einer Vene um  $\frac{2}{9}$  nach 56 Secunden, später um die Hälfte des ursprünglichen Durchmessers.

3. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.
4. Stillstand der Circulation in einigen Capillaren.

### XIII. Versuch (am 8. Oct. 74):

Gleiche Tanninlösung, es erweitert sich eine Arterie von 20 auf 22 und endlich auf 25 Mikromillimeter. Auch hier konnte eine deutliche Erweiterung und Anfüllung der Capillaren mit Blutkörperchen constatirt werden. Es erweiterte sich später noch die Arterie auf 28 Mikromillimeter. Zellentrübung gering.

#### *Resultat aus Versuch XIII.:*

1. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{2}{5}$
2. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

### XIV. Versuch (am 10. Oct. 74):

Eine Arterie betrug  $13\frac{1}{2}$ , eine Vene 16 und eine andere Vene, die in diese mündete, 5 Mikrom. Die Arterie erweitert sich nach Anwendung einer gesättigten Tanninlösung auf 16, während die Vene bald 20 und die kleine Vene 6 Mikromillimeter ausmachte. Zellentrübung gering. Zur Controlle wurde, nachdem die Tanninlösung mit Fliesspapier vorsichtig abgetupft war, eine  $1\frac{1}{2}\%$  Höllensteinlösung in Anwendung gebracht und es contrahirte sich nun die Arterie wieder auf 14, die Vene auf 17 und die kleinere Vene auf 4 Mikromillimeter. In den anliegenden Capillaren trat sofortiger Stillstand der Circulation ein. Ausserdem machte sich wieder eine so starke Zellentrübung geltend, dass es unmöglich war, die Gefässe noch länger zu beobachten.

An einer anderen Stelle des Präparats, die noch von keiner Lösung getroffen war, erweiterte sich eine Vene nach 50 Secunden von 36 auf 38, später auf 41 Mikromillimeter. Auch hier wurde nun die Tanninlösung abgetrocknet und die gleiche Höllensteinlösung angewandt, worauf sich die Vene sofort von 41 auf 38 Mikromillimeter contrahirte. Es wurde auch ein sofortiger Stillstand in den Capillaren beobachtet.

#### *Resultat aus Versuch XIV.*

##### I. Für Acidum tannicum:

1. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{3}{13}$ .
2. Erweiterung einer Vene um  $\frac{1}{4}$ .
3. Erweiterung einer Vene um  $\frac{1}{5}$ .
4. Erweiterung einer Vene nach 50 Secunden um  $\frac{11}{18}$ , später um  $\frac{1}{9}$



*Resultat aus Versuch XVI.*

1. Erweiterung eines Gefässes um  $\frac{2}{3}$ .
2. Erweiterung und Ueberfüllung der Capillaren mit Blutkörperchen.
3. Erweiterung der Vene besteht eine halbe Stunde fort.

**XVII. Versuch (am 6. Nov. 74).**

Einrichtung des Versuchs ganz wie im vorigen. Auch hier war noch äusserer schwache oscillirende Bewegung im Gefässsystem vorhanden. Bei genauer Untersuchung der Ligatur zeigte es sich, dass diese Bewegung in den Gefässen des Mesenterium durch Pulsation in den grossen Gefässstämmen des Herzens herbeigeführt werde. Es war aber nicht möglich, diese letzteren durch die Ligatur mitzufassen und zu comprimiren. Nach Anwendung der gleichen Tanninlösung erweiterte sich ein Gefäss von 13 auf 18 Mikromillimeter.

**XVIII. Versuch (am 6. Jan. 75):**

Es wurde einem Frosch das Rückenmark ohne jede Blutung exstirpirt. Die Blutcirculation bestand ungestört fort. Nach Anwendung einer 1% Tanninlösung erweiterte sich eine Arterie von 30 auf 35 Mikromillimeter schon nach wenigen Minuten, später auf 41 Mikromillimeter. Ebenso wurde eine Erweiterung und Ueberfüllung der Capillaren mit Blutkörperchen bemerkt. Nach Anwendung einer 5% Höllensteinlösung verengerte sich die Arterie von 41 auf 28 Mikromillimeter. Die Zellentrübung ward jetzt so stark, dass eine weitere Beobachtung des Gefässes nicht möglich war.

*Resultat aus Versuch XVIII.***I. Für Acidum tannicum:**

1. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{1}{6}$ , später um  $\frac{11}{30}$ .
2. Erweiterung und Ueberfüllung der Capillaren mit Blutkörperchen.

**II. Für Argentum nitricum:**

1. Verengung der Arterie um  $\frac{12}{41}$ .
2. Starke Zellentrübung.

Uebersicht über die gesammten Versuche mit Acidum tannicum.

| Nummer des Versuchs. | Stärke der Lösung. | Zeit.   | Erweiterung der Arterie. | Erweiterung der Vene. | Erweiterung der Capillaren. | Ueberfüllung der Capillaren mit Blutkörperchen. | Bemerkungen.                                      |
|----------------------|--------------------|---------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| VI.                  | 10 0/0             | —       | um 1/8.                  | um 3/23               | —                           | —                                               | Mesenterium.                                      |
| VII.                 | "                  | —       | um 7/10.                 | um 1/7.               | —                           | —                                               | "                                                 |
| VIII.                | "                  | —       | um 1/17.                 | um 7/23.              | —                           | —                                               | "                                                 |
| "                    | "                  | —       | —                        | um 3/25.              | —                           | —                                               | "                                                 |
| IX.                  | Gesätt. Lösung.    | 48 Sec. | um 2/11.                 | —                     | —                           | —                                               | "                                                 |
| "                    | "                  | —       | um 3/11.                 | um 1/14.              | —                           | —                                               | "                                                 |
| "                    | "                  | —       | —                        | um 1/16.              | —                           | —                                               | "                                                 |
| X.                   | "                  | 58 Sec  | —                        | um 1/5.               | Erweiterung.                | Ueberfüllung.                                   | "                                                 |
| "                    | "                  | —       | —                        | um 2/9.               | "                           | "                                               | "                                                 |
| XI.                  | "                  | 20 Sec. | um 3/17.                 | —                     | —                           | —                                               | "                                                 |
| XII.                 | "                  | 56 Sec. | um 3/16.                 | um das Doppelte       | Erweiterung.                | Ueberfüllung.                                   | "                                                 |
| XIII.                | "                  | —       | um 2/5.                  | —                     | "                           | "                                               | "                                                 |
| XIV.                 | "                  | —       | um 3/13.                 | um 1/4.               | —                           | —                                               | "                                                 |
| "                    | "                  | —       | —                        | um 1/5.               | —                           | —                                               | "                                                 |
| "                    | "                  | 58 Sec. | —                        | um 1/9.               | —                           | —                                               | "                                                 |
| XV.                  | "                  | 30 Sec. | um 4/9.                  | um 3/14.              | —                           | —                                               | "                                                 |
| XVI.                 | "                  | 10 Min. | um 2/3.                  | —                     | Erweiterung.                | Ueberfüllung.                                   | Mesenterium bei Ausschaltung d. Herzens.          |
| XVII.                | "                  | —       | —                        | um 5/13.              | —                           | —                                               | "                                                 |
| XVIII.               | 1 0/0              | 10 Min. | um 11/30.                | —                     | Erweiterung.                | —                                               | Mesenterium bei Exstirpation der Wirbelsäule.     |
| LII.                 | Gesätt. Lösung.    | —       | —                        | um 2/17.              | "                           | Ueberfüllung.                                   | Schon Alaunlösung angewandt.                      |
| LIV.                 | "                  | —       | —                        | um 1/11.              | —                           | —                                               | "                                                 |
| LV.                  | "                  | —       | —                        | —                     | um 1/3.                     | —                                               | "                                                 |
| LVI.                 | "                  | —       | um 1/17.                 | um 1/9.               | —                           | —                                               | "                                                 |
| LVII.                | "                  | —       | um 2/29.                 | —                     | —                           | —                                               | "                                                 |
| LVIII.               | "                  | —       | um 2/15.                 | um 3/7.               | —                           | —                                               | Schon Alaun angewandt bei ausgeschaltetem Herzen. |
| LIX.                 | "                  | —       | um 2/17.                 | um 1/7.               | —                           | —                                               | "                                                 |

Da die Untersuchungen über die Einwirkung der Gallussäure auf das Lumen der Gefäße genau dasselbe Resultat wie beim Acidum tannicum ergaben, so bemerke ich nur noch, ehe ich die Protocolle anführe, dass die Versuche über diese Säure beinahe ein halbes Jahr später gemacht wurden und dass ich daher bei meinen Versuchen mit Acidum tannicum meist an Winter-, bei denen mit Acidum gallicum mehr an Sommer-Fröschen arbeitete. Es erklärt sich wohl durch die vermehrte Reizbarkeit der Sommerfrösche der Umstand, dass ich bei Anwendung von Acidum gallicum fast stets eine stärkere Erweiterung aller Gefäße, sowohl der Arterien, Venen und Capillaren sah, als auch eine stärkere Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen. Zur Controle machte ich auch noch einige Versuche mit Acidum tannicum an Sommerfröschen, die meine Vermuthung, dass beide Arzneistoffe gleich stark erweiternd wirken, bestätigen.

Von einer grösseren Versuchsreihe mit Acidum gallicum glaubte ich wegen der völligen Uebereinstimmung seiner Wirkung mit dem Acidum tannicum absehen zu dürfen.

### P r o t o c o l l e.

#### XIX. Versuch (am 28. Mai 1875):

Versuchseinrichtung ganz wie früher. Vene erweiterte sich nach einiger Zeit bei Anwendung einer 10/0 Gallussäurelösung von 15 auf 17 und nach einer halben Stunde auf 24 Mikromillimeter. Dabei trat eine starke Erweiterung der anliegenden Capillaren ein und eine Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen. Ein Capillargefäss, das vorher nur 1 Blutkörperchen fassen konnte, hielt jetzt 3 und noch mehr neben einander. In einigen anliegenden Capillaren verlangsamte sich der Blutstrom, steht dann, kommt dann wieder in Gang, steht dann wieder, kommt dann wieder in Gang und so fort. Nach stündiger Beobachtung konnte weder eine fernere Erweiterung der gemessenen Vene, noch sonst eine irgendwie bemerkenswerthe Veränderung constatirt werden.

#### *Resultat aus Versuch XIX:*

1. Erweiterung einer Vene um  $\frac{3}{5}$ .
2. Erweiterung der Capillaren.
3. Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

#### XX. Versuch (am 31. Mai 1875).

Eine Arterie erweitert sich nach 10/0 Gallussäurelösung von 35 auf 39 und endlich 45 Mikromillimeter. Eine fernere Erweiterung konnte während halbstündiger Beobachtung nicht constatirt werden. Ebenso wurde auch bei diesem Versuch eine sehr starke Erweiterung der Capillaren wahrgenommen, sowie eine sehr beträchtliche

Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen. Capillargefäße, in denen vorher nur 1 Blutkörperchen Platz hatte, hielten jetzt zwei, selbst drei neben einander, ausserdem folgten sie sich sehr dicht, was vorher nicht der Fall war.

Es wurde nun das Präparat mit 0,6% Kochsalzlösung abgespült und auf das erweiterte Gefäß von 45 Mikromillimeter eine 5% Höllensteinlösung gebracht. Sofort verengte sich dasselbe von 45 auf 37 Mikromillimeter. Vor dieser gemessenen Stelle contrahirte es sich sogar auf 25 Mikromillimeter. Auch die Capillaren verengerten sich und die Circulation stand in ihnen momentan. Zellentrübung sehr stark. —

*Resultat aus Versuch XX.*

I. Für Acidum gallicum.

1. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{2}{7}$ .
2. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

II. Für Argentum nitricum.

1. Verengung der Arterie um  $\frac{8}{45}$ .
2. Verengung der Capillaren und Stillstand der Circulation in denselben.
3. Starke Zellentrübung.

**XXI. Versuch** (am 31. Mai 1875).

Eine Arterie erweiterte sich nach Anwendung der gleichen Gallussäurelösung von 18 auf 24 Mikromillimeter. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

Das Präparat wurde mit 0,6% Kochsalzlösung abgespült und eine 5% Höllensteinlösung angewandt. Die Arterie contrahirte sich von 24 auf 12 Mikromillimeter; die Circulation in ihr steht nach 20 Secunden. Auch hier andauernder Stillstand in den Capillaren und starke Zellentrübung.

*Resultat aus Versuch XXI.*

I. Für Acidum gallicum.

1. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{1}{3}$ .
2. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

II. Für Argentum nitricum.

1. Verengung einer Arterie um die Hälfte.
2. Die Circulation derselben steht nach 20 Secunden.
3. Andauernder Stillstand in den Capillaren.

**XXII. Versuch** (am 1. Juni 1875).

Eine Arterie erweiterte sich sofort nach Anwendung derselben Gallussäurelösung von 22 auf 27 und betrug nach ca. 15 Minuten 32 Mikromillimeter. Eine

fernere Veränderung konnte selbst nach stündiger Beobachtung nicht bemerkt werden. Zu gleicher Zeit trat wieder eine starke Erweiterung der benachbarten Capillaren ein und eine Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

Das Präparat wurde jetzt mit 0,6% Kochsalzlösung abgewaschen und eine 50% Höllensteinlösung angewandt. Es contrahirte sich die Arterie von 32 auf 20 Mikromillimeter. Ebenso trat Verengung der Capillaren ein und sofortiger Stillstand der Circulation in denselben. Die Zellentrübung war sehr stark.

### *Resultat aus Versuch XXII.*

#### I. Für Acidum gallicum.

1. Erweiterung einer Arterie sofort um  $\frac{5}{22}$ , später um  $\frac{5}{11}$ .
2. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

#### II. Für Argentum nitricum.

1. Verengung der Arterie um  $\frac{5}{16}$ .
2. Verengung der Capillaren und Stillstand der Circulation in denselben.

### **XXIII. Versuch (am 1. Juni 1875).**

Es wurde einem Frosch die Wirbelsäule fast ohne jede Blutung extirpirt, dennoch war die Circulation in den Gefäßen nicht ganz ungestört. Die Blutbewegung war nämlich etwas pulsatorisch. Es wurde eine Vene gemessen und eine 1% Gallussäurelösung angewandt. Das Gefäß erweiterte sich nun von 35 auf 40 Mikromillimeter, doch konnte nach weiterer Auftröpfung der gleichen Lösung keine stärkere Erweiterung erzielt werden. Nach 5% Höllensteinlösung verengerte sich das Gefäß von 40 auf 32 Mikromillimeter. Starke Zellentrübung.

### *Resultat aus Versuch XXIII.*

#### I. Für Acidum gallicum.

1. Erweiterung einer Vene um  $\frac{1}{7}$ .

#### II. Für Argentum nitricum.

1. Verengung der Vene um  $\frac{1}{5}$ .

### **XXIV. Versuch (am 2. Juni 1875).**

Ein Frosch wurde wie der vorige zum Versuch vorbereitet. Blutcirculation ganz normal. Eine Arterie erweiterte sich nach derselben Gallussäurelösung von 35 auf 39 Mikromillimeter. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen auch hier bemerkt.

*Resultat aus Versuch XXIV.*

1. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{4}{35}$ .
2. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

**XXV. Versuch** (am 3. Juni 1875).

Ein Frosch in gleicher Weise zum Versuch hergerichtet. Nachdem er sich etwas erholt hatte, wurde eine Vene gemessen, die völlig ungestörte Circulation aufwies und eine Gallussäurelösung in bekannter Stärke angewandt. Es erweiterte sich nun eine Vene von 28 auf 36 Mikromillimeter. Ebenso erweiterten sich die Capillargefäße und füllten sich sehr reichlich mit Blutkörperchen. Capillargefäße, die vorher nur 1—3 Blutkörperchen enthielten, hatten jetzt 4—5 von ihnen neben einander.

*Resultat aus Versuch XXV.*

1. Erweiterung einer Vene um  $\frac{2}{7}$ .
2. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

**Uebersicht über die gesammten Versuche mit Acidum gallicum.**

| Nummer des Versuchs. | Stärke der Lösung. | Zeit.   | Erweiterung der Arterie.                             | Erweiterung der Vene. | Erweiterung der Capillaren. | Ueberfüllung der Capillaren mit Blutkörperchen. | Bemerkungen.                                               |
|----------------------|--------------------|---------|------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| XIX.                 | 1 0/0.             | —       | —                                                    | um $\frac{3}{5}$ .    | Erweiterung.                | Ueberfüllung.                                   | Mesenterium des Frosches.                                  |
| XX.                  | "                  | —       | um $\frac{2}{7}$ .                                   | —                     | "                           | "                                               | "                                                          |
| XXI.                 | "                  | —       | um $\frac{1}{3}$ .                                   | —                     | "                           | "                                               | "                                                          |
| XXII.                | "                  | sofort. | um $\frac{5}{22}$ ,<br>später<br>um $\frac{5}{11}$ . | —                     | "                           | "                                               | "                                                          |
| XXIII.               | "                  | —       | —                                                    | um $\frac{1}{7}$ .    | —                           | —                                               | Mesenterium des Frosches bei Exstirpation der Wirbelsäule. |
| XXIV.                | "                  | —       | um $\frac{4}{35}$ .                                  | —                     | Erweiterung.                | Ueberfüllung.                                   | "                                                          |
| XXV.                 | "                  | —       | —                                                    | um $\frac{2}{7}$ .    | "                           | "                                               | "                                                          |

Ueber die Wirkung der Pyrogallussäure auf das Lumen der Gefäße habe ich nur drei Versuche angestellt, da diese mir in eclatanter und sicherer Weise dasselbe Resultat, wie ich es mit den beiden anderen Arzneimitteln erhalten hatte, lieferten.

### P r o t o c o l l e.

#### XXVI. Versuch (am 14. Juni 1875).

Eine Vene betrug 29 Mikromillimeter. Sie erweiterte sich bei Anwendung einer 10% Pyrogallussäurelösung nach circa 10 Minuten auf 32, später auf 36 Mikromillimeter. Ebenso trat eine sehr starke Erweiterung der Capillaren und eine Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen ein. Während halbstündiger Beobachtung konnte ich keine weitere Veränderung an der Vene wahrnehmen; ich brachte daher nochmals einen Tropfen der gleichen Pyrogallussäure-Lösung auf das Gefäß. Anfangs konnte ich keine Veränderung constatiren, nach längerer Zeit hatte sich aber das Gefäß bis auf 39 Mikromillimeter erweitert. Ich beobachtete nun das Gefäß noch eine weitere halbe Stunde, doch fiel mir nichts Besonderes mehr auf.

Ich wandte nun bei diesem erweiterten Gefäß eine 10% Höllensteinlösung an und sofort verengerte sich dasselbe auf 24 Mikromillimeter. Ebenfalls war momentaner Stillstand in der Circulation der Capillaren zu bemerken. Sehr starke Zellentrübung, sodass eine längere Beobachtung unmöglich war.

#### Resultat aus Versuch XXVI.

##### I. Für Acidum pyrogallicum.

1. Erweiterung einer Vene um  $\frac{10}{29}$ .
2. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

##### II. Für Argentum nitricum.

1. Verengering der Vene um  $\frac{5}{13}$ .
2. Sofortiger Stillstand in den Capillaren.

#### XXVII. Versuch (am 14. Juni 1875).

Eine Arterie von 20 Mikromillimeter erweiterte sich fast augenblicklich nach Anwendung einer 10% Pyrogallussäurelösung auf 25 Mikromillimeter, später bis auf 32. Erweiterung aller Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen. Da sich nach einstündiger Beobachtung kein weiteres Resultat mehr ergab, brachte ich auf die Arterie eine 10% Höllensteinlösung und sofort verengerte sie sich von 32 auf 18 Mikromillimeter. Es erfolgte ebenfalls Stillstand in allen Capillaren. Zelltrübung sehr stark.

*Resultat aus Versuch XXVII:*

I. Für Acidum pyrogallicum:

1. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{3}{5}$ .
2. Erweiterung und Ueberfüllung der Capillaren mit Blutkörperchen.

II. Für Argentum nitricum:

1. Contraction der Arterie um  $\frac{7}{16}$
2. Stillstand in allen Capillaren.

**XXVIII. Versuch (am 15. Juni 1875):**

Eine Vene erweiterte sich nach 10% Pyrogallussäurelösung von 24 auf 29 eine Arterie von 16 auf 27 Mikromillimeter. Ebenso trat auch bei diesem Versuch Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen ein. Ein Capillargefäß, das vorher nur für eine Blutzelle durchgängig war, hielt jetzt oft drei neben einander. Stillstand in einigen Capillaren, der sich wieder hebt. Während einstündiger Beobachtung keine weitere Veränderung.

Nach 10% Höllensteinlösung contrahirte sich die Vene von 29 auf 20, die Arterie von 27 auf 11 Mikromillimeter. Es trat auch hier Stillstand der Circulation in den Capillaren ein. Sehr starke Zellentrübung.

*Resultat aus Versuch XXVIII.:*

I. Für Acidum pyrogallicum:

1. Erweiterung einer Vene um  $\frac{5}{24}$ .
2. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{11}{16}$ .
3. Erweiterung der Capillaren und Ueberfüllung derselben mit Blutkörperchen.

II. Für Argentum nitricum:

1. Contraction der Vene um  $\frac{9}{29}$ .
2. Contraction der Arterie um  $\frac{11}{27}$ .
3. Stillstand in den Capillaren.

**Uebersicht über die gesammten Versuche mit Pyrogallus-Säure.**

| Nummer des Versuchs. | Stärke der Lösung. | Zeit.   | Erweiterung der Arterie. | Erweiterung der Vene. | Erweiterung der Capillaren. | Ueberfüllung der Capillaren mit Blutkörperchen. | Bemerkungen. |
|----------------------|--------------------|---------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|--------------|
| XXVI.                | 1 0/0.             | 10 Min. | —                        | um $\frac{10}{29}$ .  | Erweiterung.                | Ueberfüllung.                                   | Mesenterium. |
| XXVII.               | "                  | —       | um $\frac{3}{5}$ .       | —                     | "                           | "                                               | "            |
| XXVIII.              | "                  | —       | um $\frac{11}{16}$ .     | um $\frac{5}{24}$ .   | "                           | "                                               | "            |

### III. Wirkung des Plumbum aceticum auf das Lumen der Gefäße.

Die Resultate, die ich bei Anwendung dieses Arzneistoffes auf sichtbare Gefäße des Mesenterium des Frosches erhielt, stimmen völlig mit der allgemein angenommenen Ansicht überein, dass dasselbe das Lumen der Gefäße verengere.

Ich habe die Wirkung des Plumbum aceticum an 10 Thieren geprüft und an 17 Gefäßen bei Anwendung dieses Arzneistoffes eine starke Contraction des Gefäßes eintreten sehen. Weshalb an 2 Gefäßen, bei denen die gleiche Bleilösung benutzt wurde, keine Veränderung des Lumens eintrat, habe ich nicht eruiren können.

Wie sich aus den Protocollen ergibt, habe ich auch Rücksicht darauf genommen, ob das Argentum nitricum oder das Plumbum aceticum stärker verengernd wirke und hat sich diese Frage zu Gunsten des Argentum nitricum entschieden, obwohl auch die Verengering des Gefäßes durch Plumbum aceticum sehr kräftig ist. Es ist mir nämlich häufig gelungen, ein durch Plumbum aceticum schon verengertes und nicht mehr zu verengerndes Gefäß durch Argentum nitricum noch weiter zu verengern. Die Stärke der Lösungen beider Arzneistoffe zu einander ergibt sich aus den Protocollen; ich erwähne hier nur, dass die Höllensteinlösung immer viel verdünnter als die Bleilösung in Anwendung kam.

Die Contraction des Gefäßes, sei es Arterie oder Vene, betrug durchschnittlich 4 Mikromillimeter. An den Capillaren konnte ich trotz aufmerksamer Beobachtung keine Veränderung in Betreff ihres Lumens constatiren. Es trat dagegen häufig Stillstand der Circulation in Arterien, Venen und Capillaren ein. Auch die Zentrübung war bei diesem Arzneistoff wieder ziemlich stark und trat fast constant ein.

Endlich muss ich hier noch ein merkwürdiges Phänomen erwähnen. Es geschah fast constant, dass nach der Anwendung des Plumbum aceticum plötzlich weisse Coagula sich in der Mitte der Gefäße (der Arterien und Venen) herunterwälzten. Es setzten sich dann diese Coagula sehr häufig im Gefäß fest, so dass der Blutstrom, wenn es an mehreren Stellen geschah, eine rosenkranzförmige Gestalt annahm, ohne dass die Gefäßwand etwa durch Einschnürungen an dieser Erscheinung Theil genommen hätte. Ich habe nicht feststellen können, ob diese auffallende Erscheinung durch eine Veränderung der Gefäßwand in Folge der Einwirkung des Plumbum aceticum oder durch eine directe Einwirkung desselben auf die weissen Blutzellen zu Stande kommt. Das Wahrscheinlichste ist mir

aber, dass die Bleilösung die Klebrigkeit der weissen Blutkörperchen vermehrt und sie auf diese Weise geeigneter macht, Coagula zu bilden.

### Protocoll.

#### XXIX. Versuch (am 22. October 1874).

An dem Mesenterium eines Frosches wurde eine Vene von 7 Mikromillimeter gemessen; sie contrahirte sich nach einer 50% Bleilösung auf 4 Mikromillimeter. Zu gleicher Zeit wurde die Blutcirculation in den anliegenden Capillaren verlangsamt; in der Vene kam sogar einmal für kurze Zeit ein Stillstand zu Stande, der sich aber wieder hob.

#### Resultat aus Versuch XXIX.

1. Contraction einer Vene um  $\frac{3}{7}$ .
2. Verlangsamung der Circulation in den Capillaren und der Vene.

#### XXX. Versuch (am 23. October 1874):

Einrichtung des Versuches wie beim vorigen. Eine Vene contrahirte sich nach der gleichen Bleilösung von 12 auf 7, eine Arterie von 5 auf 2 Mikromillimeter. An der Vene zeigten sich dann noch jene charakteristischen, völlig weissen Coagula, welche ungefähr einen Durchmesser von 4—8 Mikromillimeter hatten. Diese folgten so schnell hintereinander, dass oft das Gefäss an 3—4 Stellen auf einmal sich verstopfte und dass es erst dem vor der verengten Stelle beträchtlich angestauten Blutstrom gelang, diese Coagula bei der Vene in grössere Abtheilungen des Gefässsystems zu treiben. An der Arterie war die Erscheinung nicht vorhanden. Ziemlich starke Zellentrübung.

#### Resultat aus Versuch XXX:

1. Contraction der Vene um  $\frac{5}{12}$ .
2. Contraction der Arterie um  $\frac{3}{5}$ .
3. Weisse Coagula in der Vene.

#### XXXI. Versuch (am 23. October 1874):

Eine Vene contrahirte sich von 14 auf 11 Mikromillimeter. Im benachbarten Gefäss, einer Arterie, sah ich wieder die weissen Coagula. An den Capillaren war nichts Besonderes zu bemerken. An einer anderen Stelle wurde eine Arterie von 16 und eine Vene von 13 Mikromillimeter gemessen. Erstere zeigte nach einstündiger Beobachtung keine sichtbare Veränderung, während sich die Vene von 13 auf 11 Mikromillimeter gleich nach Anwendung der Bleilösung contrahirte. Starke Zellentrübung.

*Resultat aus Versuch XXXI:*

1. Contraction der Vene um  $\frac{3}{14}$ .
2. Weisse Coagula in einer nahen Arterie.
3. Keine Veränderungen an einer Arterie von 16 Mikromill.
4. Contraction einer Vene um  $\frac{2}{13}$ .
5. Starke Zellentrübung.

**XXXII. Versuch** (am 24. October 1874):

Eine Arterie contrahirte sich nach Anwendung der gleichen Bleilösung von 16 auf 12 Mikromillimeter. In der anliegenden Vene waren wieder die auffallenden Coagula zu sehen. An den Capillaren nichts zu constatiren. Eine Vene an einer anderen Stelle des Präparats gemessen, verengerte sich von 20 auf 18 Mikromillimeter. Nach Anwendung einer 10 0/0 Höllensteinlösung contrahirte sie sich noch von 18 auf 15 Mikromillimeter und es trat sofortiger Stillstand in den Capillaren ein.

*Resultat aus Versuch XXXII:*

1. Arterie contrahirt sich um  $\frac{1}{4}$ .
2. In einer anliegenden Vene weisse Coagula.
3. Contraction einer Vene um  $\frac{1}{10}$ .
4. Weitere Contraction derselben Arterie um  $\frac{1}{6}$  nach Argentinum nitricum.

**XXXIII. Versuch** (am 24. October 1874):

Eine Arterie verengerte sich von 9 auf 6 Mikromillimeter, eine anliegende Vene von 18 auf 16 Mikromillimeter nach Anwendung der gleichen Bleilösung. Nachdem durch Plumbum aceticum keine weitere Contraction des Gefäßes bewirkt werden konnte, wandte ich wieder eine 10 0/0 Höllensteinlösung an, und sofort contrahirte sich erstere von 6 auf 4, letztere von 16 auf 11 Mikromillimeter. Auch hier trat die so oft bei Anwendung des Argentinum nitricum beobachtete oscillirende Bewegung in Arterie und Vene ein, dann erst Stillstand der Circulation in Arterie Vene und benachbarten Capillaren. Starke Zellentrübung.

*Resultat aus Versuch XXXIII:*

1. Contraction einer Arterie um  $\frac{1}{3}$  nach Plumb. aceticum.
2. Contraction einer Vene um  $\frac{1}{9}$  " " "
3. Weitere Contraction der Arterie um  $\frac{1}{3}$  nach Höllenstein.
4. Weitere Contraction der Vene um  $\frac{5}{16}$  nach Höllenstein.
5. Stillstand der Circulation in Arterie, Vene und Capillaren nach Argentinum nitricum.

**XXXIV. Versuch** (am 27. October 1874):

An einer Arterie von 17 Mikromillimeter wurde keine Veränderung nach der gleichen Bleilösung gesehen. Es wurde daher eine 10 0/0 Höllensteinlösung in An-

wendung gezogen, das Gefäss verengte sich nun sofort von 17 auf 12 Mikromillimeter. Ebenso trat ein sofortiger Stillstand in den Capillaren und in einer benachbarten Vene ein.

Es wurde nun noch an einer anderen Stelle des Präparats eine Vene von 12 und eine Arterie von 7 Mikromillimetern gemessen, beide Gefässe contrahirten sich nach Anwendung der gleichen Bleilösung, erstere von 12 auf 7, letztere von 7 auf 4 Mikromillimeter. In der beobachteten Vene und Arterie traten wieder die weissen Coagula auf. Der Blutstrom der letzteren wurde dadurch an einer Stelle, an welcher sich gerade ein solches Coagulum festgesetzt hatte, auf 4, ja einmal auf 2 Mikromillimeter verengt. In der benachbarten Arterie trat oscillirende Bewegung ein und in der Vene Stillstand der Circulation, sowie auch in 2 benachbarten Venen, während die Oscillation des Blutstromes in der Arterie fort dauerte. Starke Zellentrübung; trotzdem wandte ich auf die Gefässe noch eine 10% Höllensteinlösung an und sofort erfolgte nun auch Stillstand in der oscillirenden Arterie. Eine genauere Messung aber war der starken Zellentrübung wegen nicht möglich.

#### *Resultat aus Versuch XXXIV:*

1. Keine Veränderung an einer Arterie von 17 Mikromillimeter nach Bleilösung.
2. Contraction dieser Arterie um  $\frac{5}{17}$  nach Argentinum nitricum.
3. Stillstand in den anliegenden Capillaren und einer Vene.
4. Contraction einer Vene um  $\frac{5}{12}$  nach Bleilösung.
5. Contraction einer Arterie um  $\frac{3}{7}$  nach Bleilösung.
6. Weisse Coagula in der beobachteten Vene.
7. Stillstand in der Vene und 2 benachbarten Venen, oscillirende Bewegung in der Arterie nach Bleilösung.
8. Stillstand in der oscillirenden Arterie nach Höllenstein.

#### **XXXV. Versuch** (am 27. October 1874).

Eine Arterie contrahirt sich nach Anwendung der gleichen Bleilösung zuerst von 13 auf 9, endlich auf 7 Mikromillimeter. In einer links und einer rechts von der Arterie verlaufenden Vene erscheinen die weissen Coagula und zwar so stark, wie ich sie bis dahin noch nicht gesehen hatte. Die Coagula füllen mehrmals das ganze Gefässlumen vollkommen aus, kamen stets im Gefäss herunter, blieben dann an der Wand hängen und vergrösserten sich noch durch Anlagerung von weissen Zellen. Starke Zellentrübung.

#### *Resultat aus Versuch XXXV.*

1. Eine Arterie contrahirt sich um  $\frac{6}{13}$ .
2. Weisse Coagula in 2 anliegenden Venen.

## XXXVI. Versuch (am 28. October 1874).

Eine Vene verengert sich nach Anwendung der gleichen Bleilösung von 16 erst auf 12, dann auf 8, 6 und endlich auf 5 Mikromillimeter. Die letztere Contraction wurde ungefähr nach Verlauf einer Stunde bemerkt. Die weissen Coagula sah ich auch an diesem Präparat wieder sehr reichlich (an Arterien und Venen), wenn auch grade nicht an der gemessenen Vene. Sie verstopften oft zu 4–6 gleichzeitig theilweise oder vollständig das betreffende Gefässlumen. Die Gefässwand mit Blutstrom mass zu der Zeit, als der Blutstrom allein 5 betrug, 12 Mikromillimeter. Der Blutstrom in der Vene verlangsamt sich, steht endlich und kommt nicht wieder in Gang.

*Resultat aus Versuch XXXVI.*

1. Contraction einer Arterie um  $\frac{11}{16}$ .
2. Weisse Coagula in Arterien und Venen.
3. Verlangsamung der Circulation in der Vene und endlich Stillstand.

## XXXVII. Versuch (am 29. October 1874).

Eine Vene contrahirt sich nach Anwendung der gleichen Bleilösung von 22 auf 17 Mikromillimeter. Es erscheinen die weissen Coagula wieder in derselben. Die Circulation in der Vene verlangsamt sich, steht dann und kommt nach halbstündiger Beobachtung nicht mehr in Gang. Auch war fast in allen benachbarten Capillaren Stillstand zu beobachten.

*Resultat aus Versuch XXXVII.*

1. Contraction einer Vene um  $\frac{5}{22}$ .
2. Weisse Coagula in derselben.
3. Stillstand der Circulation in der Vene.
4. Stillstand der Circulation in fast allen benachbarten Capillaren.

## Uebersicht der gesammten Versuche mit Plumbum aceticum.

| Nummer des Versuchs. | Stärke der Lösung. | Veränderung der Arterie. |                             | Veränderung an der Vene. |                             | Veränderung der Capillaren. |                             | Weisse Coagula. | Bemerkungen. |
|----------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------|
|                      |                    | Verengung.               | Stillstand der Circulation. | Verengung.               | Stillstand der Circulation. | Verengung.                  | Stillstand der Circulation. |                 |              |
| XXIX.                | 50 $\frac{0}{0}$   | —                        | —                           | um $\frac{3}{7}$ .       | Stillstand.                 | —                           | —                           | —               | Mesenterium. |
| XXX.                 | "                  | um $\frac{3}{5}$         | —                           | um $\frac{5}{12}$        | —                           | —                           | —                           | Coagula.        | "            |
| XXXI.                | "                  | —                        | —                           | um $\frac{3}{14}$        | —                           | —                           | —                           | "               | "            |
| "                    | "                  | —                        | —                           | um $\frac{2}{13}$        | —                           | —                           | —                           | "               | "            |

| Nummer<br>des<br>Versuchs. | Stärke<br>der Lö-<br>sung. | Veränderung<br>der Arterie. |                                         | Veränderung<br>an der Vene. |                                         | Veränderung<br>der Capillaren. |                                         | Weisse<br>Coa-<br>gula. | Bemerkungen.                            |
|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
|                            |                            | Veren-<br>gerung.           | Still-<br>stand<br>der Cir-<br>culation | Veren-<br>gerung.           | Still-<br>stand<br>der Cir-<br>culation | Veren-<br>gerung.              | Still-<br>stand<br>der Cir-<br>culation |                         |                                         |
| XXXII.                     | 50 0/0                     | um 1/4                      | —                                       | um 1/10                     | —                                       | —                              | —                                       | Coa-<br>gula.           | Mesenterium.                            |
| XXXIII.                    | "                          | um 1/3                      | —                                       | um 1/9                      | —                                       | —                              | —                                       | —                       | "                                       |
| XXXIV.                     | "                          | um 3/7                      | —                                       | um 5/12                     | Still-<br>stand.                        | —                              | Still-<br>stand.                        | Coa-<br>gula.           | "                                       |
| XXXV.                      | "                          | um 6/13                     | —                                       | —                           | —                                       | —                              | —                                       | "                       | "                                       |
| XXXVI.                     | "                          | um 11/16                    | Still-<br>stand.                        | —                           | —                                       | —                              | —                                       | "                       | "                                       |
| XXXVII.                    | "                          | —                           | —                                       | um 5/22                     | Still-<br>stand.                        | —                              | Still-<br>stand.                        | "                       | "                                       |
| XXXXV.                     | "                          | um 2/7                      | —                                       | um 3/10                     | —                                       | —                              | —                                       | —                       | Bei Ausschal-<br>tung des Her-<br>zens. |
| "                          | "                          | um 1/3                      | —                                       | —                           | —                                       | —                              | —                                       | —                       | "                                       |

#### IV. Wirkung des liquor ferri sesquichlorati auf das Lumen der Gefäße.

Nach den Versuchen, die ich mit diesem Arzneistoff an den Gefäßen des Mesenterium des Frosches stets mit einer 50 0/0 Lösung anstellte, da ich nach Anwendung einer 10 0/0 Lösung keine Resultate erhielt, scheint es mir klar zu sein, dass der liquor ferri sesquichlorati, wie es bisher auch allgemein angenommen wurde, contrahirend auf die Gefäße wirkt. Allerdings ist dies nach meinen Versuchen bei weitem nicht in dem Masse der Fall wie beim Argentum nitricum und Plumbum aceticum, denn die durchschnittliche durch liquor ferri sesquichlorati herbeigeführte Verengung des Gefäßes betrug nur 3 Mikromillimeter, während sie bei den genannten Mitteln das Doppelte ausmachte.

Ich wandte diesen Arzneistoff bei 8 Thieren an und sah in 10 Gefäßen keine Veränderung, an 10 Gefäßen aber eine Verengung desselben, sei es Vene oder Arterie, eintreten. Ebenso bemerkte ich fast

regelmässig bei Anwendung dieses Mittels Stillstand in der Circulation in dem gemessenen Gefäss, dem stets ein Stillstand in den benachbarten Capillaren bei fast constanter Erweiterung voraus ging.

Wie diese auffallende Erscheinung wohl zu erklären ist, dass bei Contraction der grösseren Gefässe eine gleichzeitige Erweiterung der Capillaren eintritt, dafür kann ich keine sichere Ansicht aufstellen. Doch dürfte man vielleicht annehmen, dass der liquor ferri sesquichlorati die zarte Capillarwand lähmt, während es die stärkere Arterien- oder Venenwand erregt.

Endlich entfaltet der liquor ferri sesquichlorati noch eine besondere Wirkung auf das Blut selbst. Es trat nämlich stets nach der Anwendung desselben eine Zusammenballung und Verfärbung des Blutstroms ein, der vorher das ganze Lumen des Gefässes ausfüllte und eine schöne, rothe Farbe zeigte, jetzt aber missfarbig bald hier bald dort der Gefässwand anlag; es fiel also mit der verengernden zu gleicher Zeit die sog. styptische, coagulirende zusammen und, wo die Lösung zu verdünnt war, um coagulirend zu wirken, änderte sich auch das Lumen des Gefässes nicht.

---

## P r o t o c o l l e.

### XXXVIII. Versuch (am 28. October 1874).

Eine Arterie von 10 und eine Vene von 12 Mikromillimeter wurden gemessen. Beide Gefässe veränderten sich nach einstündiger Beobachtung bei Anwendung von einer 10% Eisenlösung nicht im geringsten. Dagegen verfärbte sich das Blut auffallend und ballte sich zusammen. Auch wurde Stillstand der Circulation in den Capillaren und Erweiterung derselben constatirt.

An einer anderen Stelle betrug eine Vene 21 und eine Arterie 18 Mikromillimeter. Beide Gefässe verändern sich nach der gleichen Eisenlösung binnen einer halben Stunde nicht. Dagegen ist auch hier dieselbe Verfärbung des Blutes zu bemerken.

#### *Resultat aus Versuch XXXVIII.*

1. Keine Veränderung einer Arterie von 10 Mikromillimeter.
2. Keine Veränderung einer Vene von 12 M.
3. Keine Veränderung einer Arterie von 18 M.
4. Keine Veränderung einer Vene von 21 M.
5. Verfärbung des Blutes.
6. Stillstand und Erweiterung der Capillaren.

**XXXIX. Versuch** (am 29. October 1874).

Nach Anwendung einer 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Eisenlösung contrahirt sich eine Vene von 12 auf 9 Mikromillimeter. Zugleich Stillstand in sämtlichen Capillaren ohne eine sonstige auffallende Veränderung in denselben.

Es wurde nun noch an einer anderen Stelle eine Arterie von 19 und eine Vene von 13 Mikromillimeter gemessen; erstere contrahirte sich nach der gleichen Eisenlösung von 19 auf 17, letztere von 13 auf 9 Mikromillimeter. In der gemessenen Arterie tritt oscillirende Bewegung ein, dann erfolgte Stillstand der Circulation in den benachbarten Capillaren, nach längerer Zeit in der Vene und endlich auch in der Arterie trotz der schwachen Contraction derselben. Zellentübung sehr gering.

*Resultat aus Versuch XXXIX.*

1. Contraction einer Vene um  $\frac{1}{4}$ .
2. Stillstand in allen anliegenden Capillaren.
3. Verengung einer Arterie um  $\frac{2}{19}$ .
4. Verengung einer Vene um  $\frac{4}{13}$ .
5. Oscillirende Bewegung in der Arterie.
6. Stillstand zuerst in den Capillaren, dann in der Vene und endlich in der Arterie.

**XXXX. Versuch** (am 30. October 1874).

Eine Vene mass 11, eine Arterie 15 Mikromillimeter. Nach einer halben Stunde konnte nicht die geringste Veränderung bei Anwendung der gleichen Eisenlösung aufgefunden werden. In den Capillaren sofortiger Stillstand und Erweiterung derselben. Die Blutzellen in den Capillaren sind zusammengeballt, gelb gefärbt, ihre Contouren können nicht deutlich von einander abgegrenzt werden, zwischen den einzelnen Ballen ist immer noch ein leerer, unveränderter Gefäßabschnitt. Es steht dann der Blutstrom in der Vene und in der Arterie; auch das Blut in ihnen ist missfarbig.

*Resultat aus Versuch XXXX.*

1. Keine Veränderung an einer Vene von 11 Mikromillimeter.
2. Keine Veränderung an einer Arterie von 15 M.
3. Stillstand in den Capillaren und bedeutende Erweiterung derselben.
4. Stillstand der Circulation in der gemessenen Arterie und Vene.
5. Das Blut ist überall missfarbig.

**XXXXXI. Versuch** (am 30. October 1874).

Am einer Vene von 14 und einer Arterie von 15 Mikromillimeter keine Veränderung nach Anwendung der gleichen Eisenlösung und halbstündiger Beobachtung.

Aber auch hier wurde sofortiger Stillstand in den Capillaren und Erweiterung derselben constatirt, sowie Verfärbung des Blutes. Nach längerer Zeit verlangsamt sich der Blutstrom in der Arterie und Vene. Als der Blutstrom in der Arterie endlich nach mehreren pulsatorischen Bewegungen steht, misst ihr Blutstrom noch deutlich 15 Mikromillimeter. Er ist aber braunroth gefärbt und die einzelnen Blutzellen lassen sich nicht von einander abgrenzen. Auch der Venenblutstrom steht, doch hat er sich auch in Betreff seines Lumens nicht geändert. Sein Blut ist aber auch geronnen und sieht, wo es noch an einander hängt, theils gelb-, theils schmutzigbraun aus. Die bei der Operation ausgetretenen Blutkörperchen sehen gelb aus und sind aufgebläht. In keinem Gefäss des ganzen Präparates ist noch Blutbewegung vorhanden. Ueberall ist das Blut anders gefärbt, als es vor der Anwendung der Eisenlösung war; theils sieht es schwarzbraun oder braunroth, theils gelbbraun oder gelbgrün aus, nirgends ist ein schönes Roth mehr vorhanden. Auch mikroskopisch zeigt das Präparat keine rothe, sondern schmutzig verfärbte Gefässe.

*Resultat aus Versuch XXXXI.*

1. Keine Veränderung an einer Vene von 14 Mikromillimeter.
2. Keine Veränderung an einer Arterie von 15 Mikromillimeter.
3. Stillstand und Erweiterung der Capillaren.
4. Stillstand der Circulation in der gemessenen Arterie und Vene.
5. Das Blut ist geronnen und missfarbig.
6. Die ausgetretenen Blutkörperchen sind gelb gefärbt und aufgequollen.

*XXXXII Versuch (am 30. October 1874).*

Es wurde eine Arterie von 16 und ein Capillargefäss von 2 Mikromillimeter gemessen. Das Blut in der Arterie ist schön roth, das in dem Capillargefäss gelbroth, die bei der Operation ausgetretenen Blutkörperchen erscheinen rein weiss und oval mit deutlichem Kern. Es wird nun die gleiche Eisenlösung angewandt. Sofort verändern sich die ausgetretenen Blutkörperchen, sie werden gelb und zeigen sich als prall gefüllte Kugeln; ihren Kern konnte ich auch mit der stärksten Vergrößerung nicht mehr entdecken. In dem Capillargefäss steht der Blutstrom, nachdem er sich von 2 auf deutlich 5 Mikromillimeter erweitert hat. Das Blut in ihm sieht jetzt schmutzigroth aus und ist in Klümpchen geballt, die immer ein blutkörperchen leeres Gefässstück zwischen sich lassen. Die Arterie hat sich nicht verändert, sie misst noch immer 16 Mikromillimeter, doch verlangsamt sich ihr Blutstrom und steht endlich. Ihr Blut sieht jetzt statt roth schmutzig braunroth aus. Nach einem zweiten Tropfen liquor ferri sesquichlorati steht die Circulation in allen getroffenen Gefässen still. Ueberall ist jetzt das Blut missfarbig.

*Resultat aus Versuch XXXXII.*

1. Keine Veränderung an einer Arterie von 16 Mikromillimeter.
2. Die ausgetretenen Blutkörperchen werden prall gefüllte Bläschen.
3. Erweiterung eines Capillargefässes um  $\frac{3}{2}$ .

4. Stillstand der Circulation in demselben.
5. Verfärbung des Blutes.
6. Stillstand der Circulation in allen Gefäßen.

#### XXXXIII. Versuch (am 1. November 1874).

Eine Arterie contrahirt sich nach Anwendung der gleichen Eisenlösung von 10 auf 8 Mikromillimeter, eine Vene von 9 auf 6 Mikromillimeter. Das Blut verfärbt sich auch hier sehr intensiv und ballt sich zusammen. Ebenso tritt Stillstand der Circulation in den Capillaren und Erweiterung derselben ein.

#### Resultat aus Versuch XXXXIII.

1. Contraction einer Arterie um  $\frac{1}{5}$ .
2. Contraction einer Vene um  $\frac{1}{3}$ .
3. Verfärbung des Blutes.
4. Stillstand und Erweiterung der Capillaren.

#### XXXXIV. Versuch (am 2. November 1874).

Das Herz eines Frosches wird freigelegt, der Herzbeutel gespalten und der Ventrikel sammt dem Vorhof durch einen Faden, der leicht gelöst werden kann, in der Systole zugeschnürt. Es wird nun die gleiche Eisenlösung auf das Peritoneum angewandt.

Ein Gefäß (wahrscheinlich Vene) contrahirt sich nun von 20 auf 18 Mikromillimeter. Das Blut verfärbt sich wieder in der beschriebenen Weise. Ein anderes Gefäß (wahrscheinlich Arterie) contrahirt sich von 10 auf 8 Mikromillimeter.

Es tritt eine schwache Bewegung des Blutes gleich nach Anwendung der Eisenlösung ein. Auch hier starke Gerinnung und Verfärbung des Blutes.

#### Resultat aus Versuch XXXXIV:

1. Contraction eines Gefäßes um  $\frac{1}{10}$ .
2. Contraction eines Gefäßes um  $\frac{1}{5}$ .
3. Verfärbung des Blutes.

#### XXXXV. Versuch (am 2. November 1874).

Vorbereitung des Versuches wie beim letzten. An einem Gefäß von 9 Mikromillimeter wurde keine Veränderung nach der gleichen Eisenlösung gesehen, nur das Blut in demselben verfärbt sich. Dagegen contrahirt sich ein Gefäß von 11 auf 9 Mikromillimeter nach Anwendung der gleichen Eisenlösung. Sofort nach seiner Anwendung sah ich Bewegung im Gefäß eintreten, also ein Zeichen, dass eine Veränderung des Gefäßlumens statt hatte; die Bewegung dauerte nicht lange, kehrte aber öfters wieder.

An einer anderen Stelle wurde auf ein Gefäß von 14 Mikromillimeter eine 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Bleilösung gebracht, es contrahirte sich von 14 auf 10 Mikromillimeter. Auf dieses schon verengerte Gefäß brachte ich nun noch eine 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Höllensteinlösung und es trat sofort eine weitere Contraction des Gefäßes von 10 auf 5 Mikromillimeter ein. Ein anderes Gefäß contrahirte sich nach Plumbum aceticum von 10 auf 7 Mikromillimeter.

Ein anderes Gefäß nach liquor ferri sesquichlorati von 13 auf 9 Mikromillimeter. Verfärbung des Blutes. Endlich ein letztes Gefäß nach Plumbum aceticum von 18 auf 12 Mikromillimeter. Ueberall trat als Zeichen der Veränderung des Gefäßlumens Bewegung des vorher völlig stehenden Blutstromes ein.

### *Resultat aus Versuch XXXXV.*

1. Keine Veränderung an einem Gefäß von 9 Mikromillimeter nach liquor ferri sesquichlorati.
2. Verfärbung des Blutes in diesem Gefäß.
3. Contraction eines Gefäßes um  $\frac{2}{11}$  nach liquor ferri sesquichlorati.
4. Contraction eines Gefäßes um  $\frac{2}{7}$  nach Blei.
5. Weitere Contraction dieses schon verengerten Gefäßes um die Hälfte nach Argentum nitricum.
6. Contraction eines Gefäßes um  $\frac{3}{10}$  nach Plumbum aceticum.
7. Contraction eines Gefäßes um  $\frac{4}{3}$  nach liquor ferri sesquichlorati.
8. Contraction eines Gefäßes um  $\frac{1}{3}$  nach Plumbum aceticum.

Uebersicht über die gesammten Versuche mit Liquor ferri sesquichlorati.

| Nummer des Versuchs. | Stärke der Lösung. | Keine Veränderung der Arterie. | Veränderung der Arterie. |                             | Keine Veränderung der Vene. | Veränderung der Vene. |                            | Veränderung der Capillaren. |                             | Blut.       | Bemerkungen.                              |
|----------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|-------------------------------------------|
|                      |                    |                                | Verengung.               | Stillstand der Circulation. |                             | Verengung.            | Stillstand d. Circulation. | Erweiterung.                | Stillstand der Circulation. |             |                                           |
| XXXVIII.             | 10 0/0             | Arterie von 10 Mikrom.         | —                        | —                           | Vene von 12 M.              | —                     | —                          | Erweiterung.                | Stillstand.                 | Verfärbung. | Mesenterium.                              |
| "                    | "                  | Arterie von 18 Mikrom.         | —                        | —                           | Vene von 21 M.              | —                     | —                          | "                           | "                           | "           | "                                         |
| XXXIX.               | 50 0/0             | —                              | um 2/19                  | Stillstand.                 | —                           | um 1/4                | Stillstand.                | —                           | "                           | —           | "                                         |
| "                    | "                  | —                              | "                        | "                           | —                           | um 4/13               | "                          | —                           | "                           | —           | "                                         |
| XXXX.                | "                  | Arterie von 15 Mikrom.         | —                        | "                           | Vene von 11 M.              | —                     | "                          | Erweiterung.                | "                           | Verfärbung. | "                                         |
| XXXXI.               | "                  | Arterie von 15 Mikrom.         | —                        | "                           | Vene von 14 M.              | —                     | "                          | "                           | "                           | "           | "                                         |
| XXXXII.              | "                  | Arterie von 16 Mikrom.         | —                        | "                           | —                           | —                     | "                          | um 3/2                      | "                           | "           | "                                         |
| XXXXIII.             | "                  | —                              | um 1/5                   | —                           | —                           | um 1/3 <sup>M</sup>   | —                          | Erweiterung.                | "                           | "           | "                                         |
| XXXXIV.              | "                  | —                              | um 4/10                  | —                           | —                           | um 1/5                | —                          | —                           | —                           | "           | Mesenterium bei Aussehaltung des Herzens. |
| XXXXV.               | "                  | Arterie von 9 Mikrom.          | um 2/11                  | —                           | —                           | um 4/13               | —                          | —                           | —                           | "           | "                                         |

## V. Wirkung des Alaun auf das Lumen der Gefäße.

Ueber die Wirkung dieses Arzneistoffes auf das Lumen der Gefäße habe ich Resultate erhalten, die nicht mit einander in Einklang zu bringen sind und es bleibt daher, bis noch weitere Versuche gemacht sind, die ein constanteres Resultat ergeben, vorläufig dahingestellt, ob das Alaun überhaupt contrahirend oder erweiternd auf die Gefäße einwirke.

Ich habe, wie sich aus den Protocollen ergibt, das Alaun auf 23 Gefäße des Frosches gebracht und sah in 13 Fällen überhaupt gar keine messbare Veränderung, in 2 Fällen unbedeutende Verengerung ohne vorherige Erweiterung und in 8 Fällen Erweiterung ohne eine nachfolgende Verengerung.

### Protocolle:

#### XXXXVI. Versuch (am 12. Oktober 1874).

Es wurde eine Vene von 19 und eine Arterie von 17 Mikromillimeter gemessen und eine 100/0 Alaunlösung in Anwendung gebracht. Die Vene contrahirte sich nach einigen Minuten von 19 auf 17, die Arterie von 17 auf 16 Mikromillimeter; in den Capillaren trat nach kurzer Zeit Stillstand der Circulation ein. Nach einstündiger Beobachtung konnte keine weitere Veränderung constatirt werden.

#### Resultat aus Versuch XXXXVI.

1. Contraction einer Arterie um  $\frac{1}{17}$ .
2. Contraction einer Arterie um  $\frac{2}{19}$ .
3. Stillstand in den Capillaren.

#### XXXXVII. Versuch (am 13. October 1874).

Eine Vene von 17 Mikromillimeter verändert sich nach Anwendung einer 0,10/0 Alaunlösung und nach halbstündiger Beobachtung nicht.

Dagegen verlangsamte sich die Circulation in den benachbarten Capillaren, bis sie ganz stockte. Nach wenigen Minuten kam sie aber wieder in Gang.

Nachdem ich das Präparat mit 0,60/0 Kochsalzlösung abgewaschen und dann getrocknet hatte, überzeugte ich mich, dass die Vene noch immer 17 Mikromillimeter ausmachte und dass die Circulation in den Capillaren wieder vollständig hergestellt war. Es wurde nun nochmals dieselbe Alaunlösung in Anwendung gebracht und sofort trat wieder Stillstand in den Capillaren ein. Dagegen konnte ich an der Vene keine Veränderung wahrnehmen.

Das Präparat wurde nun nochmals getrocknet und eine gesättigte Alaunlösung angewandt. Die Vene wurde nun etwas oberhalb der Stelle, an welcher ich sie vorher gemessen, jetzt gemessen, sie betrug 15 und eine benachbarte Arterie

auch 15 Mikromillimeter. Nach Anwendung der Alaunlösung trat sofort ein Stillstand in den Capillaren ein, auch bemerkte ich eine bedeutende Erweiterung derselben, ebenso dass die Blutkörperchen sich auflösten und ihre Form veränderten. Vene und Arterie zeigten keine Veränderung nach einstündiger Beobachtung; der Stillstand in den Capillaren bestand noch fort.

*Resultat aus Versuch XXXXVII.*

1. Keine Veränderung an einer Vene von 17 Mikromillimeter.
2. Stillstand in den Capillaren, der sich wieder hebt.
3. Keine Veränderung an einer Arterie von 15 M.
4. Keine Veränderung an einer Vene von 16 M.
5. Sofortiger Stillstand in den Capillaren, der nach einer Stunde noch fortbesteht.
6. Erweiterung der Capillaren.
7. Die Blutkörperchen lösen sich auf oder verändern ihre Form.

**XXXXVIII. Versuch (am 14. October 1874).**

Eine Arterie mass 8 Mikromillimeter, sie erweiterte sich bei Anwendung einer gesättigten Alaunlösung nach 40 Secunden auf 11, später auf 14 Mikromillimeter. In den anliegenden Capillaren trat eine oscillirende Bewegung ein, bis nach längerer Zeit völliger Stillstand in den kleineren erfolgte, während in den grösseren die Circulation wieder ungestört fortging. Erweiterung der Capillaren wurde auch hier deutlich bemerkt.

Nach einer Stunde und nach verschiedentlichem Auftröpfeln der gleichen Alaunlösung hielt sich die Arterie stets in dem gleichen Zustande der Erweiterung.

Es wurden nun die Capillaren auch noch an einer andern Stelle beobachtet und es ergab sich auch hier dasselbe Resultat. In den kleineren und mittelgrossen Capillaren stockte die Circulation sofort, während dieselbe in den grösseren nicht geändert werden konnte.

*Resultat aus Versuch XXXXVIII.*

1. Erweiterung einer Arterie nach 40 Secunden um  $\frac{3}{8}$ , später um  $\frac{3}{4}$ .
2. In den anliegenden Capillaren oscillirende Bewegung, dann Stillstand in den kleineren, während die Circulation in den grösseren Gefässen fortbesteht.
3. Erweiterung in den Capillaren.

**XXXXXI. Versuch (am 14. October 1874).**

Eine Vene von 30 und ein Capillargefäss von 4 Mikromillimeter ward gemessen. Trotzdem dieselbe Lösung in Anwendung kam und eine Stunde lang die Beobachtung fortgesetzt wurde, konnte ich an den Gefässen nicht die geringste Veränderung nachweisen. Dagegen war in den kleineren Capillaren dauernder

Stillstand eingetreten, während in den grösseren ungestörte Circulation fortbestand. Durch eine 10/0 Höllensteinlösung contrahirte sich die Vene sofort von 30 auf 24, das Capillargefäss von 4 auf 2 Mikromillimeter und es trat momentaner Stillstand in allen Capillaren ein.

*Resultat aus Versuch XXXXIX.*

1. Eine Vene von 30 Mikromillimeter verändert sich nicht.
2. Ein Capillargefäss von 4 Mikromillimeter verändert sich nicht.
3. Stillstand in den kleineren Capillaren.
4. Contraction dieser Vene um  $\frac{2}{10}$  nach Höllenstein.
5. Contraction des Capillargefässes um die Hälfte nach Höllenstein.
6. Stillstand in allen Capillaren nach Höllenstein.

L. Versuch (am 15. October 1874).

Eine Vene von 15 erweitert sich nach Anwendung einer gesättigten Alaunlösung auf 17 Mikromillimeter. Ein Capillargefäss mass 2 Mikromillimeter, doch konnte an ihm keine messbare Veränderung constatirt werden, wohl aber trat nach kurzer Zeit völlige Stockung der Circulation ein. Auch die anliegenden Capillaren zeigten keine Strömung mehr, während zwei weiter unten liegende Capillargefässe, die noch besser von der Alaunlösung getroffen sein mussten, völlig ungestört weiter circulirten, obgleich ich noch mehrmals einen Tropfen der Alaunlösung anwandte. Es waren dies aber Capillaren, welche direct aus grossen Arterienstämmen abgingen und sehr bald wieder in Venen einmündeten; ihre weiter abliegenden kleineren Capillarschlingen zeigten ebenfalls keine Circulation mehr. Ueberall waren aber die Capillaren deutlich erweitert und die Blutkörperchen verändert. Die Blutzellen, die bei der Operation ausgetreten waren und frei auf der Oberfläche des Präparats umherschwammen, zeigten sich alle als prall gefüllte Bläschen. Beobachtungsdauer eine Stunde.

*Resultat aus Versuch L.*

1. Erweiterung einer Vene um  $\frac{2}{15}$ .
2. Keine Veränderung an einem Capillargefäss von 2 Mikromillimeter.
3. Stillstand und Erweiterung aller kleineren Capillaren.
4. Die ausgetretenen Blut-Körperchen zeigen sich als prall gefüllte Bläschen.

LI. Versuch (am 15. October 1874).

Eine Arterie von 17 Mikromillimeter zeigte nach halbstündiger Beobachtung und nach Anwendung der gleichen Alaunlösung keine messbare Veränderung. Dagegen trat nach 5 Secunden Stillstand in den kleineren anliegenden Capillaren ein. Andere benachbarten Capillaren zeigten ebenfalls keine Strömung mehr, während dieselbe in den grösseren Capillaren trotz wiederholter Anwendung von Alaun nicht unterdrückt werden konnte. Eine Vene von 13 Mikromillimeter, die noch nicht von der Alaunlösung getroffen war, weil sie sehr weit ablag, erweiterte sich nach kurzer

Zeit (circa 10 Minuten) auf deutlich 15 Mikromillimeter. Nach halbstündiger Beobachtung keine weitere Veränderung.

*Resultat aus Versuch LI.*

1. Keine Veränderung einer Arterie von 17 Mikromillimeter.
2. Nach 5 Secunden Stillstand in kleineren Capillaren.
3. Stillstand aller kleineren Capillaren.
4. Erweiterung einer Vene nach 10 Minuten um  $\frac{2}{13}$ .

**LII. Versuch** (am 16. October 1874).

Eine Vene von 17 Mikromillimeter veränderte sich nach Anwendung einer 10% Alaunlösung und nach halbstündiger Beobachtung nicht. Auch nach Anwendung einer gesättigten Alaunlösung zeigte sich nach einer weiteren halben Stunde keine messbare Veränderung. In einigen Capillaren, die aber nicht in der Nähe der gemessenen Vene lagen, hörte die Circulation schon nach 10% Alaunlösung auf. Die anderen Capillaren zeigten ausser Erweiterung nichts besonderes.

Ich trocknete nun das Präparat ab und wandte eine gesättigte Tanninlösung auf die Vene von 17 Mikromillimeter an und es trat eine Erweiterung von 17 auf 19 Mikromillimeter ein, sowie auch eine fernere Erweiterung der Capillaren. Beide Erscheinungen wurden während einer halben Stunde beobachtet.

Nach Anwendung einer 5% Höllensteinlösung contrahirte sich die Vene von 19 auf 15 Mikromillimeter; auch war sofort ein Stillstand in allen von der Lösung betroffenen Capillaren zu bemerken.

*Resultat aus Versuch LII.*

1. Keine Veränderung an einer Vene von 17 Mikromillimeter.
2. Stillstand und Erweiterung einiger Capillaren.
3. Erweiterung derselben Vene um  $\frac{2}{17}$  nach Tannin.
4. Fernere Erweiterung der Capillaren nach Tannin.
5. Contraction dieser Vene um  $\frac{4}{19}$  nach Höllenstein.
6. Stillstand aller Capillaren.

**LIII. Versuch** (am 16. October 1874).

Eine Arterie von 13 Mikromillimeter veränderte sich nach einer gesättigten Alaunlösung in keiner Weise. Es erfolgte auch nur Stillstand in einigen Capillaren. Nach 5% Höllensteinlösung contrahirte sie sich sofort von 13 auf 10 Mikromillimeter. Zu gleicher Zeit stockte die Circulation in sämmtlichen Capillaren. Später hatte sich das Gefäß bis auf 8 Mikromillimeter verengert und es erfolgte nun auch in ihr Stillstand der Circulation, der sich nicht wieder hob. Der starken Zellen-trübung wegen konnte die Arterie nicht länger als eine Stunde beobachtet werden.

*Resultat aus Versuch LIII.*

1. Keine Veränderung an einer Arterie von 13 Mikromillimeter.

2. Stillstand in einigen Capillaren.
3. Verengerung derselben Arterie um  $\frac{5}{13}$  nach Höllenstein.
4. Stillstand in sämtlichen Capillaren nach Höllenstein.

#### LIV. Versuch (am 19. October 1874).

Eine Vene von 20 Mikromillimeter erweitert sich nach Anwendung einer gesättigten Alaunlösung auf 22 Mikromillimeter. Erweiterung aller anliegenden Capillaren, Stillstand der Circulation nur in wenigen. Beobachtungsdauer eine Stunde. Nach Anwendung einer gesättigten Tanninlösung erweiterte sich dieselbe Vene noch von 22 auf deutlich 24 Mikromillimeter. Sie contrahirte sich sodann von 24 auf 19 Mikromillimeter nach Anwendung einer 10  $\frac{0}{0}$  Höllensteinlösung. Starke Zellen-  
trübung, deshalb auch nur halbstündige Beobachtung möglich.

#### *Resultat aus Versuch LIV.*

1. Eine Vene erweitert sich um  $\frac{1}{10}$  nach Alaun.
2. Erweiterung und Stillstand der anliegenden Capillaren.
3. Fernere Erweiterung der Vene um  $\frac{1}{5}$  nach Anwendung einer gesättigten Tanninlösung.
4. Contraction derselben um  $\frac{5}{24}$  nach Höllenstein.

#### LIV. Versuch (am 19. October 1874).

Da der Frosch kein einziges grösseres Gefäss aufwies, das sich zu einer genauen Beobachtung eignete, fasste ich ein sehr schönes Capillargefässnetz in's Auge, von denen der Durchmesser des grössten Capillargefässes 2 Mikromillimeter betrug. Nach Anwendung einer gesättigten Alaunlösung erweiterte sich das Capillargefäss von 2 auf 3 Mikromillimeter. Stillstand der Circulation trat nur in ganz vereinzelt kleinen Capillargefässen ein. Beobachtungsdauer  $\frac{1}{2}$  Stunde.

Nachdem ich das Präparat getrocknet, wurde eine gesättigte Tanninlösung angewandt, es erweiterte sich nun das Capillargefäss auf nicht ganz 4 Mikromillimeter. In einzelnen Capillaren trat oscillirende Bewegung und zeitweiliger Stillstand ein. Nach einer 10  $\frac{0}{0}$  Höllensteinlösung contrahirte sich das Capillargefäss von 4 auf 1 Mikromillimeter und es erfolgte Stillstand der Circulation in allen Capillaren.

#### *Resultat aus Versuch LV.*

1. Erweiterung eines Capillargefässes um  $\frac{1}{2}$  nach Alaunlösung.
2. Stillstand der Circulation in vereinzelt Capillaren.
3. Fernere Erweiterung des Capillargefässes um  $\frac{1}{3}$  nach Tanninlösung.
4. Oscillirende Bewegung und zeitweiliger Stillstand nach Tanninlösung.
5. Contraction des Capillargefässes um  $\frac{3}{4}$  nach Höllensteinlösung.
6. Stillstand in allen Capillaren nach Höllenstein.

## LVI. Versuch (am 20. October 1874).

Eine Arterie und Vene, die dicht neben einander lagen, wurden gemessen. Erstere erweiterte sich nach gesättigter Alaunlösung von 32 auf 34, letztere von 22 auf 27 Mikromillimeter. Stillstand in anliegenden Capillaren konnte nicht bemerkt werden. Nach stündiger Beobachtung keine weitere Veränderung.

Auf dieselben Gefäße wurde nun eine gesättigte Tanninlösung angewandt und die Arterie erweiterte sich nun von 34 auf 36, die Vene von 27 auf 30 Mikromillimeter. Eine Erweiterung der Capillaren wurde nicht bemerkt.

Bei Anwendung einer 10% Höllensteinlösung verengerte sich die Arterie von 36 auf 30, die Vene von 30 auf 22 Mikromillimeter. Ebenso trat sofortiger Stillstand in allen Capillaren ein. Leider war es nicht möglich, dieses Präparat noch länger zu beobachten, da die Zellentrübung jetzt sehr stark wurde.

*Resultat aus Versuch LVI.*

1. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{7}{16}$  nach Alaunlösung.
2. Erweiterung einer Vene um  $\frac{5}{22}$  nach Alaunlösung.
3. Nirgends Stillstand der Circulation in den Capillaren.
4. Fernere Erweiterung derselben Arterie um  $\frac{1}{17}$  nach Tanninlösung.
5. Fernere Erweiterung derselben Vene um  $\frac{1}{9}$  nach Tanninlösung.
6. Nirgends Erweiterung der Capillaren.
7. Contraction derselben Arterie um  $\frac{1}{6}$  nach Höllenstein.
8. Contraction derselben Vene um  $\frac{4}{15}$  nach Höllenstein.
9. Stillstand der Circulation in allen Capillaren.

## LVII. Versuch (am 20. October 1874).

Eine Arterie erweitert sich nach einer gesättigten Alaunlösung von 27 auf 29 Mikromillimeter. Die Erweiterung hielt eine halbe Stunde an. Nach Anwendung einer gesättigten Tanninlösung erweitert sie sich noch weiter von 29 auf 31 Mikromillimeter. Nach 10% Höllensteinlösung contrahirt sie sich von 31 auf 25 Mikromillimeter und es tritt sofortiger Stillstand in allen Capillaren ein.

*Resultat aus Versuch LVII.*

1. Erweiterung einer Arterie um  $\frac{2}{27}$  nach Alaun.
2. Fernere Erweiterung um  $\frac{2}{29}$  nach Tannin.
3. Contraction der Arterie um  $\frac{6}{31}$  nach Höllenstein.
4. Stillstand in allen Capillaren.

## LVIII. Versuch (am 3. November 1874).

Das Herz eines Frosches wurde durch Unterbindung ausgeschaltet; es contrahirte sich nach dieser Operation, bis der Kreislauf stand, eine Arterie von 13 auf 7 und eine Vene von 16 auf 15 Mikromillimeter. Es wurde nun eine 10%

Alaunlösung angewandt, doch konnte trotz einstündiger Beobachtung nicht die geringste Veränderung gemessen werden. Nur die bei der Operation ausgetretenen Blutkörperchen hatten sich ausgedehnt und waren prall gefüllte Bläschen.

Auf dieselben Gefäße wurde nun eine gesättigte Tanninlösung gebracht. Sofort trat Bewegung in beiden Gefäßen ein; die Vene erweiterte sich von 15 auf 17, die Arterie von 7 auf 10 Mikromillimeter. Nach halbstündiger Beobachtung wurde keine weitere Veränderung wahrgenommen.

*Resultat aus Versuch LVIII.*

1. Keine Veränderung an einer Vene von 15 Mikromillimeter nach Alaun.
2. Keine Veränderung an einer Arterie von 7 Mikromillimeter nach Alaun.
3. Die ausgetretenen Blutkörperchen werden nach Alaun prall gefüllte Kugeln.
4. Bewegung im Gefäß und Erweiterung desselben (Vene) um  $\frac{2}{15}$  nach Tannin.
5. Bewegung im Gefäß und Erweiterung desselben (Arterie) um  $\frac{3}{7}$  nach Tannin.

LIX. Versuch (am 4. November 1874).

Versuchsmethode wie beim vorigen. Nachdem die Circulation völlig stand, ward eine Arterie von 17 und eine Vene von 21 Mikromillimeter gemessen. Nach 10% Alaunauflösung und halbstündiger Beobachtung bemerkte ich keine messbare Veränderung an beiden Gefäßen. Dagegen trat nach kurzer Zeit bei Anwendung einer gesättigten Tanninlösung eine Erweiterung der Arterie von 17 auf 19 und der Vene von 21 auf 24 Mikromillimeter ein, die nach einstündiger Beobachtung noch fortbestand.

*Resultat aus Versuch LIX.*

1. Keine Veränderung an einer Arterie von 17 Mikromillimeter nach Alaun.
2. Keine Veränderung einer Vene von 21 Mikromillimeter nach Alaun.
3. Erweiterung derselben Arterie um  $\frac{2}{17}$  nach Tannin.
4. Erweiterung derselben Vene um  $\frac{1}{7}$  nach Tannin.

**Uebersicht über die gesammten Versuche mit Alean.**

der sogenannten Adstringentia auf die Gefäße.

| Nummer des Versuchs. | Stärke der Lösung. | Zeit.   | Keine Veränderung der Arterie. |                         | Veränderung der Arterie. |              | Keine Veränderung der Vene. | Veränderung der Vene. |              | Keine Veränderung der Capillaren. | Veränderung der Capillaren. |                            | Veränderung des Blutes.   | Bemerkungen         |
|----------------------|--------------------|---------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------------|-----------------------|--------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------|
|                      |                    |         | Verengerung.                   | Erweiterung.            | Verengerung.             | Erweiterung. |                             | Verengerung.          | Erweiterung. |                                   | Erweiterung.                | Stillstand d. Circulation. |                           |                     |
| XXXXXVI.             | 10 0/0             | —       | —                              | um 1/47                 | —                        | —            | —                           | um 2/49               | —            | —                                 | Stillstand.                 | —                          | —                         | Mesenterium.        |
| XXXXXVII.            | 0,1 0/0            | —       | —                              | —                       | —                        | Vene 17 M.   | —                           | —                     | —            | —                                 | —                           | —                          | —                         | "                   |
| "                    | Gesätt. Lösung.    | —       | —                              | —                       | —                        | Vene 16 M.   | —                           | —                     | —            | —                                 | Erweiterung.                | Blutkörperchen verändert.  | —                         | "                   |
| XXXXXVIII.           | "                  | 40 Sec. | —                              | um 3/8<br>später um 3/4 | —                        | —            | —                           | —                     | —            | —                                 | "                           | —                          | —                         | "                   |
| XXXXXIX.             | "                  | —       | —                              | —                       | —                        | Vene 30 M.   | —                           | —                     | —            | Capillar v. 4 M.                  | Stillstand in d. klein.     | —                          | —                         | "                   |
| L.                   | "                  | —       | —                              | —                       | —                        | —            | —                           | um 2/15               | —            | Capillar v. 2 M.                  | "                           | Blutkörperchen verändert.  | —                         | "                   |
| LI.                  | "                  | 10 Min. | —                              | —                       | —                        | Vene 17 M.   | —                           | um 2/13               | —            | —                                 | "                           | —                          | —                         | "                   |
| LII.                 | 10 0/0             | —       | —                              | —                       | —                        | —            | —                           | —                     | —            | —                                 | "                           | —                          | —                         | "                   |
| LIII.                | Gesätt. Lösung.    | —       | —                              | —                       | —                        | —            | —                           | —                     | —            | —                                 | "                           | —                          | —                         | "                   |
| LIV.                 | "                  | —       | —                              | —                       | —                        | —            | —                           | —                     | um 1/10      | —                                 | Erweiterung.                | —                          | —                         | "                   |
| LV.                  | "                  | —       | —                              | —                       | —                        | —            | —                           | —                     | um 1/2       | —                                 | um 1/2                      | —                          | —                         | "                   |
| LVI.                 | "                  | —       | —                              | —                       | —                        | —            | —                           | um 5/22               | —            | —                                 | —                           | —                          | —                         | "                   |
| LVII.                | "                  | —       | —                              | —                       | —                        | —            | —                           | —                     | —            | —                                 | —                           | —                          | —                         | "                   |
| LVIII.               | 10 0/0             | —       | —                              | —                       | —                        | Vene 15 M.   | um 1/16                     | —                     | —            | —                                 | —                           | —                          | Blutkörperchen verändert. | Herz ausgeschaltet. |
| LIX.                 | "                  | —       | —                              | —                       | —                        | Vene 21 M.   | um 2/27                     | —                     | —            | —                                 | —                           | —                          | —                         | Herz ausgeschaltet. |

Nach allen von mir angestellten und vollständig in den vorhergehenden Protocollen kurz mitgetheilten Versuchen scheint es mir nun nicht mehr möglich zu sein, unter der Gruppe der Adstringentien, also der Stoffe, die contrahirend auf die Gewebe, mithin auch auf die Gefässe wirken sollen, alle die Arzneistoffe zu verzeichnen, die man bisher unter dieselbe gruppirte. Ich glaube vielmehr, dass von den Arzneimitteln, die ich untersuchte, nur das *Argentum nitricum* und das *Plumbum aceticum* mit Bestimmtheit als Adstringentien zu bezeichnen sind, und dass das *Argentum nitricum*, wenn es auf adstringirende Wirkung ankommt, den Vorzug vor dem *Plumbum aceticum* verdient, da es stärker und in kleineren Gaben als letzteres das Lumen eines jeden Gefässes verengert und in den contrahirenden Dosen keine coagulirende Wirkung ausübt.

Mit ebenso grosser Bestimmtheit meine ich aber auch behaupten zu können und genügend bewiesen zu haben, dass fortan das *Acidum tannicum*, da es die Gefässe nicht verengert wohl aber beträchtlich erweitert, aus der Gruppe der Adstringentien (in obigem Sinne) zu streichen ist.

Da nun die Gallus- und Pyrogallus-Säure nach meinen Versuchen ganz genau ebenso wie das Tannin, also auch stark erweiternd auf das Lumen der Gefässe wirken, so müssen auch diese beiden gerbstoffhaltigen Mittel künftig in einer anderen Gruppe von Arzneistoffen untergebracht werden.

In gleicher Weise scheint es mir durch die Versuchsreihe, bei der ich trotz Ausschaltung der Herzkraft und trotz Exstirpation der Wirbelsäule die gleiche Erweiterung der Gefässe nach Anwendung dieser drei Gerbstoffe sah, genügend festgestellt zu sein, dass die beobachtete Erweiterung weder reflectorisch vom Herzen oder vom Hirn und Rückenmark aus, sondern durch directe Einwirkung derselben auf die Gefässnerven oder die Gefässmuskeln herbeigeführt wurde.

Ebenso scheint mir der *liquor ferri sesquichlorati* nur in styptischer und coagulirender Gabe schwach verengernd auf die Gefässe zu wirken, in kleineren aber gar nicht.

In Betreff der Wirkung des Alaun enthalte ich mich jedes Urtheils, da meine Resultate mit diesem Arzneistoff trotz einer genügenden Versuchszahl meistens keine messbare Veränderung am Gefäss, oft aber eine Erweiterung und zweimal eine sehr schwache Verengering ergaben. Auf die Capillaren wirkt es meist erweiternd ein und führt in den kleineren

derselben regelmässig, in den grösseren häufig völligen und andauernden Stillstand der Circulation herbei.

An dieser Stelle möchte ich dann noch kurz die Versuchsmethode und die Resultate der Untersuchungen *Saviotti's*<sup>1)</sup> beleuchten. Derselbe machte mit den verschiedenartigsten Stoffen z. B. Essigsäure, Oleum Crotonis u. a. Versuche in Betreff der Entzündungsfrage an Gefässen der curarisirten rana temporaria, indem er den betreffenden Stoff auf ein Gefäss der Froschschwimmhaut brachte und dann die Veränderung desselben studirte. Unter anderen finden sich hiebei, was zunächst uns interessirt, auch Beobachtungen über die Einwirkung einer 6 0/0 Alaun- und einer 1 0/0 Höllenstein-Lösung, mit denen er folgendes gefunden hat:

„Bei Application dieser Substanzen bemerkt man gar keine Veränderung am Gewebe der Schwimmhaut, sondern nur in der Circulation. Mehr oder weniger bald nach der Application beginnt die Erweiterung der Arterien und gleichzeitig eine Beschleunigung der Circulation. Eine grössere Menge Blut sammelt sich in den Capillaren und in den kleineren Venen an, welche sich ebenfalls erweitern; sie erschienen so mit Blut angefüllt, dass die seröse helle peripherische Zone verschwindet, was auch in den Arterien der Fall ist.

Nach einiger Zeit — 15—30 Minuten, 1 Stunde und noch mehr — fangen die Arterien an, sich zusammenzuziehen; die Circulation in den Capillaren und später in der Vene verlangsamt sich etc. etc.“

Was die Untersuchungsmethode *Saviotti's* anlangt, so lässt er sich denselben Fehler zu Schulden kommen, den *Hennig* bei seinen Versuchen machte, indem er auch keine Messung der Gefäße vornahm, sondern nur an der Schnelligkeit der Circulation im Gefäße beurtheilt, ob eine Verengerung oder eine Erweiterung desselben eintrat. Wie schwierig es aber ist, an diesem Merkmale allein eine Veränderung des Gefässes constatiren zu wollen, davon habe ich mich genügend bei meinen Versuchen überzeugt; ich hatte mir oft ein falsches Urtheil gebildet, bis mich das Ablesen des Gefässlumens an der Mikrometerscala von meinem Irrthum überzeugte. *Saviotti* bemerkt sodann, er habe die Froschschwimmhaut zu seinen Versuchen gewählt, weil dieselbe im Stande sei, wenn man einen pigmentfreien Frosch wähle, jede Veränderung deutlich zu zeigen und weil das Blosslegen des Mesenterium schon eine Entzündung und damit eine Veränderung der Blutgefäße hervorbringe.

<sup>1)</sup> *Saviotti*: Virchow's Archiv. L. 1870.

Ich weise in Betreff des ersten Punctes auf meine Auseinandersetzung in der Einleitung hin, weshalb ich, trotzdem ich Messungen anstellte und mich nicht wie Saviotti auf mein blosses Urtheil verliess, das Mesenterium des Frosches wählte; in Betreff des zweiten Punctes bemerke ich nur, dass ich nicht gefunden habe, dass schon in kurzer Zeit nach einem operativen Eingriff eine Entzündung auftritt, oder dass, selbst wenn eine solche statt hätte, irgend wie meine Versuche für mein Thema an Beweiskraft verlieren.

Aber auch abgesehen davon, dass die Untersuchungsmethode *Saviotti's* ungenau ist und derselbe gar nicht angibt, wieviel Versuche er angestellt, glaube ich, dass er sich geirrt hat und dass er sich irren musste, da er keine Messungen des Lumens der Gefässe vornahm. Ich glaube durch eine grosse Zahl von Versuchen mit *Argentum nitricum* und durch genaue Messungen und Zeitbestimmungen bewiesen zu haben, dass die Verengerung des Gefässes nicht erst, wie er sagt, nach frühestens 15 Minuten, sondern schon nach spätestens 1 Minute eintritt, sowie dass trotz genauer Beobachtung eine vorherige Erweiterung des Gefässes nie zu constatiren war. Ich habe gerade auf diese Möglichkeit genau geachtet, und muss daher, falls überhaupt eine vorherige Erweiterung der Gefässe eintritt, dieselbe nicht messbar sein; dann aber konnte sie auch *Saviotti* mit blossem Auge gewiss nicht besser wahrnehmen, wie ich an der Mikrometerscala ablesen. Ebenso glaube ich, dass seine Resultate mit Alaun aus denselben Gründen im höchsten Grade zweifelhaft sind, wenn zwar auch ich aus meinen Versuchen keinen bestimmten Schluss ziehen kann, wie das Alaun auf das Lumen der Gefässe wirkt.

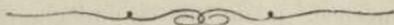
Es fragt sich nun, ob man die am Mesenterium des Frosches erhaltenen Resultate auch auf Warmblüter, namentlich auf den Menschen, übertragen kann. Ich möchte darauf nur mit grösster Vorsicht bemerken, dass eine solche Verallgemeinerung nach meinen Erfahrungen am Krankenbett und nach den Beobachtungen des Herrn Professor *Rosbach*, die er mir mittheilte, wahrscheinlich zulässig ist. Natürlich ist hier nur ein Vergleich zu ziehen zwischen dem Bepinseln einer erkrankten und entzündeten Schleimhaut des Menschen und dem Auftröpfeln einer Lösung des gleichen Arzneistoffes auf die Mesenterialgefässe des Frosches. Ich habe die Adstringentien, weil ich mich grade experimentell mit ihnen beschäftigte, in einer grösseren Zahl von Fällen bei Kranken angewandt; z. B. bei 4 Patienten, die ich bei bestehender *angina tonsillaris* mit einer concentrirten Tanninlösung täglich viermal pinseln und dieses Verfahren 3 Tage lang in derselben Weise fortsetzen liess, ohne auch nur die geringste Besserung zu sehen, während ich durch späteres

Bepinseln mit einer 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> Höllensteinlösung immer sehr schnell zum Ziele kam. Bei dem Bepinseln mit Höllenstein, das ich häufiger selbst vornahm, glaube ich mit Sicherheit ein baldiges Erblassen und Abschwellen der Schleimhaut bemerkt zu haben.

Ebenso habe ich Alaun und liquor ferri sesquichlorati bei Erkrankungen der Schleimhäute, wenn es nur irgendwie anging, in Anwendung gezogen, ohne aber auch nur von einem einzigen Erfolge berichten zu können.

Trotz dieser gleichartigen praktischen Erfahrungen liegt es mir aber ferne, einen Schluss über die gleiche Beeinflussung der Kalt- und Warmblüter durch die oben behandelten Stoffe mir erlauben zu wollen; es wird auch hier wohl besser sein, statt Schlüsse Versuche an Warmblütern zu machen, was ich in nächster Zeit zu thun gedenke.

Würzburg, 1. Juli 1875.



# Bemerkungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Gefässkryptogamen und den Ursprung der Phanerogamen

von

Dr. K. PRANTL.

---

Die eingehende Untersuchung der Hymenophyllaceen hat zu dem Resultate geführt, dass die Entwicklung dieser Ordnung der Farne ausging von kleinen Pflänzchen, deren Blätter einfach, ungetheilt, von einem Mittelnerv durchzogen waren und an dessen Spitze einen Sorus trugen. Da nun dort Beziehungen existiren sowohl zwischen dem Gewebe des Nerven und den Theilen des Sorus, so dass Rinde und Indusium, Fibro-vascularstrang und Receptaculum homolog sind, sowie auch zwischen dem Sorus und der Kapsel von *Anthoceros*, so stellte ich die Hypothese auf dass die Entwicklung der Farne überhaupt damit begann, dass die Kapsel eines mit *Anthoceros* verwandten Lebermooses zunächst durch die senkrechte Wand in der vorderen Hälfte des Embryo eine Dichotomie erfuhr und durch Wiederholung dieser Dichotomie im einen Quadranten eine monopodial verzweigte Hauptaxe (Stamm) entstand, deren Seitenzweige, die Kapseln, sich unter Herausbildung des Scheitelwachstums zu den einfachsten Blättern, wie wir sie bei Hymenophyllaceen antreffen, entwickelten.<sup>1)</sup>

---

1) *Prantl*, Untersuchungen zur Morphologie der Gefässkryptogamen. 1. Hft. Die Hymenophyllaceen, die niedrigste Entwicklungsreihe der Farne. Leipzig 1875.

Nachdem so die Stellung der Hymenophyllaceen an der untersten Stufe des Farnsystems durch den Anschluss an die nächstniedere Pflanzenklasse an Wahrscheinlichkeit gewonnen hatte, erübrigt uns noch, die anderen Farne in ihren Verwandtschaftsbeziehungen zu den Hymenophyllaceen zu beleuchten und zu untersuchen, ob sie sich sämmtlich auf den einfachsten Typus der Hymenophyllaceen zurückführen lassen, ob also in diesem letzteren die Stammform für alle Farne, vielleicht auch noch für die anderen Gefässkryptogamen gesucht werden darf.

In welcher Weise die Polypodiaceen und Cyatheaceen sich an die Hymenophyllaceen anschliessen, habe ich bereits im vorigen Jahre auseinandergesetzt,<sup>1)</sup> wenn auch das dort aufgestellte System dieser als „Pteridinen“ zusammengefassten Farne einige Verbesserungen erfahren muss; so möchte ich jetzt die Acrostichaceen und Polypodieen lieber als eigene von den Hymenophyllaceen direct ausgehende Entwicklungsreihen auffassen.

Die in jener Betrachtung nur flüchtig berührten Osmundinen, d. h. die Osmundaceen, Gleicheniaceen, Schizaceen, wozu noch die Marattiaceen und Marsiliaceen, vielleicht auch die Ophioglosseae gerechnet werden müssen, bieten nun erhebliche Schwierigkeiten dar, da die einzelnen Typen einander nicht so nahe stehen, wie unter den Pteridinen, sowie die verschiedenen Charaktere in sehr ungleichem Masse combinirt sind, Umstände, die auf eine bereits sehr frühe eingetretene Sonderung der Reihen deuten. Eine allgemeine Charakteristik der Osmundinae kann zur Zeit noch nicht gegeben werden; doch sei eine Differenz gegen die Pteridinen im Bau des Sporangiums hervorgehoben. Dort finden in den Wandungszellen verhältnissmässig wenige Theilungen statt; ein wenigzelliger Stiel entwickelt sich stets aus dem untersten Theile der Wandung und es wird weiterhin der Stiel von vornherein durch Horizontalwände der Wand o (Basalwand Reess') herausdifferenzirt. Der Ring bleibt dem der Hymenophyllaceen ähnlich, wenn er auch eine Lagenverschiebung erfährt. Bei den Osmundinen dagegen spricht sich eine Neigung aus, das ganze Sporangium zu vergrössern; die Wandungszellen erfahren zahlreiche Theilungen, ein Stiel tritt nur selten auf, ist dann sehr mächtig und wird nie als besonderer Theil abgegliedert. Der Ring wird auf wenige Zellen reducirt, deren Lage ohne entwicklungsgeschichtliche Regel nur mit Form und Stellung des Sporangiums zusammenhängt. Diese Neigung zur Vergrösserung des Sporangiums erreicht ihr Extrem in den

<sup>1)</sup> Prantl, Vorläufige Mittheilung über die Verwandtschaftsverhältnisse der Farne. Verhandl. der phys. med. Ges. zu Würzburg 1874.

Sporangien, welche gleich denen der anderen Gefässkryptogamen nicht mehr aus einer einzigen Zelle, sondern aus einem Gewebecomplexe entstehen und dann keinen Ring mehr ausbilden.

Den Ausgangspunkt für die Betrachtung der Osmundinen bietet, wie bereits in der früheren Mittheilung erwähnt, die Gattung *Osmunda*, deren Sori das Ende gewisser fiederig angeordneter Nerven einnehmen, ähnlich wie das bei den Hymenophyllaceen der Fall ist. Der Unterschied liegt aber darin, dass hier das Indusium vollständig fehlt, sowie dass stets ein den Scheitel des Receptaculums einnehmendes Sporangium vorhanden ist, das bei den Hymenophyllaceen nur selten zur Entwicklung gelangt. Die fertilen Nerven (deren Fibrovasalstrang kein Phloem besitzt), bilden gewöhnlich kein Mesophyll, da sie von Anfang an schon die Sorusbildung einleiten, ohne als Vegetationspunkte zu fungiren. Doch findet sich eine mehr oder minder starke Entwicklung des Mesophylls am fertilen Nerven einerseits häufig an jugendlichen Pflanzen, die eben erst zu fructificiren beginnen, sowie andererseits an der Grenze zwischen dem fertilen und sterilen Theil des Wedels; dieser fertile Theil ist nicht immer, wie bei *Osmunda regalis* der obere, sondern bei anderen Arten der mittlere oder untere.

Eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit im Bau des Blattes ist die Verbreiterung des Stieles an der Basis, so dass dadurch eine wirkliche Blattscheide gebildet wird, sowie das meines Wissens noch nirgends erwähnte Vorkommen von Niederblättern, d. h. von Blattgebilden, welche nur aus diesem Scheidentheil bestehen, hie und da eine rudimentäre, schneckenförmig eingerollte Spreite tragen. Diese Niederblätter sind die letzten Blattgebilde jedes Jahres und bedecken während des Winters die Terminalknospe.

An *Osmunda* schliesst sich im Habitus und in Gestalt der Sporangien unmittelbar die Gattung *Todea*. Der Sorus steht hier aber nicht auf dem Ende des Nerven, sondern ausschliesslich auf der Blattunterseite, auf der er den ganzen Längsverlauf des fertilen Nerven occupirt. Die Vermittlung zwischen beiden Gattungen wird hergestellt durch hie und da vorkommende Abnormitäten von *Osmunda*, indem die an den breiten, den sterilen völlig gleichen Lacinien auftretenden Sporangien bisweilen den Rand frei lassen und auf die Unterseite hinabgerückt sind. — Auch *Todea* besitzt die scheidenartige Ausbreitung des Blattstielgrundes; und es war gerade dieser Charakter, der mich darauf führte, dass die fossile (im obersten Keuper Frankens häufige) *Sphenopteris princeps* Göpp. der Gattung *Todea* angehöre, mit der sie in Gestalt des Blattes und Grösse der Sporangien vollkommen übereinstimmt; Schenk

hatte sie zu *Acrostichites* gebracht, da die Sporangien die ganze Unterseite bedecken, war [ja auch die heutige *Todea africana* von Linné als *Acrostichum barbarum* beschrieben worden.

Eine eigenthümliche Stelle nimmt *Leptopteris* ein, welche im anatomischen Bau des Blattes mit den mehrschichtigen Hymenophyllaceen völlig übereinstimmt, aber in der Anordnung der Sporangien noch über *Todea* hinausgeht, indem die fertilen Nerven sich noch weiter verzweigen. Auch die Form des Sporangiums ist eine andere. —

Mit der Gestalt des Sorus von *Todea* vergleiche ich auch diejenige von *Schizaea*; auch hier stehen die Sporangien auf der Unterseite gewisser Nerven. Doch besitzt hier das Blatt (abgesehen von den anatomischen Besonderheiten) eine wesentlich dichotomische Architectur, die nur in dem fertilen Blatttheil der meisten Arten fiederig wird.

Zu *Schizaea* scheint dagegen *Marsilia* in näheren Beziehungen zu stehen. Der einzelne Sorus nimmt hier den Längsverlauf eines Nerven ein, ist aber mit einer Hülle umgeben, über deren Homologie mit dem Indusium ich nicht sicher bin. Ueberhaupt bedarf es noch genauerer Untersuchung, um festzustellen, ob die Frucht von *Marsilia* aus zwei zusammengeklappten Fiederblättchen oder nur aus einem einzigen besteht, sowie ob die Sori wirklich die Oberseite einnehmen. Uebrigens findet sich eine fossile Marsiliacee schon in den obersten Schichten des Keupers; es ist *Sagenopteris rhoifolia* Pr., als deren Frucht ich die linsenförmigen Gebilde betrachte, die an den Stücken des paläontologischen Museums zu München neben den Blättchen vorkommen und zu diesen genau in demselben Grössenverhältnisse stehen, wie die Früchte zu den Blättchen unserer recenten Marsilien. —

Das Hereintrücken des Sorus auf die Unterseite findet in etwas anderer Weise statt bei den *Gleicheniaceen*, wo er nicht den ganzen Längsverlauf des Nerven einnimmt, sondern eine rundliche Stelle auf dem Rücken des Nerven. Die Zahl der Sporangien in einem solchen Sorus ist gewöhnlich gering; bei *Mertensia* gelangt eine herrschende Neigung zum Ausdruck, die Sporangien im Sorus sternförmig zu gruppieren, so dass sie in der Mitte des Receptaculums befestigt, sich radial nach aussen auf die Blattfläche legen; dabei springen sie auf der freien Aussenseite der Länge nach auf und tragen den Ring nur auf der der Blattfläche anliegenden Seite. Dieselbe Gruppierung der Sporangien finden wir bei den fossilen *Hawlea* und *Lacopteris*, welche letztere in Bezug auf die Architectur des Blattes geradezu als Vorläufer der Gleichenien gelten kann; die gefiederten Blatttheile sind hier noch dichotomisch angeordnet, während sie heute entschieden fiederig gruppirt sind mit der Besonderheit

dass die Hauptspindel sich unter bedeutender Streckung erst nach den Seitenspindeln entwickelt.

Die sternförmige Gruppierung der Sporangien von *Mertensia* führt uns unmittelbar zum Sorus von *Kaulfussia* und *Angiopteris*, der aus einer Anzahl sog. Fächer besteht. Es kann beim Vergleiche zwischen den genannten Gattungen kein Zweifel mehr bestehen, dass die sog. Fächer dieser *Marattiaceen* den Sporangien der anderen Farne homolog sind. Nach den Angaben *Tschistiakoff's* scheint auch entwicklungsgeschichtlich *Angiopteris* die *Marattiaceen* an die übrigen Farne anzuschliessen, da hier noch einzelne Zellen es sind, welche freilich durch andere Theilungsvorgänge als sonst die Sporangien erzeugen, während bei den übrigen Gattungen die Theilungen auch nicht mehr auf eine ursprüngliche Zelle zurückführbar sind. Bei *Marattia*, deren Sorus dem von *Angiopteris* noch ziemlich ähnlich ist, ist die Verschmelzung eine noch innigere, ebenso bei *Danaea*, deren Sori an Gestalt sich nicht an die *Gleichenien*, sondern an *Todea* anschliessen. Die sog. *Stipulae* sind eine weitere Ausbildung der schon bei *Osmunda* auftretenden Blattscheide; auch im anatomischen Bau bestehen mehrfache Beziehungen zwischen den *Marattiaceen* und *Osmunda*.

Während das Wesentliche der *Marattiaceenreihe* im Verschmelzen der Sporangien liegt, finden wir andererseits eine Anzahl Formen, deren Sorus auf ein einziges Sporangium reducirt ist. Diese Formen bilden aber keine zusammengehörige Reihe, sondern lassen sich einzeln an verschiedene der bereits besprochenen Typen anreihen, von denen sie sich wesentlich durch den aus einem einzigen Sporangium bestehenden, monangischen Sorus unterscheiden.

Bei *Lygodium* steht jedes einzelne Sporangium auf einem besonderen Nerven und gibt sich hiedurch unzweifelhaft als Vertreter eines ganzen Sorus zu erkennen. Es wird umhüllt von einer aus dem Längsverlauf sich erhebenden Lamelle, von der es noch zweifelhaft ist, ob wir sie als *Indusium* (ähnlich wie bei *Asplenium*) oder als nachträgliches Anhangsgebilde deuten sollen. Die Architectur des Blattes stimmt der Hauptsache nach mit den *Gleicheniaceen* überein, bei welchen wir schon die Neigung zur Verarmung des Sorus kennen gelernt haben.

Auch bei *Ancimia* betrachte ich jedes Sporangium als Repräsentanten eines Sorus. Es zeigt dies die Entwicklungsgeschichte von *A. Phyllitidis*, wo die Sporangien in acropetaler Reihenfolge aus bestimmten Randzellen entstehen. Diese Randzellen müssen als die Enden von Seitenlacinien aufgefasst werden, die auf's Aeusserste verkürzt, nicht einmal mehr einen Fibrovasalstrang ausbilden. Bei der fossilen Gattung *Senftenbergia* sind die Seiten-

nerven, an deren Enden die einzelnen Sporangien stehen, noch deutlich vorhanden. Manche Arten von *Aneimia* tragen die Sporangien zu beiden Seiten des flexuos verlaufenden Hauptnerven, der aber dahinter noch in einen Flügel von Mesophyll ausläuft, so dass die Sporangien auf der Unterseite stehen. Auch hier deutet die acropetale Anordnung der Sporangien (man findet gegen die Spitze zu abortirte) darauf hin, dass jedes einzelne einen bis an den Mittelnerven hereingerückten Sorus repräsentirt. Ein Bindeglied zwischen diesen letzteren und *Osmunda* bildet *Mohria*, deren Sori aus nur wenigen Sporangien bestehend, etwas vom Rande gegen die Unterseite hereingerückt sind. — Die Aehnlichkeit mit *Schizaea* ist demgemäss nur äusserlich; die gedrängte Stellung der Sporangien auf dem strieten Nerven, der Mangel der acropetalen Anordnung (soweit sich aus den fertigen Zuständen schliessen lässt) und die Architectur des Blattes entfernen *Schizaea* hinlänglich von *Aneimia*. In letzterem Punkte schliesst sich *Aneimia* vielmehr nahe an *Osmunda* an. Die fertilen „Rispen“ sind die beiden untersten Seitenfiedern des Blattes, wie aus ihrer Stellung und einigen Abnormitäten (Auftreten verzweigter steriler Fiedern an ihrer Stelle, Erscheinen von Sporangien am Rande der sterilen Fiedern) zur Genüge bewiesen wird. Hingegen unterscheidet sich *Aneimia* von *Osmunda* noch ferner durch das Fehlen der Blattseide, die nur durch eine leichte Compression der Stielbasis angedeutet ist, und die späte Anlage der Sporangien.

Auch für *Ceratopteris* fordert die acropetale Entstehung der Sporangien ihre Deutung als monangische Sori; eine Anknüpfung an andere Gattungen (ausser der sehr nahestehenden *Parkeria*) hat diese Gattung bis jetzt nicht erkennen lassen.

In der Gattung *Aneimia* glaube ich auch die Brücke gefunden zu haben, um die *Ophioglosse*n anzuknüpfen. Zwei Eigenthümlichkeiten sind es hauptsächlich, welche diese Ordnung von den übrigen Farnen entfernen: nemlich der vielzellige Ursprung des Sporangiums, das bei *Ophioglossum* sogar tief in das Blattgewebe versenkt ist, ferner die auffallende Stellung des fertilen Blatttheiles auf der Vorderseite des sterilen, gleichsam in dessen Achsel. Der erstere Charakter, der vielzellige Ursprung des Sporangiums ist ihnen mit den Marattiaceen gemeinsam, mit denen sie ausserdem die mächtigen Stipulae theilen; so gut wir bei den Marattiaceen, durch Vermittlung von *Angiopteris*, eine Herausbildung dieser Eigenschaft aus der ursprünglich einzelligen Entstehungsweise angenommen haben, dürfen wir das Gleiche auch für *Botrychium* annehmen und sehen dann in *Ophioglossum* eine noch weiter in dieser Richtung fortgeschrittene Bildung. Nun stimmen die Sporangien von *Botrychium* in ihrer Anordnung und acropetalen Entstehungsweise am fertilen Blatttheil völlig

mit *Aneimia* überein, sie sind daher ebenfalls als monangische Sori zu betrachten. Der fertile Theil von *Ophioglossum* unterscheidet sich wesentlich durch die geringere Verzweigung, so dass die Sori terminal schon auf den (äusserst kurzen) Seitenlacinien erster Ordnung stehen. — Auch die auffallende Stellung des fertilen Blatttheiles zum sterilen wird an *Aneimia* angeknüpft durch das *Ophioglossum palmatum*, welches mir ausser den Beschreibungen nur durch die Abbildung in Martius Flora Brasiliensis, fasc. 23. Taf. 9 bekannt ist. Hier stehen die sog. Aehren von *Ophioglossum* als unzweifelhafte Seitenfiedern am unteren Theile des Blattes. Würde derselbe Fall bei einem *Botrychium* vorkommen, so bestände vollkommene Analogie mit *Aneimia*. Es ist nun jedenfalls ausserordentlich merkwürdig, dass eine Verschiebung einer seitlichen Fieder auf die Mitte der Vorderfläche, in die Achsel, stattfindet und in so hohem Maasse, dass von der ursprünglich seitlichen Stellung auch entwicklungsgeschichtlich gar nichts mehr wahrgenommen werden kann. Diese Deutung wird uns lediglich durch den Vergleich an die Hand gegeben und durch einige Abnormitäten unterstützt. Bei *Botrychium Lunaria* kommt es vor, dass, ausser der axillären „Rispe“ noch ein Seitenblättchen des sterilen Blatttheiles durch eine ebensolche „Rispe“ ersetzt ist, sowie dass am Rande steriler Blättchen einzelne Sporangien auftreten, ebenso wie bei *Aneimia* und *Osmunda*. Andererseits kommt es aber auch vor, dass oberhalb der fertilen „Rispe“ von *Botrychium Lunaria* noch eine zweite kleinere, ebenfalls mediane auftritt. —

Die Beziehungen zwischen den Ophioglosseem und *Lycopodiaceen* sind bereits zu wiederholten Malen hervorgehoben worden. Das axilläre Sporangium von *Lycopodium* ist zu seinem „Tragblatt“ ebenso gestellt, wie der fertile Blatttheil von *Ophioglossum* zum sterilen. Ebenso wie *Ophioglossum* durch geringere Verzweigung des fertilen Blatttheils von *Botrychium* abweicht, denken wir uns nun, in derselben Richtung fortschreitend, den fertilen Blatttheil gänzlich unverzweigt, nur auf einen terminalen monangischen Sorus reducirt und wir erhalten das axilläre Sporangium von *Lycopodium*. Nur nehmen wir nicht an, dass die Entwicklung wirklich in dieser Weise vor sich gegangen wäre, vielmehr führt uns der stets sehr einfache Bau des Blattes der *Lycopodiaceen* darauf, dass wir sie an die einfachsten Farne mit dichotomisch getheiltem Blatte anknüpfen. Ein Gabelzweig des Blattes wurde zum terminalen monangischen Sorus verkürzt und rückte in die Achsel des anderen, ebenso wie die fertilen Zweige der von Farnen mit höher entwickelten Blättern abstammenden Ophioglosseem. Es hat dann dieses „axilläre Sporangium“ noch weitere Verschiebungen erfahren, indem es, wie bei manchen Selagi-

nellen, etwas am Stamme hinaufrückte, oder wie bei *Isoetes* am Blatte. Bei anderen *Lycopodiaceen* ging die Verschiebung des fertilen Blatttheiles indess nicht so weit; auch die Theilung des Blattes ist eine andere und der Sorus ist nicht monangisch, sondern oligangisch: ich meine *Psilotum* und *Tmesipteris*. Die Stellung der Sporangien dieser Arten verträgt sich sehr gut mit der Annahme, dass die Sori Blätter oder Blatttheile sind, ja ich glaube, wir erhalten so die ungezwungenste Erklärung der eigenthümlichen Anordnung bei diesen Gattungen. Das sogenannte dreifächerige Sporangium von *Psilotum* ist ein aus drei (häufig auch aus vier oder zwei) Sporangien bestehender Sorus; derselbe steht terminal auf einem Blatte, das beiderseits noch je ein Fiederblättchen trägt. Dieses Fiederpaar des dreizähligen Blattes ist das sog. zwispaltige Tragblatt der älteren Autoren, das opponirte Hochblattpaar Strasburger's. Diese Deutung, wie ich sie hier versuche (sie gilt *mutatis mutandis* auch für *Tmesipteris*) wird wesentlich gestützt durch Blattformen, die man bisweilen an der Grenze der sterilen und der fertilen Region des *Psilotum*-sprosses antrifft, nemlich zweilappige und dreilappige Blättchen. Der mittlere Lappen dieser letzteren ist etwas gegen die Oberseite zu geneigt, er ist entschieden äquivalent dem sorustragenden des wirklich fertilen, der noch etwas weiter nach oben verschoben ist.

Wenn wir durch diese Ansichten über die Stellung der Sporangien bei den *Lycopodiaceen* dazukommen, dieselben an die einfachsten Farne, an den einfachsten Typus der *Hymenophyllaceen* anzuschliessen, so scheinen die anderen Charactere der *Lycopodiaceen*, welche in der Gliederung der ganzen Pflanze, in der dichotomischen Verzweigung des Stammes, und im Bau der Fibrovasalstränge ausgesprochen sind, Beweggründe an die Hand zu geben, diese Classe viel weiter von den Farnen zu entfernen und ihr einen selbstständigen Ursprung zuzuschreiben. Betrachten wir aber die angeführten Charactere genauer, so lassen sie sich sehr leicht an die entsprechenden der Farne anknüpfen. Der gewichtigste Einwand scheint darin zu liegen, dass die Verzweigung des *Lycopodiaceen*stammes dichotomisch sei, d. h. in keiner Beziehung zu den Blättern stehe, während für die Farne entschieden monopodiale Verzweigung angenommen werden muss. Es wird zwar von Manchen auch die Verzweigung der Farne als Dichotomie gedeutet; allein meine Untersuchungen, die auf die Verzweigungsverhältnisse in beiden Classen gerichtet waren, ergaben, dass die Verzweigung in beiden Classen durch stabile Seitensprosse geschieht, d. h. durch solche, die eine bestimmte Stellung zu den Blättern besitzen. Freilich darf man das Studium der Verzweigung nicht beginnen mit den mächtigen Stämmen mit complicirter Blattstellung, deren Aeste sich gleich von

Anfang an mächtig entwickeln. Wer wollte die Verzweigung der Phanerogamen an *Mamillaria* oder *Dracaena* studiren?!

Untersucht man nun Farnstämme mit gestreckten Internodien und leicht übersehbarer Blattstellung, so findet man die Seitensprosse stets, theils als Knospen, theils als schwächere Seitenzweige, theils auch als dem Hauptstamm gleiche Aeste in bestimmter Stellung zu den Blättern. Bei den Hymenophyllaceen entspringen sie entweder neben der Blattbasis oder in der Blattachsel, bei *Pteris aquilina* hinter der Blattbasis, bei *Phegopteris calcarea* und verwandten Arten in der Blattachsel, bei *Cystopteris montana* zu zweien in der Blattachsel, bei *Aspidium Thelypteris* in der Blattachsel. Nachdem nun hier, an gestreckten Stämmen, die Seitensprosse an die Blätter gebunden sind, sollen sie bei Arten derselben Gattung, *Aspidium Filix mas*, *montanum* u. a., wo sie dem Hauptstamme an Mächtigkeit gleich, bei der Complication der Blattstellung ihr Tragblatt nicht leicht finden lassen, durch Dichotomie hervorgehen? Gewiss ebensowenig wie die Seitensprosse von *Dracaena*, *Mamillaria* oder anderer dichtbeblätterter Phanerogamen. Genau ebenso liegt die Sache bei den Lycopodiaceen. Ich konnte an Sprossen von *Psilotum*, die auf eine längere Strecke regelmässige Blattstellung mit Divergenz  $\frac{1}{3}$  zeigten (an stärkeren Stämmen kommen höhere Divergenzen mit longitudinalen Verschiebungen vor), nachweisen, dass bei der sog. Dichotomie der eine Spross die Blattstellung fortsetzt, während der andere in der Blattachsel entspringend mit Prosenthese  $\frac{1}{3}$  seine Blattspirale (in allen beobachteten Fällen homodrom) beginnt. Das Tragblatt ist aber dem Achselspross auf eine Strecke angewachsen. Mit der Annahme, dass auch die stärkeren Sprosse der vielreihig beblätterten Lycopodien eigentlich Achselsprosse sind, die von Anfang dem Hauptspross an Stärke gleich sind, stehen auch die entwicklungsgeschichtlichen Angaben Hegelmeier's nicht in Widerspruch.

Auch der Bau der Fibrovasalstränge verbietet den Anschluss der Lycopodinen an die einfachsten Farne nicht. Finden wir ja bei *Selaginella* Stränge, die denen der Farne sehr ähnlich sind; ferner können wir das Zustandekommen polyarcher „Wurzelstränge“ sehr leicht durch Entwicklung eines monarchen collateralen Stranges erklären, wie er bei den einfachsten Hymenophyllaceen in der That vorkommt. Die Anordnung der Xylemgruppen im Stamme nimmt offenbar dann den Wurzeltypus an, wenn die Blattentwicklung zurücktritt, am stärksten bei *Psilotum*, dessen sterile Blätter überhaupt keinen Strang mehr besitzen. Die blattlosen Ausläufer von *Nephrolepis*, einem ächten Farn, besitzen ebenfalls Wurzelstränge. Andreerseits besitzt der Fibrovasalkörper von *Lepidodendron*, fossilen Pflanzen, deren Sporangienstellung mit *Lycopodium* übereinstimmt,

deren Blätter aber verhältnissmässig mächtiger entwickelt, wenn auch ebenso angeordnet sind, einen Bau, der am nächsten mit *Marsilia* übereinstimmt, aber mit *Lycopodium* keine Aehnlichkeit besitzt. Es existiren somit keine durchgreifenden wesentlichen Verschiedenheiten im anatomischen Bau zwischen den Farnen und den Lycopodien.

Der gemeinsame Ursprung für beide Classen liegt im einfachsten Typus der Hymenophyllaceen; in der Lycopodienreihe blieben die Blätter wenig entwickelt; der Stamm übernahm die Ausbildung des ganzen Pflanzkörpers, bei den Farnen umgekehrt die Blätter, während der Stamm eine verhältnissmässig geringe Entwicklung erfuhr.

Es fragt sich nunmehr, ob auch die dritte Classe der Gefässkryptogamen, die *Equisetinen* auf denselben Ursprung zurückführbar ist. So isolirt die heutzutage allein existirende Gattung *Equisetum* zu stehen scheint, so bieten dennoch die fossilen Formen, die in der Steinkohlenformation erhalten sind, Anhaltspuncte, um diese Classe an die Lycopodinen anzuknüpfen. In Bezug auf die Stellung der Sporangien sind in der ganzen Classe wiederum die beiden Typen vertreten, die wir bei den Lycopodinen in *Lycopodium* und *Psilotum* fanden. Die axillären Sporangien d. h. monangische in die Blattachsel gerückte Sori treffen wir bei *Asterophyllites*, *Annularia*<sup>1)</sup> und *Sphenophyllum*. An die *Equiseten* schliessen sich diese Gattungen durch die quirlige Stellung der Blätter, den gerieften (offenbar durch Blattspurstränge verursachten) Bau des Stengels und die Neigung zur Scheidenbildung an. Polyangische Sori dagegen vom Typus des *Psilotum* besitzen *Calamites* und *Equisetum*. In welcher Beziehung die sterilen Blätter der Aehren bei ersterer Gattung zu den Soris d. h. den Schildern stehen, ob es besondere Blätter, oder wie bei *Psilotum* sterile Theile der fruchtbaren Blätter sind, ist im Augenblicke nicht zu entscheiden, da ich aus den Angaben *Binney's* über die Alternation der Blattgebilde keine klare Anschauung der Stellungsverhältnisse gewinnen kann. Bei *Equisetum* ist jeder Schild das *Receptaculum*, das eine Anzahl Sporangien trägt. Doch bleibt es immerhin noch zweifelhaft, ob jeder solche Sorus terminal auf einem ganzen Blatt steht, oder ob nicht vielleicht mehrere benachbarte Sori eben so viele Theile eines Blattes sind, ähnlich wie ja

1) Die von *Weiss* gegebene Deutung der *Annularia*-Aehren, dass die Sporangien an besonderen Haltern unter den Blättern befestigt sein sollen, ist wegen des Mangels aller analoger Bildungen unwahrscheinlich und dürfte nach den mir bekannt gewordenen Objecten auf einer Täuschung beruhen, die durch die zuerst hinab- und dann aufwärtsgebogenen Blätter hervorgerufen wird.

auch die Zähne der sterilen Scheide nur Blatttheile, keine ganzen Blätter sind. —

Es lassen sich somit auch die Equiseten mittelbar auf den einfachsten Typus der Farne zurückführen, der uns in den einfachsten Hymenophyllaceen noch annähernd erhalten worden ist. Nach der Eingangs erwähnten Hypothese über die Ableitung des einfachsten Farntypus von den Moosen liegt es somit schon im Wesen der Gefässkryptogamen begründet, dass das sporenbildende Organ, der Sorus, der häufig auf ein einziges Sporangium reducirt sein kann, den Werth eines Blattes oder eines Blatttheiles besitzt. Da nun als weitere Entwicklungsproducte dieses sporenbildenden Organs die Samenknospen und Pollensäcke der Phanerogamen betrachtet werden müssen, so lohnt es sich, noch einen Blick auf die niedrigsten Phanerogamen, die *Gymnospermen* zu werfen und von den bisher gewonnenen Gesichtspuncten aus die Beziehungen der Samenknospen und Pollensäcke zur morphologischen Gliederung, hiermit auch die Anknüpfung der Phanerogamen an die Gefässkryptogamen zu beleuchten.

Dieselben zwei Typen der äusseren Gliederung des Entwicklungsverhältnisses zwischen Stamm und Blatt, wie sie uns von den Farnen und den Lycopodien repräsentirt wurden, erkennen wir in den zwei Classen der Gymnospermen, den Cycadeen und den Coniferen wiederum. Der vegetative Aufbau der ersteren gleicht auffallend dem der Farne, der der letzteren den Lycopodinen. Ja die für die Cycadeen so charakteristische Bildung von Schuppenblättern zwischen den Laubblattcyclen haben wir oben bereits bei einem Farnkraut, der *Osmunda*, kennen gelernt.

In der That schliesst sich auch die Stellung der Samenknospen und Pollensäcke bei den *Cycadeen* ganz an die Sporangien der Farne und zwar zunächst der *Osmundaceen* an. Das Fruchtblatt von *Cycas* ist gefiedert; an der Spitze der unteren Fiedern steht je eine Samenknospe. Diese nimmt also dieselbe Stellung ein, wie das Sporangium von *Ancimia*, sie ist ein Sporangium, das einen ganzen Sorus repräsentirt. Vielleicht könnte man sogar das Integument als ein Aequivalent des Indusiums betrachten, das in dieser, sich jedenfalls früh abzweigenden Entwicklungsreihe noch erhalten geblieben wäre. Bei den übrigen Gattungen trägt das Fruchtblatt nur wenige, gewöhnlich nur zwei Seitenfiedern, deren jede von einer Samenknospe repräsentirt wird. Die Pollensäcke erscheinen als Sori, welche aus mehreren Sporangien bestehend, ebenfalls das Ende von Fiedern abschliessen; jeder Pollensack ist homolog einem Sporangium.

Es ist jedenfalls im höchsten Grade merkwürdig, dass das weibliche Sporangium, die Samenknospe, einzeln vorhanden ist, einen monangischen Sorus repräsentirt, während die männlichen zahlreich zu einem polyangischen Sorus vereinigt sind. Es spricht sich hierin dasselbe Gesetz aus, wie auch bei den heterosporen Gefässkryptogamen nicht nur die Anzahl der Makrosporen im Makrosporangium eine geringere ist, sondern auch die Makrosporangien stets in geringerer Zahl in einem Sorus vertreten sind, als die Mikrosporangien. Während bei den Farnen die Bildung monangischer oder polyangischer Sori ohne Rücksicht auf die Geschlechtsdifferenz sich in verschiedenen Weisen herausbildete, wurde diese Differenzirung bei den Cycadeen zugleich zum Ausdruck der Geschlechtsdifferenz; es müssen sich daher auch die Cycadeen aus den Farnen herausentwickelt haben, noch bevor die durch monangische Sori charakterisirten Typen derselben ihren Ursprung genommen, oder wenigstens diesen Charakter fixirt hatten.

Die Cycadeen eilen noch in einem Punkte über die morphologische Differenzirung der Farne hinaus, die fruchtbaren Blätter werden auf bestimmte fruchtbare begrenzte Axen beschränkt. Während *Cycas* hierin noch vollkommen auf dem Standpunkte der Farne steht, indem der Stamm periodisch fertile Blätter zwischen den sterilen trägt, produciren sämtliche übrige Gattungen besondere Zweige, welche lediglich fertile Blätter tragen und hiemit ihre Weiterentwicklung einstellen. Es wäre vielleicht nicht unzweckmässig, den Begriff der Blüthe auf solche mit fertilen Blättern besetzte *begrenzte*<sup>1)</sup> Axen zu beschränken; der Gattung *Cycas* wären dann, wie allen Farnen die Blüthen abzusprechen. — In der Lycopodinenreihe treffen wir schon unter den Gefässkryptogamen einzelne Gruppen zur Bildung besonderer fertiler Axen, die man auch als Blüthen bezeichnen kann, vorgeschritten, so z. B. *Lycopodium* § *Lepidotis* P. B., *Equisetum* (mit terminaler Blüthe), *Sphenophyllum*. Monströser Weise kommen hie und da Durchwachsungen der Blüthe vor; ich kenne sie von *Lycopodium complanatum* und *Equisetum palustre*. Es verhält sich somit *Lycopodium Selago* hierin zu den anderen Arten ähnlich wie *Cycas* zu den übrigen Cycadeen. —

Unter den *Coniferen*, die in ihrer äusseren Gliederung mit den Lycopodinen übereinstimmen, treffen wir auf dasselbe Gesetz der Geschlechtsdifferenz in den Soris. Wie wir unter den Lycopodinen (einschliesslich der *Equisetinen*) die monangischen Sori auf gewisse Reihen, die polyang-

1) Natürlich kann eine Blüthe dann auch terminal sein, wenn die Axe mit ihr abschliesst, *begrenzt* ist.

ischen auf andere beschränkt fanden, so wird bei den Coniferen diese Differenz des Sorus zum Ausdruck der Geschlechtsdifferenz. Die Staubblätter der Coniferen sind nach Form und Stellung zu vergleichen mit den Schildern von Equisetum, dem Sorus von Psilotum, es sind polyangische Sori. Die Samenknospen dagegen sind monangische Sori, umhüllt vom Integument, das vielleicht wieder als Indusium gedeutet werden darf; wenn ich auch das Integument nicht als Fruchtknoten betrachten kann, schliesse ich mich bezüglich der Deutung der weiblichen Blüten im Uebrigen den Ansichten Strasburger's an, doch würde die weitere Ausführung dieses Gegenstandes hier zu weit führen.

Es liegt mir ferne, auch noch die *Angiospermen* in den Kreis unserer diesmaligen Betrachtung zu ziehen, doch seien noch einige allgemeinere Bemerkungen gestattet. Wo wir die Samenknospen zahlreich am Rande der Carpelle treffen, ist die Analogie mit dem gefiederten Fruchtblatt von *Cycas* naheliegend, und es ist mir gar nicht unwahrscheinlich, dass die *Monocotylen*, bei deren typischen Repräsentanten wir gerade diese Stellung treffen, von den *Cycadeen* abzuleiten sind, während die *Dicotylen* einen mehrfachen Ursprung besitzen; ein Theil entstammt vielleicht den Coniferen, die übrigen an verschiedenen Stellen (z. B. *Alismaceen* — *Ranunculaceen*) den *Monocotylen*. Die Samenknospen muss ich unter allen Umständen ursprünglich als Theile des Fruchtblattes betrachten; die Pollensäcke, Mikrosporangien, als Theile des Sorus; ob nun die ganze Anthere als ein Sorus (Schild von Equisetum) oder als zwei gegenüberstehende Sori (Staubblatt der meisten *Cycadeen*) zu deuten ist, mögen weitere Untersuchungen entscheiden.

An wirklich axile Samenknospen oder Antheren vermag ich nach meiner Auffassungsweise nicht zu glauben; diese Organe sind Derivate der Sori; der Sorus ist seinem ursprünglichen Wesen nach begrenztes Seitengebilde, Blatt, bei weiterer Entfaltung Blatttheil. Höchstens kann ein Blatt auf die Spitze der begrenzten Axe so hereinrücken, dass es auch entwicklungsgeschichtlich nicht mehr als Seitengebilde erkannt werden kann, ähnlich wie die seitlichen Sori bei *Ophioglosse*n und *Lycopodien*.

Beachtung verdienen auch noch zwei Charaktere, die den *Angiospermen* ausschliesslich zukommen, bei den *Gefässkryptogamen* und *Gymnospermen* sich nur andeutungsweise finden. Es ist diess einmal die quirlige Anordnung der fruchtbaren Blätter, überhaupt der Blattgebilde an der Blütenaxe. Die fertilen Blätter fast aller *Gefässkryptogamen* und *Gymnospermen* sind spiralig angeordnet; nur wenige vereinzelte Typen (*Equisetaceen*, einige *Lycopodien* und *Selaginellen*) sind zur Quirlbildung übergegangen. Ich betrachte somit auch die spiralige Anordnung der

Blüthentheile als die primäre, aus der, offenbar zu wiederholten Malen die quirlige hervorging. Die allererste Andeutung dieser Ausbildung finden wir bei denjenigen Farnen, bei denen die Cyclen in sich abgeschlossen gebildet werden, wie schon *Hofmeister* hervorhob. Man findet sehr häufig die Anzahl der an einem Farnstamm gleichzeitig entwickelten Blätter sich in den Zahlen 3, 5, 8, 13, 21 bewegen. Auch die Quirle der Equiseten kommen nach *Reess* auf ähnliche Weise zu Stande.

Der zweite Charakter der den Angiospermen ausschliesslich zukommt, ist die Bildung hermaphroditer Blüten, die Vereinigung männlicher und weiblicher Blattgebilde an der gleichen Axe, die bei Gymnospermen niemals auftritt. Weitere Untersuchungen müssen über die etwaige Entstehungsart dieser Anordnung entscheiden.

Würzburg, Ende Juli 1875.

Ueber

# die erste Entwicklung des Säugethierembryo.

Von

A. KÖLLIKER.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 20. November 1875.)

Im Sommer 1875 habe ich eine zusammenhängende Reihe von Beobachtungen über die erste Entwicklung des Kaninchens angestellt, deren wesentlichste Ergebnisse ich hier in Kürze mittheile, indem ich für Einzelheiten und Abbildungen auf die noch im Laufe dieses Winters erscheinende erste Hälfte meiner Entwicklungsgeschichte verweise.

Die gefundenen Thatsachen sind folgende:

1. Die *Keimblase*, wie sie aus dem gefurchten Dotter hervorgeht, besteht aus einer vollkommen geschlossenen äusseren einschichtigen Lage (dem Ectoderma) und einer inneren, einschichtigen, scheibenförmigen Platte, die der äusseren Blase da anliegt, wo später der Fruchthof sich bildet. Diese Platte ist die Anlage des inneren Keimblattes (des Entoderma).

2. Diese Anlage des inneren Blattes geht aus dem zur Bildung des äusseren Blattes der Keimblase nicht verwendeten inneren Reste der Furchungskugeln hervor, der zu einer Scheibe sich ausbreitet und an einer Stelle dem äusseren Blatte sich anlegt.

3. Während diese scheibenförmige Anlage des inneren Keimblattes in der Fläche weiter wuchert und nach und nach ein vollständiges inneres Blatt der Keimblase erzeugt, entsteht an der Stelle, wo die Anlage des

inneren Blattes sich befand, der *Fruchthof* in Form eines kreisförmigen undurchsichtigen Fleckes der Keimblase. Dieses Bild wird einzig und allein bedingt durch eine Wucherung der Zellen des äusseren Keimblattes, welche, wachsend und sich vermehrend, an dieser Stelle höher, schmaler und zahlreicher werden, ohne ihre Anordnung in einer einfachen Schicht aufzugeben, wogegen die Elemente des inneren Blattes am Fruchthofe keine nennenswerthe Veränderung zeigen.

4. Dem Gezagten zufolge ist das *Primitivorgan*, von dem die Entwicklung des Säugethieres ausgeht, keine invaginirte einschichtige Blase, keine Gastrula im Sinne *Häckel's*, sondern eine *doppelblättrige ganz geschlossene Blase*. Dasselbe muss ich auch nach meinen Erfahrungen für das Hühnchen behaupten, bei dem das Homologon der Keimblase der Säugethiere die am 6. Tage von dem Ectoderma und Entoderma gebildete, den Nahrungsdotter umschliessende Blase ist. Bevor diese ächte Keimblase des Hühnchens gebildet ist, ist das Primitivorgan desselben eine doppelschichtige Scheibe, die Keimhaut, welche in keiner Weise mit einer Blase verglichen werden kann, wie *Rauber* diess versucht hat.

5. Die *erste Spur des Kaninchenembryo* erscheint am hinteren spitzeren Ende des birnförmig gewordenen Fruchthofes in Gestalt einer rundlichen kleinen Verdickung. Diese bildet sich allmählig, nach vorn sich ausbreitend, zu einem länglichen Streifen mit einer Rinne, dem *Primitivstreifen* und der *Primitivrinne*, um und vor diesem Streifen erscheint dann, wie beim Hühnchen, die Rückenfurche mit den Rückenwülsten.

6. Wie beim Hühnchen verdankt der Primitivstreifen von seinem ersten Auftreten an seine Entstehung einer Wucherung des Ectoderma in die Tiefe, aus welcher nach und nach das mittlere Keimblatt hervorgeht, indem diese Wucherung allmählig nach allen Seiten über den Primitivstreifen hinauswächst.

7. Ist einmal die Rückenfurche und das Mesoderma gegeben, so geht die weitere Entwicklung der Körperform im Wesentlichen wie beim Hühnchen vor sich und ist nur folgendes hervorzuheben.

8. Die *Medullarplatte am Kopfe* oder die Anlage des Gehirns erscheint als eine breite, auch von der Fläche erkennbare schaufelförmige Platte mit einer tiefen schmalen Rinne in der Mitte, die noch als flache Platte sich gliedert und verhältnissmässig spät zum Hirnröhre sich schliesst, nachdem schon lange Urwirbel entstanden sind.

9. Der *Primitivstreifen* erhält sich nur kurze Zeit, nachdem die Rückenfurche und die Embryonalanlage entstanden ist.

10. Die *Herzanlage* entsteht sehr früh bei Embryonen mit 3—5 Urwirbeln und ist an Flächenbildern in eigenthümlicher Weise zu beiden

Seiten des Kopfes am äussersten Rande der Parietalzone des Embryo in Gestalt *zweier* Röhren zu erkennen, die jede in einen länglichen Hohlraum, die Parietalhöhle, eingeschlossen sind. Langsam wachsen mit der nach der Ventralseite sich krümmenden Parietalzone des Embryo diese doppelten Herzanlagen einander entgegen und kommen erst bei Embryonen mit etwa 11 Urwirbeln in der Mitte der Brustwand zur Vereinigung. An Querschnitten sieht man leicht, dass jede Herzhälfte in einem besonderen Spaltraume der Seitenplatten entsteht und aus einem Endothelrohre und einer dicken Umhüllung der Darmfaserplatte sich bildet.

11. Von den inneren Vorgängen, wie sie an Quer- und Längsschnitten zu erkennen sind, erwähne ich folgende. Der Kaninchenembryo differenzirt sich im Innern im Wesentlichen wie der Hühnerembryo, *nur besitzt er anfänglich keine Chorda*, selbst zu einer Zeit, wo schon Urwirbel, Seitenplatten, Medullarplatte und Hornblatt deutlich sind und die Zahl der Urwirbel 6—8 beträgt, so dass mithin, wie *Balfour* bei den Elasmobranchiern zeichnet, die Medullarplatte anfänglich an das Entoderma angrenzt. *Hensen*, dem wir diese wichtige Entdeckung verdanken, lässt die Chorda aus dem Entoderma sich abschnüren, was *Balfour* für die genannten Fische bestätigt und auch ich bin nicht abgeneigt, mich dieser Annahme anzuschliessen, ohne jedoch bis jetzt ganz überzeugende Bilder zu Gunsten derselben gewonnen zu haben. Noch vor der vollendeten Verschmelzung des Herzens ist übrigens die Chorda an der typischen Stelle da und unterscheiden sich Querschnitte solcher Embryonen in nichts Wesentlichem von denen des Hühnchens.

12. Die *ersten Gefässe* sind nichts als solide Zellenstränge im Mesoderma und ihre centralen Zellen die ersten Blutzellen. Den Angaben *Götte's* über die Blutbildung bei Säugethierembryonen scheint eine Verwechslung mit einer besonderen, noch von Niemand erwähnten Verdickung der äusseren Keimschicht oder des Ectoderma des Kaninchens im Bereiche der Area opaca zu Grunde zu liegen, welche später zu einem Theile der serösen Hülle wird und an der Verbindung der Allantois-placenta mit dem Uterus sich theiligt.

13. Die *Allantois* bildet sich, wie Längsschnitte erkennen lassen, beim Kaninchen genau so wie beim Hühnchen nach *Gasser*, nur ist die bei ihrer Entstehung theilhaftige Wucherung des Mesoderma ungemein viel grösser. Die *Venae umbilicales* sind früh weit und als grosse Kanäle im Rande der seitlichen Leibeswände zu finden.

14. Die *primitive Augenblase* und die *Gehörblase* entstehen wie beim Hühnchen, ebenso die *Mundöffnung*.

15. Das *Herz* ist an seinem Vorhofstheile nicht nur hinten durch das Mesocardium posterius mit der Darmwand, sondern auch seitlich durch *zwei Mesocardia lateralia* mit der Seitenwand der Parietalhöhle, hier der seitlichen Leibeswand, verwachsen, wodurch die Parietalhöhle in dieser Gegend, abweichend vom Hühnchen in drei Räume, zwei hintere und einen vorderen geschieden wird, von denen die ersteren mit den zwei primitiven Bauchhöhlen in Verbindung stehen. Am Vorhofe finden sich äusserlich Zotten.

16. Das *Amnion* schliesst sich früh in der Mitte des Rückens. Die *Kopfscheide* desselben besteht nur aus dem Hornblatte und ebenso die *Kopfkappe* nur aus dem Darmdrüsenblatte. Mithin fehlt hier, wie beim Hühnchen nach *His*, das mittlere Keimblatt.

17. Der *Urnierengang* ist ursprünglich ein solider Strang und entsteht durch Abschnürung aus dem Mesoderma. Die *Urniere* bildet sich aus einer Wucherung der Mittelplatte, in der eine gegen die Peritonealhöhle sich öffnende Höhlung (Trichter, *Semper*) nicht geseben wurde. Beim Hühnerembryo habe ich dagegen bestimmte Andeutungen solcher Trichter gesehen, die später sich schlossen, sobald die Urnierenanlage ganz von der Mittelplatte sich abschnürte.

Im Ganzen bestätigt somit ein Theil meiner Erfahrungen viele wichtigen, schon von *Hensen* gemachte Angaben (doppelte Herzanlage, ursprünglicher Mangel der Chorda, erste Anlage des Embryo am hinteren Ende der Area u. s. w.) und stimmen auch die im Sommer 1875 gleichzeitig mit meinen Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse von *Lieberkühn*, deren Veröffentlichung in den im November dieses Jahres erschienenen Sitzungsberichten der Marburger Gesellschaft enthalten ist, so weit sie gehen, mit den meinen überein.

# Die Identität im Typus der Gliederwürmer und Wirbelthiere.

Eine vorläufige Mittheilung

von

C. SEMPER.

---

Die alte *St. Hilaire-Ampère'sche* Anschauung von der verwandtschaftlichen Uebereinstimmung der Gliederthiere und Wirbelthiere wurde bekanntlich durch die *Cuvier-Baer'sche* Typentheorie, welche den schärfsten Gegensatz im Bau beider Thiergruppen annahm, vollständig verdrängt. Nicht ohne guten Grund; denn wenn auch die von *Ampère*, *Johann Müller* und *Rathke* und früher schon von *Meckel* vorgenommene Umkehrung eines Gliederthieres, mit dem Bauch nach oben gerichtet, eine grosse Uebereinstimmung mit den Wirbelthieren in der Lagerung vieler Organe und in ihrem Entstehen erkennen liess, so waren doch grade die damals zur Vergleichung gewählten Gliederthiere — die Insecten und Krebse — durchaus nicht geeignet, den Beweis der Richtigkeit jener ersten Anschauung zu liefern. Denn es war dabei Niemandem gelungen, nachzuweisen, dass nicht blos jene Aehnlichkeiten, sondern wirkliche Uebereinstimmung im Typus der Gliederthiere und Wirbelthiere vorhanden seien.

Anders liegt, glaube ich, die Sache jetzt. Durch die Entdeckung der Segmentalorgane bei Embryonen der Plagiostomen und bei manchen ausgewachsenen Haien wurde ich darauf geführt, dieselbe Umkehrung abermals, aber an einem Ringelwurm<sup>1)</sup> vorzunehmen; wobei sich denn zunächst

---

<sup>1)</sup> Ich möchte, da mir diesmal an meinem Eigenthum ziemlich viel liegt, hier darauf hinweisen, dass dem verehrten Altmeister *Baer* wohl ein kleiner lapsus

eine im Einzelnen sehr viel weiter gehende Uebereinstimmung zwischen Gliederthieren und Wirbelthieren ergab, als bei der früher geübten directen Vergleichung von Krebsen oder Insecten mit Vertebraten. Nichts destoweniger blieben einige Schwierigkeiten zurück. Es ist natürlich, dass man sich an diese klammerte, um so indirect die Unrichtigkeit der von mir zuerst hervorgehobenen, weitgehenden Aehnlichkeiten im typischen Bau eines Anneliden und Wirbelthier-Embryo's zu erweisen.

Die hier folgende vorläufige Mittheilung hat den Zweck, zu zeigen, dass es mir in überraschendster Weise gelungen ist, alle jene Schwierig-

calami untergelaufen ist, als er jüngst in seinem Bericht über meine und *Dohrn's* Arbeiten die Thatsachen falsch darstellte; nicht dieser hat zuerst den umgekehrten Wurmduerschnitt mit einem Duerschnitt eines Wirbelthierembryo's und die Organe beider miteinander verglichen, sondern ich; und zwar ist das von mir nicht beiläufig, sondern ganz ausführlich unter Benutzung von Figuren geschehen. Meine erste vorläufige Mittheilung hierüber erschien im Juli 1874, der grössere Aufsatz „Die Stammverwandtschaft etc.“ im October 1874, die *Dohrn's*che Arbeit aber erst im Februar oder März 1875. Allerdings geht dieser Forscher in seinen hypothetischen Folgerungen weiter als ich, d. h. er verliert sich in unbeweisbare Specialitäten, die gänzlich ohne Beobachtungsgrundlage sind; während ich bei dem Nachweis der Identität in den gegenseitigen Lagerungsbeziehungen fast aller Organe bei Anneliden und Wirbelthierembryonen stehen blieb. Diesen aber muss ich als mein Eigenthum beanspruchen, auf dessen Erwerbung keine einzige früher von *Dohrn* gethane Aeusserung mich hinführen konnte; während es fraglich bleibt, ob *Dohrn* einen Anneliden zum Ausgangspunkt seiner Speculationen genommen hätte, wenn er nicht vor Abfassung seiner Arbeit die meinige schon gekannt haben würde. Er behauptet allerdings (l. c. pag. IV), in dem Vorwort zum 2. Heft seiner Schriften über Bau und Entwicklung der Arthropoden eine Andeutung gemacht zu haben, wie „für ihn nicht sowohl die Ascidien, als vielmehr die Anneliden die den Wirbelthieren nächststehenden wirbellosen Thiere seien.“ Im Vorwort zum 2. Heft steht indessen kein Wort davon, ebensowenig in seinen übrigen Krebsartikeln; in der Einleitung zum 3. Heft (*Jenaische Zeitschr.* Bd. 5 pag. 278), wo er zuerst über den alten Versuch der Parallelisirung der Schalendrüse der Daphnien mit den Segmentalorganen der Würmer berichtet, sagt er dann: „Es konnte möglicherweise von da aus unternommen werden, die Arthropoden oder wenigstens die Crustaceen aus den Würmern herzuleiten.“ Also auch da kein Wort von Wirbelthieren und Ascidien! Möge Herr *Dohrn* die Stelle, wo er zuerst jenen oben citirten Satz vor mir ausgesprochen hat, genau und correct angeben, dann bin ich gern bereit, ihm die Ehre zuzugestehen, denselben vor mir ausgesprochen zu haben, und zu bekennen, dass ich seine Andeutung gänzlich übersehen habe. Von neueren Forschern sind es ausschliesslich *Zaddach* und *Leydig*, denen ich in der von mir neuerdings wieder betretenen alten Bahn wirkliche Unterstützung verdanke; was aber sonst von jetzt noch lebenden älteren Forschern für die Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere hie und da gesagt wurde, konnte mir nichts nützen, da es nur Wiederholungen des schon früher Gesagten enthielt, nie mehr in consequenter Weise durchgeführt wurde und grossentheils in seiner Ausführung falsch war.

keiten als nicht bestehend oder nichts beweisend nachzuweisen und zugleich so ausserordentlich weitgehende Aehnlichkeiten im Typus der 3 gegliederten Thierclassen sowohl, wie in allen ihren speziellen Verhältnissen aufzufinden, dass meines Erachtens nur Derjenige noch das Recht behält, meine Anschauung zurückzuweisen, der durch physiologische Beziehungen glaubt zu morphologischen Gesetzen kommen zu können.

Die Gegner meiner Ansicht stimmen in wesentlichen Punkten nicht überein. *Baer* sagt (auf der einen Seite): 1. es seien Bauch und Rücken bei Wirbelthieren und Gliederthieren homolog; 2. es seien also Bauchmark und Rückenmark dies nicht, da dieses auf dem Rücken, jenes auf dem Bauche läge; 3. die Gliederthiere hätten kein Gehirn im Sinne der Wirbelthiere, denn ihr dorsales Schlundganglion sei nur das vordere Ende der Bauchganglienkette; 4. die Gliederthiere hätten nur eine einfach symmetrische, die Wirbelthiere aber eine doppelt symmetrische Entwicklung.

*Gegenbaur* andererseits setzt Einzelnes, so den Gegensatz im Typus, schweigend als bewiesen voraus; die von ihm gegen meine Anschauung ausdrücklich vorgebrachten Argumente sind: 1. Die Lage des Bauchmarks (wie *Baer*); 2. die dorsale Lage des oberen Schlundganglion's, welches dem Gehirn und Rückenmark der Wirbelthiere gleichzustellen sei (Gegensatz zu *Baer*); 3. die behauptete Verbindung der Sinnesorgane mit dem dorsalen Schlundganglion bei den Gliederthieren; 4. die dorsale Entstehung des letzteren aus einer dorsal liegenden Medullarplatte.

Ich beginne mit den *Gegenbaur*'schen Argumenten.

Die Sinnesorgane (Augen und Ohren) stehen recht häufig mit den Bauchganglien bei Krebsen, Insecten und Anneliden in Verbindung; das 3. Argument von *Gegenbaur* ist einfach falsch.

Das 2. — die dorsale Lage des oberen Schlundganglion's — verschmilzt, je nach der Behandlung, mit dem ersten oder vierten. Kann nachgewiesen werden, dass es dorsal und unabhängig vom Bauchmark entsteht, so liegt es auch dorsal. *Gegenbaur* behauptet nun auf's Entschiedenste, dies sei nachgewiesen; das ist aber nur in seiner Einbildung der Fall. Es liegt auch nicht eine einzige Beobachtung an Gliederthieren vor, welche wirklich endgültig bewiese, dass es auf dem Rücken gebildet wird, wohl aber einige, welche recht präzise nachweisen, dass es vom Bauchmark her entsteht. *Bütschli* hat bei der Biene, *Ganin* noch klarer bei den Ichneumonidenlarven gezeigt, dass das Vorderende der primären Anlage des Bauchmark's sich in 2 Schenkel theilt, und dass diese um den Schlund herumwachsen, um dorsal erst später zum sogenannten Gehirn zu verschmelzen. Vom Auftreten einer gesonderten Medullarplatte des Rückens bei Gliederthieren spricht Niemand; die Scheitelplatten liegen

zuerst am Bauche und gerathen erst allmählig auf den Rücken. Wo angegeben wird, dieselben entstünden auf dem Rücken, da ist allemal der Nachweis, dass der betreffende Beobachter gar nicht den ersten Bildungsvorgang erkannt habe, aus seinen eigenen Angaben leicht zu führen.

Die, im Grunde doch nur beiläufig gemachten, Beobachtungen *Bietschli's* und *Ganin's* kann ich auf's Entschiedenste für Naiden bestätigen, deren Knospenbildung ich nun seit 6 Monaten unausgesetzt in der Absicht untersuche, die primäre Entstehung des Nervensystems (Bauchmarks und Gehirns) aufzuklären. Ich bin in dieser Untersuchung bereits weit genug gekommen, um folgende Punkte als sicher festgestellt aufführen zu können.

1. Es entsteht das Bauchmark nicht ausschliesslich aus dem Ectoderm (*Kowalevsky*) oder Mesoderm (*Leuckart-Rathke*), sondern an seiner Bildung betheiligen sich beide Schichten. Nur das centrale, unpaare Ganglion (*Clepsine*) oder der unpaare Zellenstrang unter den Nervensträngen (*Lumbricus* etc.) entsteht direkt aus dem Ectoderm, und zwar ursprünglich ganz ungegliedert und genau, wie bei Knochenfischen. Die beiden seitlichen Ganglien aber entstehen aus den Ursegmenten des Mesoderm's, also gleich von vornherein gegliedert. Jenes centrale Ganglion entspricht allein dem Rückenmark der Wirbelthiere, diese seitlichen aber den Spinalganglien der letzteren. Dem entsprechend entspringen auch die seitlich abtretenden Nerven der Ganglienkette mit 2 Wurzeln, es sind echte Spinalnerven; *Herrmann* hat diese 2 Wurzeln beim Blutegel deutlich als obere und untere unterschieden.

2. Das Muskelblatt entsteht nicht in der neuralen (ventralen) Mittellinie zuerst, sondern in einer Linie, welche genau einer Axe entspricht, die in Form eines unregelmässig geformten Zellenstranges dicht unter (resp. über) der Anlage des centralen Ganglion's liegt. Die Axe ist wohl der chorda zu vergleichen. Von ihr aus krümmt sich das Muskelblatt sowohl cordalwärts (zum Rücken hin) um den Darm, als auch neural (ventral) wärts um das centrale Nervensystem herum. Dies ist der Typus der Wirbelthiere; genau wie bei diesen ist auch bei Nais eine Axe durch einen Zellstrang bezeichnet, von welcher aus das animale Muskelrohr sich nach der einen Seite um den Darm, nach der anderen um das aus dem Ectoderm entstandene centrale Nervensystem herumlegt.

3. Es ist bekannt, dass jedes volle Zooid einer Naiskette gebildet wird durch Verwachsung eines zuerst auftretenden Rumpfteils mit einem später erscheinenden Kopftheil; dieser hat gewöhnlich nur 4, (höchstens 6), jener 9 bis zu 24 Segmente. In beiden Theilen entstehen sie nach dem Gesetze der Annelidensegmentirung: das erste Rumpfglied ist das überhaupt älteste, und es verwächst mit dem 4. letzten und jüngsten

Kopfglieder. Dieser Gegensatz in der Ausbildung der Kopf- und Rumpfsegmente ist hier ungemein scharf ausgesprochen; er kommt auch bei den Larven von Meeresanneliden (*Terebella* nach *M. Edwards*) vor und erinnert an das analoge, aber minder scharf hervortretende Verhältniss bei Wirbelthieren und Gliederfüsslern. In beiden Thiergruppen schieben sich zwischen das erste älteste Rumpfsegment und das oder die ersten ältesten Kopfsegmente mehrere neue Segmente des Kopfes ein, welche viel jünger sind, als viele der Rumpfsegmente; in beiden Regionen beginnt die Segmentirung zuerst vorn, endigt hinten, sodass auch hier, wie bei den Anneliden, das jüngste Kopfglied an das älteste Rumpfglied anstösst.

4. In dem Kopftheil entsteht das Gehirn des Zooid's nicht durch eine dorsal über dem Darm liegende Medullarplatte, sondern durch Theilung des Vorderendes des Bauchmarks und Herumwachsen der 2 Arme des Schlundringes um den Schlund von unten nach oben. An diesem Umwachsen betheiligen sich zunächst die beiden seitlichen Ganglien, vielleicht auch ein Theil des centralen (dies mit Sicherheit zu bestimmen, war mir bei den bisher untersuchten sehr schwierig zu behandelnden Objecten nicht möglich) und endlich auch eine Neuanlage. Es treten nemlich — wie es scheint, selbst bei den augenlosen Formen — 2 seitlich oder selbst mehr auf der Bauchseite gelegene Sinnesplatten auf, welche sich mit dem Schlundring verbinden, noch ehe dieser seine Zellenstructur verloren hat. Möglicher oder selbst wahrscheinlicher Weise nehmen also an der Ausbildung des dorsalen Schlundganglion's dreierlei verschiedene Zellgruppen theil: das aus dem Ectoderm der Bauchseite entstehende, sich zum Schlundring theilende Centralnervensystem, die beiden seitlichen, um den Schlund herumwachsenden und so den Schlundring zum grössten Theil bildenden Spinalganglien und drittens die beiden gleichfalls von den 2 Seiten her an den Schlundring heranwachsenden Sinnesplatten. Es findet sich aber keine Spur einer unpaaren, in der Mittellinie des Rückens liegenden Ectodermverdickung, aus welcher das sogenannte Gehirn entstehen könnte; dieses bildet sich, wie man sieht, im schroffsten Gegensatz zu der autoritativen Behauptung *Gegenbaur's* durch Verwachsung zweier ursprünglich gänzlich getrennter Anlagen vom Bauche her. Der Gegensatz zwischen Gehirn und Bauchmark der Gliederthiere ist damit aufgehoben.

Mit der Aufhebung dieses Gegensatzes und dem Hinweis auf die längst bekannte, von *Gegenbaur* freilich ignorirte Thatsache, dass die Sinnesorgane nicht ausschliesslich dem sogenannten Gehirn der Gliederthiere angehören, fallen die dem Heidelberger Zoologen allein angehören-

den Argumente ohne Weiteres zu Boden. Was er sonst noch andeutungsweise gegen meine Auffassung vorbringt, gehört nicht ihm, sondern *Baer*.

In *Baer's* Widerspruch sind 2 Argumente verschiedener Natur vermischt. Das eine, die *evolutio bigemina*, welche nur für die Wirbelthiere typisch sein soll, ist rein morphologisch; das andre, die Unterscheidung eines Bauches und Rücken's ist rein physiologisch, oder doch fast ganz so, bedingt nemlich durch die Beziehungen des Gesamtorganismus zu dem sie tragenden Boden oder zu der gesuchten Nahrung.

Das eine rein morphologische Argument ist durch Obiges widerlegt; die *evolutio bigemina* ist auch typisch für die Anneliden; auch bei diesen finden sich 2, durch eine Axe getrennte Rohre des animalen Muskelblattes übereinander, wie bei den Wirbelthieren und wie bei diesen umwächst auch bei jenen das eine den Darmcanal, das andre das centrale Nervensystem. Bei den Arthropoden *scheint* dieser Typus verwischt worden zu sein: ich sage ausdrücklich *scheint*, denn da man bisher nirgends durch Querschnitte das Wachsthum der Muskelplatten festgestellt hat, so ist es doch noch möglich, dass ihre Bildungsweise genau, wie bei Anneliden vor sich gehe. Sollte es dann ferner gelingen, auch bei diesen die Betheiligung *beider* primären Keimblätter am Aufbau der Ganglienkeite nachzuweisen — was gewiss möglich sein wird —, so wäre auch für die Arthropoden der Nachweis der *evolutio bigemina* geliefert und die erwünschte Uebereinstimmung mit den Wirbelthieren hergestellt.

Natürlich wäre damit nur die typische Identität der 3 Gliederthierkreise erwiesen, nicht aber — wie man früher annahm — die nähere Verwandtschaft der Arthropoden und Vertebraten; diese stünden vielmehr in dem Verhältniss der Veterschaft zu einander und als ihre gemeinsamen Ahnen wären die Anneliden zu betrachten. Denn man findet nur bei diesen alle Verhältnisse im Aufbau der Keimschichten, wie in ihrer allmäligen Gliederung beisammen, aus deren mehr oder minder einseitiger Umbildung die typischen einzelnen Glieder der Wirbelthiere und der Arthropoden zu erklären sind.

Zieht man also nur die gegenseitigen Lagerungsbeziehungen der Organe zu einander in Betracht, so ist die typische Uebereinstimmung zwischen den 3 gegliederten Tierclassen erwiesen. Anders stellt sich das Resultat, wenn man das rein physiologische Moment der Lagerung gegen den Erdboden benutzt, um, wie *Baer* dies auch neuerdings noch thut, die Identität des Bauches oder Rückens bei allen symmetrischen Thieren zu erweisen. Dann stellt sich natürlich ein absoluter Gegensatz zwischen Gliederthieren und Wirbelthieren heraus: was diese nach oben

gekehrt tragen, liegt bei jenen am Bauche und solche directe Umkehrung gilt für alle Organe, obgleich in beiden Fällen der Typus in der *evolutio bigemina* identisch ist.

Wie aber wird die Identität vom Bauch<sup>1)</sup> der Gliedertiere und Wirbelthiere bewiesen? Ich mühe mich vergeblich ab, auch in *Baer's* neuester Schrift einen Beweis für dieselbe zu finden. Sie könnte nur auf zweierlei Weise festgestellt werden; entweder durch den Nachweis, dass auf der Bauchseite auch dieselben Organe in beiden Thiergruppen lägen — das ist hier nicht möglich; oder indem man zeigte, dass (vielleicht in Folge der Einwirkung der Schwerkraft?) im sich entwickelnden Embryo die Bauchseite auch immer nach unten gerichtet sei, dass also hier Bauch- und Rückenseite in ähnlicher Weise mechanisch bedingt wären, wie Unter- und Oberseite der Pflanzenblätter. Eine Untersuchung braucht aber in dieser Richtung gar nicht angestellt zu werden; denn eine kurze Ueberlegung zeigt, dass, wenn auch bei den gelegten Eiern häufig schon in der Keimscheibe die Bauchseite nach unten gekehrt ist, sie in ebensovielen Fällen beständig in ihrer Lagerung wechseln muss. Trotzdem entstehen keine Missbildungen, bleibt der Typus der Bildung unverändert. Von einer mechanisch wirkenden Ursache, welche bei den verschiedenen symmetrischen Thieren dieselbe Seite als Bauchseite immer nach unten richtete, kann also nicht die Rede sein. Es geht endlich aus der Thatsache, dass viele ursprünglich typisch symmetrische Thiere ihren Bauch nicht nach unten tragen, wie wir selbst oder die Schollen, hervor, dass der Einfluss,

---

1) Ich möchte mir hier eine zweite kleine Rectification der *Baer's*chen Wieder-gabe meiner Aeusserungen erlauben. *Baer* sagt, ich hätte den Satz „Bauch und Rücken seien keine morphologischen Begriffe“, meiner Argumentation vorausgeschickt, um mir den Weg zu ebnen. Das ist nicht ganz richtig. Ich habe vielmehr in der ausführlich October 1874 erschienenen Arbeit denselben erst mitten in der Discussion der übrigen, gegen meine Anschauung etwa sprechenden Argumente angebracht, und zwar absichtlich, eben um den Schein zu vermeiden, als wollte ich mir den Weg durch ein Dogma ebnen; ich habe ferner den Satz nicht als Dogma hingestellt, sondern ihn durch Benutzung verschiedener Argumente zu beweisen versucht. Man kann daran zweifeln, dass dieser Beweis gelungen sei; aber mir eine Absicht unter-zuschreiben, welche nach dem Wortlaut meiner Arbeit nicht meiner Discussion zu Grunde gelegen haben kann, hat Niemand das Recht. Ich gestehe offen, dass mich diese falsche Auslegung meiner Worte — die, ich wiederhole es, in keiner Weise zu jener berechtigten — geschmerzt hat; oder sollte *Baer* meine „Stammverwandtschaft“ gar nicht gelesen haben? Ausserdem hat mich *Baer* vollständig missver-standen, wenn er annimmt, ich hätte läugnen wollen, dass ein auch morphologisch ausgeprägter Gegensatz zwischen Bauch und Rücken desselben Thieres oder Thier-gruppe vorhanden sei.

welcher die eine oder die andre Seite zur Bauchseite macht, nicht abhängig ist von den im Embryo wirkenden Bildungsgesetzen: der Typus der Entwicklung bei den Thieren ist unabhängig vom directen Einfluss der Richtung zum Erdboden und es scheint ausschliesslich die Lage des Mundes zu sein, welche die Bauchseite physiologisch bestimmt. Ich kann somit in dem Lehrsatz, Bauch sei bei allen Thieren dieselbe morphologische Region, nur ein unbewiesenes und falsches Dogma sehen. Damit ist natürlich aber nicht gesagt — was *Baer* von mir anzunehmen scheint —, dass nicht ein morphologischer Gegensatz zwischen Bauch und Rücken bei Wirbelthieren oder Gliedern bestehen könne; ganz im Gegentheil habe ich denselben grade so gut wie *Baer* angenommen. Aber der bloss vorhandene Gegensatz zwischen beiden Regionen eines Individuum's beweist noch nicht, dass der Bauch der Wirbelthiere und Gliedern identisch seien; dagegen wird der morphologische Gegensatz des Bauches (oder Rückens) beider Classen durch den Nachweis völliger Identität im Entwicklungstypus (*evolutio bigemina*) und fast vollständiger Uebereinstimmung in den gegenseitigen Lagerungsbeziehungen fast aller Organe (nicht der Lagerung im Raume) zwischen beiden Thiergruppen bewiesen.

*Baer* hat nun allerdings einige morphologische Momente benutzt, um den Satz zu stützen, dass die Gliedern ihr Nervensystem auf dem Bauche der Wirbelthiere trügen, und dass es somit dem sympathischen Nervensystem der letzteren zu vergleichen sei. Er weist erstlich auf die Lage der Extremitäten bei den Arthropoden hin; sie krümmten sich auch hier, wie bei den Wirbelthieren, nach der Bauchseite hin. Voraussetzung dieser Behauptung ist die Annahme, dass die Extremitäten der Crustaceen etc. denen der Wirbelthiere homolog seien. Aber sie sind dies nach keiner Richtung hin. Dagegen giebt es bei Anneliden dorsale Gliedmassen, welche genau ebenso zu dem Rücken derselben stehen, wie die Extremitäten der Vertebraten zu dem Bauch dieser letzteren; Rücken jener und Bauch dieser sind aber nach meiner Anschauung identisch. Man hätte also die Extremitäten der Wirbelthiere den Rückenfüssen, die Gliedmassen der Arthropoden den Bauchfüssen der Anneliden zu vergleichen.

*Baer* sagt ferner, die Bauchseite der Annulaten sei als solche durch die ventrale Lage der Geschlechtsöffnungen und der Afteröffnung gekennzeichnet. Das ist doch nur zum Theil richtig. Bei den gegliederten Nemertinen liegen die Geschlechtsporen dorsal; bei den Nematoden und Myzostomen verbinden sich die Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane — wie bei den Wirbelthieren — mit dem Enddarm; wenn sie auf der Bauchseite liegen, so wechseln sie ihre Stellung ganz ungemein. Diese Variabilität in der Lage der Genitalöffnungen beweist, dass sie gänzlich werth-

los ist, weil überaus schwankend. Der After liegt ferner bei sehr vielen Anneliden — z. B. allen Hirudineen — nicht ventral, sondern dorsal und über ihn hinaus erstreckt sich eine Verlängerung des Körpers, welche ihrem typischen Bau und Entstehung nach durchaus dem Schwanz der Wirbelthiere zu vergleichen ist (hinterer Saugnapf der Hirudineen); man kann das grosse Saugnapfganglion der Blutegel geradezu als Schwanzganglion bezeichnen.

Das einzige morphologische Argument *Baer's*, die neurale Lage des Mundes bei allen Annulaten, bleibt zu Recht bestehen. Aber es fragt sich, ob der Gegensatz seiner Lagerung bei Annulaten und Vertebraten nicht befriedigend zu erklären sei. *Dohrn* hat einen beachtenswerthen Versuch hierzu gemacht; indessen kann man ihm, wie ich glaube, auch andre beiordnen, für die es unnöthig ist, sich so sehr auf den Boden kühner Speculationen zu stellen, wie *Dohrn* das allerdings thun muss. Er hebt mit Recht hervor, dass das so ungemein späte Erscheinen des Wirbelthiermundes ein recht auffallendes Factum sei; dem gegenüber steht die Thatsache, dass der Mund bei allen Anneliden ungemein früh auftritt, ja bei den freischwimmenden Larven der Meeresanneliden selbst früher, als der Keimstreif. Natürlich findet der Theil des letzteren, durch dessen Gliederung der Kopftheil des Wurmes entsteht, am schon vorhandenen Schlund einen Widerstand, er krümmt sich in 2 Schenkeln um diesen herum, um nun endlich auf der Rückseite zum sogenannten Gehirn zu verschmelzen. Es ist wesentlich das vorhandene mechanische Hinderniss des Schlundes, welches den Schlundring erzeugt. Bei den Wirbelthieren dagegen bildet sich der Kopftheil des Nervensystems ungemein früh aus, lange vor Auftreten des Schlundes; er findet bei seinem Wachsthum vorn und über der Darmanlage kein Hinderniss und Raum genug, sich zu entwickeln, zu festigen und auszudehnen. Soll dann später der Mund gebildet werden, so kann er an derselben Stelle, wie bei den Anneliden, nicht mehr durchbrechen, da hier der Kopftheil des Nervensystems theils in sich selbst, theils durch die rasche Entwicklung des ihn umhüllenden Embryonalskeletts viel zu viel Widerstand entgegengesetzt. Möglich, dass — wie *Dohrn* will — die Rautengrube die Stelle andeutet, wo ein solcher hätte durchbrechen sollen; möglich ebenso, dass der nun auf der entgegengesetzten Seite auftretende, neue Mund durch eine Umwandlung der hier vorhandenen ersten Kiemenspalte gebildet worden sei: es sind dies Annahmen, welche kaum jemals ernstlich geprüft werden können. Genug, dass *Dohrn* und ich darin übereinstimmen, dass der Mund der Vertebraten an einer andern Stelle sich befinde, als der der Annulaten; ob, wie ich glaube, er sich auf dem Rücken der letzteren neu bilde, weil

seine ursprüngliche Durchbruchsstelle durch die starke Entwicklung des Gehirn's unwegsam gemacht worden sei, oder ob er direct durch Umwandlung an dieser Stelle schon vorhandener Organe entstehe, ist für die vorliegende Frage ganz gleichgültig.

Das einzige, wirklich morphologische und durchgreifende Argument also, welches *Baer* für seine Ansicht anführen kann, ist die Lage des Mundes; diese selbst ist indessen auf dem zuerst von *Dohrn* versuchten Wege nicht schwer zu erklären. Bedenkt man dann ferner, dass im Typus der Strahlthiere die Lage des Mundes, wie sie durch die Richtung zur Unterlage bestimmt ist, ungemein wechselnd sein kann: so kann es auch kaum sehr schwer fallen, sich denselben hier auf dem Rücken, dort auf dem Bauch liegend vorzustellen. Thut man dies, und dreht man dann den Ringelwurm — z. B. eine knospende *Nais* — um, sodass ihr physiologischer Rücken nach unten liegt, so stellen sich fast in Bezug auf alle einzelnen Organe absolute Identität in Entstehung und Lagerung bei Wirbelthieren und Annulaten heraus. Ich fasse diese Punkte hier noch einmal zusammen, obgleich ich sie zum Theil schon vor fast 2 Jahren, und früher, als irgend Einer, deutlich hervorgehoben habe.

1. Das centrale Nervensystem entsteht ungegliedert aus dem Ectoderm.
2. Mit ihm verbinden sich aus den Ursegmenten, also gleich von vornherein gegliedert entstehende Spinalganglien.
3. Die Gliederthiere haben in ihrem Rumpftheil Spinalnerven des Bauchmarks mit doppelten Wurzeln, wie die Wirbelthiere.
4. Das dorsale Schlundganglion der Gliederthiere entsteht nicht auf dem Rücken; ein morphologischer Gegensatz zwischen ihm und dem Bauchmark besteht nicht.
5. Bei Anneliden, Arthropoden und Vertebraten lassen sich Kopf- und Rumpfsegmente von einander unterscheiden; bei allen stösst das jüngste Kopfglied an das älteste Rumpfglied an.
6. Bei Anneliden (Arthropoden?), wie bei Vertebraten ist der Typus der Gesamtorganisation bezeichnet durch die *evolutio bigemina* (v. *Baer*).
7. Unter dem Nervensystem liegt bei Anneliden ein Zellstrang (*chorda dorsalis*?), welcher die Axe bezeichnet, von der aus die beiden Muskelröhren sich um den Darm und das centrale Nervensystem herumkrümmen.
8. Unter diesem Zellstrang und über dem Darm liegt bei Annulaten ein Gefäss, in welchem alle Klappen fehlen und in dem der Blutstrom von vorn nach hinten geht — genau wie in der Aorta der Vertebraten.

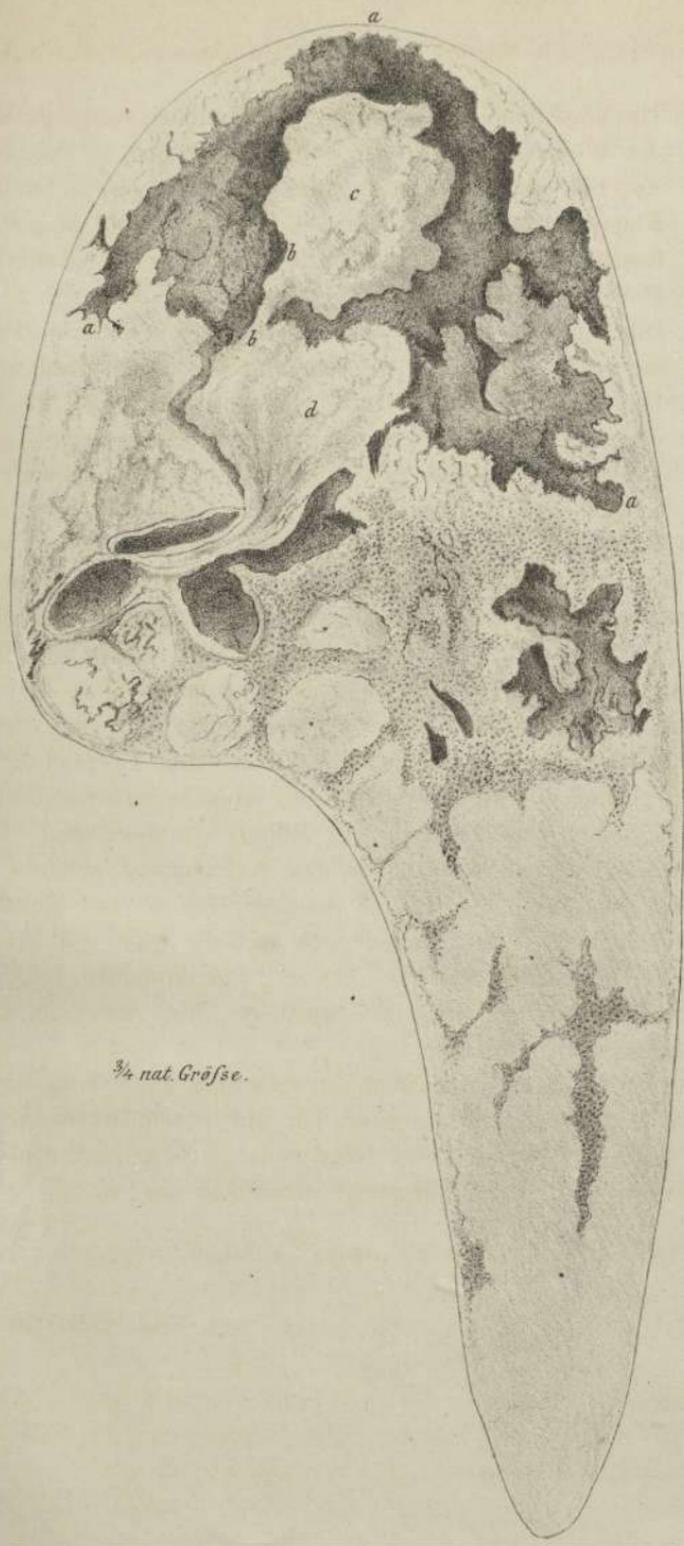
9. Das sogenannte Rückengefäß der Annulaten entspricht dem Herzen der Wirbelthiere; es liegt unter dem Darne, in ihm bewegt sich das Blut von hinten nach vorn, es ist das einzige Gefäß, welches Klappen enthält und nie seine Contractilität aufgibt. Es ist immer ein venöses Herz. Dies ist der embryonale Typus des Herzens der Wirbelthiere.
10. Die äusseren Kiemen der Anneliden und Arthropoden erhalten ihr venöses Blut, wie bei Wirbelthieren, direct aus dem Herzen.
11. Die Segmentalorgane der Anneliden entstehen auf der Neuralseite dicht neben dem Axenstrang und Nervensystem — genau, wie die Segmentalorgane bei Wirbelthieren. (Der *Hüeckel'sche* Durchschnitt eines Regenwurmembryo's ist vollständig gefälscht).

Während also die Annahme, dass Bauch und Rücken bei Wirbelthieren und Gliederthieren morphologisch gleiche (homologe) Regionen seien, nur die eine morphologische Thatsache der ventralen Lage des Mundes zu ihrer Stütze hat: basirt sich der Ausspruch, Bauch und Rücken seien bei ihnen nicht gleich, auf eine ganze Reihe der wichtigsten morphologischen Momente. Ganz abgesehen von der dann sich ergebenden Uebereinstimmung in dem Gefässsystem, dem Urogenitalsystem, den typischen Theilen des Nervensystem's etc. scheinen mir vor Allem 3 Argumente geeignet, jeden Widerspruch definitiv zu beseitigen. Diese sind: der Nachweis der auch bei Anneliden vorhandenen *evolutio bigemina*, der Beweis, dass ein Gegensatz zwischen Gehirn und Bauchmark bei Gliederthieren nicht existirt und endlich auch die schon von Anderen leise angedeutete Thatsache, dass bei Anneliden, Arthropoden und Vertebraten Kopf- und Rumpftheil direct gleichzustellen sind, weil sie in durchaus gleichartiger Weise entstehen.

Die sich daraus ergebenden Consequenzen zu ziehen, ist hier nicht der Ort; in dieser Beziehung muss ich auf ausführlichere Arbeiten verweisen, welche in den nächsten Bänden der „Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut in Würzburg“ erscheinen werden.

Würzburg, den 20. Januar 1876.

C. Semper.



*3/4 nat. Gröfse.*



## Die physiologischen Wirkungen des Colchicin.

Aus gemeinschaftlich mit den Herren Sch. Aronowitz und R. Wehmer  
angestellten Versuchen mitgetheilt

von

Prof. Dr. M. J. ROSSBACH.

Die Ergebnisse älterer Versuche und Beobachtungen, die meist nur mit Auszügen der Mutterdrogue, des *Colchicum autumnale*, gemacht wurden, theilen wir ohne Randbemerkungen mit; mit dem Colchicin selbst hat vor uns ausser v. Schroff nur Schaitanoff ausführlicher gearbeitet, dessen in russischer Sprache veröffentlichte Dissertation ausser Russland nicht bekannt ist, und die uns erst nach Abschluss unserer Versuche zufällig zu Händen kam, wesshalb wir dessen mit unsern zum Theil differirenden Versuchsergebnisse und die möglichen Ursachen dieser Differenzen in unserer Arbeit nicht mehr berücksichtigen konnten.

Das zu unseren Versuchen verwendete Colchicin war von Merk in Darmstadt bezogen und stellte ein gelbliches, sich zusammenballendes, in Wasser leicht lösliches Pulver dar. Die wässrigen Lösungen reagirten neutral und gaben in sehr verdünntem Zustande mit Tannin eine gelblich-weiße Färbung, in concentrirtem mit Gold- und Quecksilber-Chlorid weissgelbliche Niederschläge. In concentrirter Salpetersäure löste sich das Pulver mit violetter Farbe.

### Aeltere Beobachtungen.

*Pedanius Dioscorides* spricht über Herbstzeitlose (ἐφήμερον ὁ ἔνιοι  
κολχικὸν καλοῦσιν ἢ βολβὸν ἄγριον): Nach Einnehmen derselben entsteht  
heftiges Jucken im ganzen Körper, wie durch *Scilla* oder *Urticaria*, die

Eingeweide werden angefressen, im Magen entsteht ausserordentlich starker Brand. Bei Zunahme des Uebels gehen blutige Schleimmassen mit dem Stuhl ab.

Solchen mit Colchicum Vergifteten ist es, wie denen, welche einen Salamander verschluckt haben, gut, Brechmittel und Klystiere zu geben; jedoch darf das Gift noch nicht zu sehr eingedrungen sein. Ist dies jedoch schon der Fall, dann muss man eine Abkochung von Eichenlaub oder Eicheln oder von Granatapfelschaale; oder Serpylli mit Milch vorsetzen, oder den Saft von Polygonum etc.

*E. Home* <sup>1)</sup>. 30 Tropfen eines weinigen Colchicuminfuses (hergestellt durch 6tägige Maceration von 2 Pfund frischer Wurzeln in 24 Unzen Sherry-Wein bei gelinder Wärme) wurde mit 1 Drachme Wasser verdünnt und in die Jugularvene eines mittelgrossen Hundes gespritzt.

Die normale Pulsfrequenz war 140 in der Minute.

5 Minuten nach der Injection geriethen die Muskeln in eine zitternde Bewegung; der Puls wurde sehr unruhig; es trat Nausea, aber kein Erbrechen ein.

Nach 14 Minuten war die Pulsfrequenz 180 in der Minute unter häufigem Aussetzen.

Nach 4 Stunden betrug die Pulsfrequenz 129 in der Minute, war normal stark, hatte jedoch noch häufige Aussetzungen.

Nach 7 Stunden bewegte sich der Hund ganz normal, Pulsfrequenz 140, ohne Intermissionen. Der Appetit war gut; Gesundheit vollständig wiedergekehrt.

Nach 3 Tagen schluckte derselbe Hund 60 Tropfen derselben Infusion, also genau das Doppelte von dem, was in die Vene gespritzt worden war.

Nach 2 Stunden wurde er matt, Puls schwach, 140 in der Minute.

Nach  $4\frac{1}{2}$  Stunden hatte die Schwäche wieder abgenommen und der Puls war normal.

Nach 8 Stunden war Alles zur Norm zurückgekehrt.

*E. Home* <sup>2)</sup> Einem anderen Hunde wurden 160 Tropfen derselben Infusion in's Blut gespritzt.

---

<sup>1)</sup> Experiments and observations to prove that beneficial effects of many medicines are produced through the medium of the circulating blood, more particularly of the colchicum autumn. upon the gout. 1816.

<sup>2)</sup> An appendix to a paper on the effects of the colchicum autumn. on gout.

Das Thier verlor augenblicklich alle Kraft zu willkürlichen Bewegungen, die Respiration verlangsamte sich ungemein und der Puls war kaum fühlbar.

Nach 10 Minuten war die Pulsfrequenz 84, normale Respiration 40.

Nach 20 Minuten war die Pulsfrequenz 60, Respiration 30, die hintern Extremitäten waren von einer zitternden Bewegung ergriffen.

Nach 1 Stunde war die Pulsfrequenz 115 und unregelmässig, Respiration nicht zählbar. Das Thier konnte sich aufsetzen, zitterte aber heftig

Nach  $1\frac{1}{2}$  Stunden war die Pulsfrequenz 115 und unregelmässig, Respiration 54. Das Zittern hatte aufgehört; das Thier machte fruchtlose Versuche zu erbrechen (10 Min. lang) unter gleichzeitiger grosser Schwäche.

Nach 2 Stunden Puls 150, sehr schwach, Entleerung von  $1\frac{1}{2}$  Unzen Urin, 2 maliges Erbrechen von galligem Schleim, 2 flüssige Stuhlgänge.

Nach 3 Stunden war der Puls so schwach, dass er nicht gezählt werden konnte. Das Thier hatte nochmals erbrochen und noch eine Stuhlentleerung.

Nach 4 Stunden war die Schwäche äusserst hochgradig.

Nach 5 Stunden erbrach er etwas blutigen Schleim und starb.

Section: Im Magen blutiger Schleim, Schleimhaut entzündet; ebenso die ganze Schleimhaut des Duodenum, in etwas geringerem Grade im Jejunum und Ileum; etwas stärker dagegen wieder im Colon.

*Orfila* theilt aus dem Journal of Edinb. 1818 die Vergiftungserscheinungen eines 56jährigen Mannes mit  $1\frac{1}{2}$  Unze Vin. Colchici mit: Heftige Magenschmerzen, Eckelgefühl, Erbrechen und häufige unwillkürliche Stuhlentleerungen. Nach 24 Stunden liess die Diarrhoe nach, die Ueblichkeit dauert fort. Nach 48 Stunden brennender Durst bis zum Tode, sehr heftige Schmerzen im Magen und Darm. Delirien und kaum fühlbarer Puls. Tod am dritten Tag. Bei der Leichenöffnung keine Spur von Entzündung in den Gedärmen; nur der Magen war roth.

Ferner von 2 Knaben im Alter von 2 und 6 Jahren: Kopfschmerzen, Uebelkeit, Eckel. Nach einigen Stunden Erbrechen, hierauf Diarrhoen. Tod Beider unter Krämpfen und Unterleibsschmerzen. Section: Entzündung der Därme, Brand des Magens, Exsudation in der Bauchhöhle.

*Faraday* (Lond. med. Gaz. Vol. X. p. 160.)<sup>1)</sup>

Nach Verschlucken von 2 Unzen Vin. s. Colch. auf einmal traten folgende Erscheinungen auf: Nach  $1\frac{1}{2}$  Stunden Schmerzen im Unterleib, Erbrechen, acuter Tenesmus, schwacher und seltener Puls, Kälte in den

<sup>1)</sup> Auszug aus Pereira.

Füssen und Gefühl von Müdigkeit in den Schenkeln. Eckel und Erbrechen und Schmerz im Magen dauerten mit unverminderter Heftigkeit fort. Der Puls wurde kaum mehr fühlbar und intermittirend, die Urinsecretion war unterdrückt, das Athmen beschleunigt. Es trat sehr heftige Diarrhoe und beim Aufstehen aus dem Bett Ohnmacht ein. Auf eine Affection des Nervensystems deutete die Schwäche in den unteren Gliedmassen, der temporäre Verlust des Sehvermögens und die Kleinheit und Schwäche des Pulses hin. Tod 4 Stunden nach stattgehabter Vergiftung. Section: Haut mit einem rothen Exanthem bedeckt, im Darmcanal war keine ausgeprägte Entzündung wahrzunehmen, sondern nur 2 rothe Flecken, der eine im Magen, der andere im Dünndarm. Beide waren durch das Austreten einer geringen Menge von Blut hervorgebracht worden; an der einen Stelle war das Extravasat zwischen Schleim- und Muskelhaut, an der anderen zwischen Bauch- und Muskelhaut. Ausserdem Ecchymosen auf der Oberfläche der Lungen, des Herzens und des Zwerchfells.

*Lewins* (Edinb. med. and surgical journ. Vol. 47)<sup>1)</sup> fand bei Versuchen an gesunden Personen Schwäche, Kopfschmerz und Ueblichkeit auftreten.

Nach *Barlow* (Cyclop. of pract. med. Art. Vol. II.) steht die Anzahl der Ausleerungen in keinem bestimmten Verhältniss zu der gefühlten Schwäche.

*Pereira-Buchheim*: Colchicin 0,006 grm. in schwachem Weingeist gelöst, tödtete eine junge Katze in 12 Stunden. Die Symptome waren Speichelfluss, Diarrhoe, Erbrechen, schwankender Gang, Winseln, Convulsionen und der Tod. Magen und Gedärme heftig entzündet und zeigten in ihrem Verlauf Blutextravasate. Sie bemerken zu den Versuchen von *Lewins*, dass die auf Colchicum eintretende Schwäche nicht als eine Folge der Ausleerungen angesehen werden darf.

*Mitscherlich* bemerkt in seinem Lehrbuch der Arzneimittellehre in Bezug auf den therapeutischen Werth des Colchicins in der Gicht folgendes: „Eine Abnahme der Sensibilität hat man als physiologische Wirkung der Herbstzeitlose nicht nachgewiesen und man kann also von dieser den Erfolg bei gichtischen Schmerzen nicht ableiten; nach grossen Dosen bemerke man anfangs Verdauungsstörungen und später Verlangsamung und Schwäche der Respiration.

*Warncke* in Copenhagen<sup>1)</sup> hat drei Fälle von Vergiftung jugendlicher Individuen durch Vinum seminum Colchici mitgetheilt. In allen

<sup>1)</sup> *Husemann*, Handbuch der Toxicologie. Suppl.-Band. Berlin 1867. P. 41.

traten die Intoxicationssymptome erst mehrere Stunden ( $6-6\frac{1}{2}$ ) nach dem Genusse auf. Das Ende der letalen Intoxication (nach 2 Unzen) erfolgte in 36 Stunden, die günstig verlaufenen (nach 5 und 10 Drachmen) dauerten über 8 Tage und zeichneten sich durch convulsivische Symptome und Delirien aus, die erst spät (am 2. und 7. Tage) auftraten. *Warncke* will eine gastroenteritische und spinale Form des Colchicismus unterschieden wissen; er negirt eine bestimmte Affection des Gehirns und führt die hie und da gefundenen Hyperämien auf die Todesursachen (Krampf des Herzens und der Athemmuskeln) zurück, sieht dagegen in Erweichung des Rückenmarks eine dem Gifte eigenthümliche Wirkung. *Husemann* bemerkt indessen, dass die in den von ihm selbst mitgetheilten Fällen vorkommenden Delirien und Raserei für eine Betheiligung des Gehirns sprechen.

*Aschoff*<sup>1)</sup> beobachtete bei einem jungen Kaninchen nach 3 Tagen beschleunigte Respiration, Lähmung, krampfhaftes Zucken und Tod in 7 Stunden.

*Backmeister*<sup>2)</sup> sah Kaninchen nach 0,003 und 0,01 Grm. unter Convulsionen nach  $6\frac{1}{2}$  Stunden zu Grunde gehen sehen. Nach Einbringung von 0,06 Grm. in die Drosselader eines Kaninchens trat nach *Bley*<sup>1)</sup> der Tod in  $1\frac{1}{2}$  Stunden unter Angst und Zuckungen ein.

Nach *Schroff* zeigten sich nur ausnahmsweise, wenn keine Diarrhoe aufgetreten war, unmittelbar vor dem Tode Convulsionen, niemals aber Reflexkrämpfe.

*Albers*<sup>3)</sup> beobachtete bei zwei Fröschen nach 0,03 Grm. Merk'schen Colchicins unter die Schenkelhaut eingeführt nach 33 Min. Nachschleppen des Schenkels und Unfähigkeit, ihn gut zu bewegen, in 1 Stunde Lähmung des ganzen Körpers und Empfindungslosigkeit der ganzen Haut, so dass Stechen nicht mit Reflexen beantwortet wurde. Das Herz pulsirte 9—16 Stunden nach dem Erlöschen des Athmens fort.

*Schroff sen.* theilt als Resultat seiner Versuche mit, dass Colchicum ein scharfes, in grossen Gaben Gastro-Enteritis erzeugendes Mittel sei, dem ein Anflug von narcotischem Princip beigegeben ist, da es schon bei mässigen Gaben Eingenommenheit des Kopfes, Schwindel und in

1) *Husemann*, Die Pflanzenstoffe. Berlin 1871. P. 497.

2) *Husemann*, Die Pflanzenstoffe.

3) Literaturverzeichniss.

grosser Gabe Sopor und Delirium erzeuge. Besondere Beziehungen zu einzelnen Ausscheidungsorganen, Vermehrung der Harnausscheidung habe er nie wahrgenommen.

*Jolyet, Schroff jun. und Speyer*<sup>1)</sup> haben neuerdings einige Versuche bei Fröschen angestellt. Die beiden ersteren haben bei kleinen Dosen (0,03) eine gesteigerte Reflexerregbarkeit, ähnlich wie bei Strychnin, *Jolyet* auch noch bei grossen Gaben beobachtet, während *Schroff* bei letzteren (0,03) mehr rein narkotische Symptome fand: Trägheit in den Bewegungen, langsames Reagiren auf Reize, beim Umlegen auf den Rücken nur träge Bestrebungen, sich zu wenden.

*Schaitanow*<sup>2)</sup> kam nach vielen Versuchen an Fröschen zu folgendem Resultate: Colchicin schwächt vor allen Dingen die Schmerzempfindung, nachher schwächt es die willkürlichen Bewegungen und am Ende tritt allgemeine Paralyse ein, die sich durch eine vollständige Prostration kundgibt. Letztere tritt bei grossen Dosen (0,1) schon nach 1 Stunde oder noch früher ein, bei mittleren (0,05) nach anderthalb Stunden, bei kleinen (nicht weniger als 0,015) nach 3—4 Stunden. Derselbe Autor kommt ferner durch Versuche mit Colch. auf Muskeleerregbarkeit und auf motorische Nerven und die Rückenmarksleitung zu dem Schluss, dass alle diese eben erwähnten Organe nur bei grossen Dosen und im letzten Stadium der Vergiftung, also wenn alle Erscheinungen der allgemeinen Paralyse eingetreten waren, in ihrer Erregbarkeit und in ihrer Leitung beeinträchtigt werden. Aus den Versuchen mit decapitirten Fröschen und mit Fröschen, bei denen eine Ligatur(?) an den Rumpf angelegt wurde, könne man mit Sicherheit schliessen, dass die Sensibilitätsstörungen in einer Lähmung der peripherischen sensiblen Nerven ihre Ursache hat.

Derselbe Autor beobachtete bei Warmblütern, dass diese bei kleinen nichttödlichen Dosen (0,005 für Hunde) ihre Lebhaftigkeit verlieren, wenig Bewegungen machen und mehr in einem schlafenden Zustande liegen. Bei mittleren Dosen (0,01 für Hunde) ändert sich das Allgemeinbefinden des Thieres mit dem Entstehen des Erbrechens: Das Thier wird äusserst träge, abgeschlagen, antwortet stumpf auf Reize, verkriecht sich in Winkel. Bei tödlichen Dosen wird das Thier im zweiten Stadium äusserst träg, schwach, stupid. Bei sehr grossen Dosen (0,1) sind immer dem Tode Convulsionen vorangegangen.

1) *Notknagel* 1874. Berlin 139.

2) Ueber die Einwirkung des Colchicin auf den thierischen Organismus. Inaugural-Dissertation, Petersburg 1869.

In allen Versuchen an Fröschen konnte *Sch.* anfangs eine Verlangsamung der Pulsschläge bemerken, wobei der Ventrikel nebst den grossen Gefässstämmen anämisch waren, als wären diese zusammengefallen, und in diesem Zustande verharrete das Herz bis zum Eintritt der Prostration. Mit dem Eintritt der letzteren waren die Herzcontractionen noch mehr verlangsamt, sind auch zugleich schwach geworden, von langen Diastolen unterbrochen. Endlich trat Herzstillstand ein: bei grossen Dosen (0,1) nach 2 Stunden, bei mittleren (0,05) nach 5—6 Stunden. Nach dem Eintreten desselben konnte man einige Zeit durch verschiedene Reize einzelne Contractionen hervorrufen. An dem stillstehenden Herzen konnte man meistentheils rothe Flecken bemerken. Bei kleinen nicht tödtlichen Dosen hat das Herz tagelang pulsirt, aber jedenfalls haben die Pulsschläge anfangs an Zahl und späterhin auch an Stärke abgenommen. Was die Ursache dieser eben genannten Verlangsamung und des Stillstehens des Herzens anbetrifft, so kam derselbe Autor durch Vagusversuche zu folgendem Schluss: Der Vagus wird durch Colchicin paralysirt. Die Pulsverlangsamung und der Herzstillstand wird durch Paralyse der im Herzen sich befindenden Erreger bedingt, da der Herz-Muskel noch auf Reize reagirt.

Bei Warmblütern behauptet *Sch.*, dass bei kleinen nicht tödtlichen Dosen (0,005 für Hunde) das erste Vergiftungssymptom Pulsverlangsamung (auf 25—30 in der Min.) mit deren Verstärkung ist. Diese Pulsverlangsamung beginnt 1½ Stunden nach der Vergiftung und bleibt constant ungefähr 20 Stunden, wonach der Puls allmähig seine Norm wieder erreicht. Bei mittleren Dosen (0,01) für Hunde tritt ebenfalls Pulsverlangsamung mit Verstärkung desselben ein. Bei tödtlichen Dosen ist im ersten Stadium: vom Anfange der Vergiftung bis zur Entwicklung einer bedeutenden Diarrhoe Verlangsamung und Verstärkung des Pulses zu bemerken. Im 2. Stadium: vom Eintritt der Diarrhoe bis zum Tode Beschleunigung oder Verlangsamung des Pulses, wobei die Herzcontractionen immer an Stärke abnehmen. Bei sehr grossen Dosen (von 0,1) kann man am Anfange der Vergiftung keine Pulsverlangsamung beobachten, aber deren Beschleunigung.

Da das erste Vergiftungssymptom Pulsverlangsamung ist, so fand sich der Autor veranlasst, Vagusversuche anzustellen, die Folgendes ergaben: Die am Anfange der Vergiftung zu Stande kommende Pulsverlangsamung wird durch Erregung des Vaguscentrums im Gehirn bedingt, die darauf folgende Beschleunigung entsteht theilweise durch Lähmung der

regulatorischen Centren, theilweise durch eine verstärkte Thätigkeit der excitirenden Herzganglien, endlich werden beide Herzsysteme erschöpft und es tritt Herzstillstand ein.

Derselbe Autor behauptet, dass durch Colchicin Erhöhung des Blutdruckes eintritt, wovon er sich durch Versuche überzeugte und zwar, wie er meint, wird dieselbe durch Contraction der Gefässe bedingt, für die er folgende Beweise anführt:

- 1) Das Zusammenfallen der Arterien bei colchicinisirten Fröschen.
- 2) Bei den Versuchen an Warmblütern konnte man immer im 1. Stadium und am Anfange des 2. Stadiums ein Blosswerden der Conjunctiva bemerken.
- 3) fand er bei einem Kaninchen 3 Stunden nach subcutaner Injection von 0,16, die Mesenterialgefässe contrahirt und weiss.

*Schaitanow* fand ferner, dass bei kleinen nicht tödtlichen Dosen (0,005 für Hunde) die Respiration tiefer wird. Bei tödtlichen Gaben überdauerten die Herzcontractionen die Athembewegungen.

*Schaitanow* stellt das Resultat seiner Versuche in folgender Weise zusammen:

- 1) Colchic. wirkt stärker auf Fleisch-, schwächer auf Pflanzenfresser und sehr schwach auf Kaltblüter.
- 2) Mit Vergrößerung der Dose vergrößert sich die Intensität der Symptome und beschleunigt sich der Eintritt des Todes, wie bei allen anderen Giften.
- 3) Colchicin hat eine cumulative Wirkung.
- 4) Die Vergiftung bei Fröschen kann man in 3 Stadien eintheilen: 1. Verstärkung der Reflexe, 2. Schwächung der Reflexe. 3) Paralyse. Die Vergiftung bei Warmblütern kann man in 2 Stadien eintheilen, bis zur Diarrhoe und nach der Diarrhoe.
- 5) Das erste Stadium findet sich nur bei sehr kleiner Dosis und da nicht immer.
- 6) Gleich nach diesem Stadium tritt ein das Stumpfwerden der Reflexe in Folge einer Wirkung auf die periph. sensiblen Nervenendigungen.
- 7) Im dritten Stadium der Kaltblüter wird das Rückenmark afficirt und die Paralyse schreitet progressiv von den Centren zur Peripherie. Uebrigens kommt eine vollständige Paralyse erst sehr lange nach dem Herzstillstand.
- 8) Bei Warmblütern kann man eine Abnahme der Sensibilität sehr schwer bemerken; sie scheint gleichzeitig mit den übrigen paralytischen Erscheinungen nur im zweiten Stadium aufzutreten.

- 9) Die bei den Froschherzen eintretende Verlangsamung der Action hat ihre Ursache in einer Erschöpfung der excitomotorischen Centren derselben.
- 10) Bei Warmblütern im ersten Stadium sind die centralen Enden der Vagi erregt, später werden die periph. Enden gelähmt. Bei Fröschen tritt gar keine Vaguserregung auf, sondern gleich Lähmung derselben.
- 11) Colch. ruft einen starken Durchtritt der rothen Blutkörperchen in verschiedenen Organen (Gehirn, seröse Häute, Magen-Darmschleimhaut) und Transsudation, daher die Diarrhoe hervor.
- 12) Im Magen-Darmkanal finden wir nichts charakteristisches für Entzündungen und desshalb ist kein Grund, Colch. zu den scharfen Mitteln zu rechnen.
- 13) Sämmtliche Leichenveränderungen und die denselben entsprechende Veränderung der Lebensfunctionen wird bedingt durch den erhöhten Blutdruck (derselbe steigt um das Doppelte der Norm).
- 14) Der erhöhte Blutdruck auf Colchicin wird bedingt durch Contraction der arteriellen Gefässe.
- 15) Colch. wirkt specifisch auf das Gefässsystem; es kann sein vermittelt der vasomot. Nerven.
- 16) Der Colchicin-Tod hängt nicht ab von Paralyse des Herzens, sondern von Gehirnödem.
- 17) Bei Warmblütern bemerkt man nicht lang vor dem Tode eine Verlangsamung der Herzschläge; nach dem Tode pulsirt das Herz aber noch eine Zeit lang weiter.
- 18) Colchicinvergiftung zeigt eine schlagende Analogie mit Choleraanfällen.
- 19) Als Gegengift können nur solche Stoffe dienen, welche den Blutdruck stark erniedrigen. (Ergotin, Morphin und Digitalin thun es nicht.)
- 20) Der therapeutische Gebrauch ist nur dann indicirt, wo wir den Blutdruck erhöhen müssen.

*Boecker*<sup>1)</sup> kam durch sehr ausführliche und fleissige Untersuchungen und Harnanalysen zu dem Resultate, dass das *Colchicum* nur unmerklich auf die Harnausscheidung wirkt, und dass, wenn eine Verminderung der Harnbestandtheile wahrgenommen wird, diese den vermehrten Stuhlausscheidungen zuzuschreiben ist.

*Boecker* sagt: Bisher galt die Zeitlose für ein harntreibendes Mittel (*Diureticum*) und dennoch gibt es durchaus keinen Beweis für die Rich-

1) Beiträge zur Heilkunde, Crefeld 1849.

tigkeit dieser Annahme. Ein Pharmakologe sagte und schrieb diese Unwahrheit dem anderen nach, und so schleppte sich dieser Irrthum in der Arzneimittellehre wie eine ewige Krankheit fort.

Leider haben die fleissigen und für seine Zeit guten quantitativen Harn-Untersuchungen *Boecker's* bei dem jetzigen Stand der Wissenschaft keine Beweiskraft mehr, da, wie schon *Voit* für dessen Untersuchungen über die Einwirkung des Kaffee auf den Körper bemerkt, *Boecker* den Stickstoffansatz des Körpers nicht bestimmte, und man nie weiss, wie viel Stickstoff ein- und wie viel ausgeführt worden ist, und da es nicht erlaubt ist, Schlüsse aus Beobachtungen zu ziehen, bei denen das Beobachtungsobject möglicherweise ein anderes geworden ist, und bei denen es den wechselndsten Einwirkungen ausgesetzt war.

Die eine Beobachtungsperson *Boecker's* war zwar ein sehr gesunder blühender Mann, zeigte aber einen ganz ungewöhnlich hohen Ammoniakgehalt im Urin; derselbe roch beim Lassen bereits ammoniakalisch, trübte sich einige Minuten nachher und liess Erdphosphate fallen. Die betreffende Person gab an, dass, so lange sie sich zu erinnern wisse, der Harn diese Eigenschaft gehabt habe, ohne dass je die geringste Störung in ihrer Gesundheit gewesen sei.

Während nach den Untersuchungen *Neubauer's* (*N. u. Vogel*, Analyse des Harns 1872) ein normaler Mensch in 24 Stunden höchstens 1,0 gm. Ammoniak, im Mittel 0,7 gm. Ammoniak mit dem Urin entleert, und *Koppe* im normalen Urin 0,42—0,45 p. mille Ammoniak fand, fand *Boecker* im Normalharn seiner Versuchsperson 10,681 Ammoniak in der 24stündigen Harnmenge, in 1000 Theilen im Durchschnitt 5,0 kohlensauren Ammoniak. Es kann da keinem Zweifel unterliegen, da bei pathologischer Vermehrung des Ammoniak im Urin der Harnstoff sich sehr leicht und schnell zersetzt, dass dieser grosse Ammoniaküberschuss aus einer nachträglichen Zersetzung des Harnstoffs hervorgegangen ist. Es ist deshalb die *Boecker'sche* Harnstoffbestimmung in diesem Harn jedenfalls sehr weit von dem wirklichen Werth entfernt.

*Faraday* fand die Urinsecretion unterdrückt;

*Barlow* dagegen die Secretion der Nieren bedeutend vermehrt.

*Chelius* versichert, dass bei Gicht und Rheumatismus durch *Colchicum* die Menge der Harnsäure im Harn bedeutend vermehrt werde; in einem Falle sei sie in 12 Tagen beinahe noch einmal so reichlich vorhanden gewesen wie gewöhnlich.

*Graves* hat gefunden, dass diese Wirkung keineswegs constant sei; im Gegentheil geschehe es nicht selten, dass bei acuten Rheumatismen, wenn der Harn reich an Harnsäure und an harnsauren Salzen ist, durch den Gebrauch des *Colchicum* die Menge vermindert erscheint.

Krahmer (Journal f. pract. Chemie Bd. 41) gibt eine Zusammenstellung der durchschnittlich binnen 24 Stunden entleerten Harnbestandtheile ohne Arznei und bei Colchicumgebrauch in Grammen.

|                                                                                       | Harn-<br>menge. | Trockener<br>Rückstand | Verbrenn-<br>bare Be-<br>standtheil. | Asche. | Harnstoff. | Harnsäure | Dosis<br>der Arznei.  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------------|--------|------------|-----------|-----------------------|
| Mittel aus 62 Beobachtungen<br>ohne Gebrauch einer Arznei<br>im Normalzustande . . .  | 2084,6          | 74,008                 | 39,654                               | 35,242 | 19,640     | 0,364     |                       |
| Mittel aus 5 Beobachtungen<br>während des Gebrauches der<br>Tinctura seminum Colchici | 1756,5          | 71,987                 | 42,259                               | 29,728 | 22,843     | 0,686     | 1—5<br>Drach-<br>men. |

Es wäre hienach die Harnsäureausscheidung während des Colchicumgebrauches bedeutend vermehrt; nicht so bedeutend wäre die Vermehrung des Harnstoffs, die ausgeschiedene Harnmenge aber wäre bei Colchicumgebrauch verringert gegenüber der normalen Urinproduction.

Wie man sieht, herrschen zwischen den Angaben aller dieser Autoren vielfache Verschiedenheiten, so dass eine experimentelle Sichtung und die Anwendung des chemisch reinen Colchicin bei den Versuchen unbedingt nöthig erscheint.

Folgendes sind die Ergebnisse unserer Versuche:

## I. Einwirkung des Colchicin auf das Nervensystem und die quergestreiften Körpermuskeln.

Alle Thiere, die Kalt- wie die Warmblüter, verlieren einige Zeit (10 Minuten bis mehrere Stunden) nach Einbringung des Colchicin unter die Haut oder in den Magen die Empfindung vollständig. Frösche, Katzen, Hunde und Kaninchen liegen dann mit geschlossenen Augen, wie im tiefsten Schläfe, da; bringt man sie in die unbequemste Lage, so bleiben sie in derselben, ohne auch nur den schwächsten Versuch zur Erreichung einer anderen Lage zu machen. Hebt man eine Extremität in die Höhe, so fällt sie losgelassen schlaff und schwer herab, genau wie bei tief Chloroformirten. Aus diesem tiefsten Schläfe können die Thiere auch durch die heftigsten Schmerzeinwirkungen nicht erweckt werden; Kneifen, Stechen, Brennen, Betupfen mit Säuren, die stärksten electrischen, auf die empfindlichsten Theile applicirten Reize, Abschneiden von ganzen Extremitäten bewirkt in diesem Stadium der Giftwirkung nicht die geringste Spur einer reflectorischen Bewegung, ja bei manchen Warmblütern (einigen Katzen und Hunden) reagirte jetzt auch das vasomotorische Centrum selbst auf sehr heftige Reize nicht mehr mit Blutdruckerhöhung.

Diese vollständige Reactionslosigkeit gegen alle äusseren Einwirkungen tritt entweder ganz allmählig ein, so dass keine besonderen Zeichen von Erregtheit oder von Schmerzempfindung vom Beginn der Vergiftung an zu beobachten sind, und die Thiere sich benehmen, wie allmählig einschlafende (viele Frösche und Kaninchen); oder es gehen heftige Erregungs- ja sogar lebhaftere Schmerzerscheinungen (namentlich bei Katzen), bei einigen Fröschen auch klonische und tonische Krämpfe voraus. Bei einem Frosche trat 13 Minuten nach Einführung von 0,02 Gm. Colchicin in den Magen ein einziger tetanischer Anfall auf, von dem an sich die Symptome der Lähmung entwickelten: bei einem anderen Frosche, dem 0,02 gm. C. in Lösung durch die Bauchvene injicirt wurden, begannen fast unmittelbar nach der Einspritzung flimmernde Muskelzuckungen; hierauf brachen Streckkrämpfe aus, die sich im Verlauf von 19 Minuten 23 mal wiederholten. Bei manchen (nicht bei vielen) Kaninchen waren kurz nach der Einspritzung unter die Haut lebhaftere Körperbewegungen, stärkeres Herumspringen, fortwährende Kaubewegungen, Hochhalten der Ohren zu beobachten, was aber vielleicht nur Folge des Schmerzes beim Einstechen der Injectionsspritze war; nie kam es in diesem Vorstadium zu Krämpfen. Bei den Katzen, den empfindlichsten Thieren gegen Colchicin, trat vor Abnahme der Sensibilität ein Stadium ein, in welchem sie durch ihre Haltung, den gekrümmten Körper, die gegen den Bauch stark eingeschlagenen Füsse lebhaft an Menschen erinnerten, welche an starken Kolikschmerzen leiden; auch verriethen einige Katzen das Vorhandensein von Schmerz durch starkes klagendes Schreien; doch traten bei denselben in diesem Vorstadium nie Krämpfe auf. Wir werden später sehen, dass diese Schmerzen im ersten Stadium der Colchicinwirkung bei Katzen von einer ganz bestimmten Affection des Magen-Darmcanales herrühren.

Das Stadium der tiefen Narcoese dauert bei allen Thieren viele Stunden lang an bis zum Tode. Die Ursache derselben fanden wir in einer Lähmung peripherer und centraler Nervenapparate, wie aus den folgenden Untersuchungen hervorgeht. Ein etwaiger Einfluss von Seite des Blutumlaufs konnte mit Sicherheit ausgeschlossen werden, weil bei Kalt- wie bei Warmblütern die Herzthätigkeit und der Blutdruck fast gar nicht afficirt werden.

a)  *Dass schon die peripheren Endigungen der sensiblen Nerven dem lähmenden Einfluss des Colchicin unterliegen*, ging aus einigen zur Klärung dieser Frage an Fröschen angestellten Versuchen deutlich hervor. Wir schalteten durch Unterbindung der einen a. iliaca communis den einen Hinterfuss aus dem Körperkreislauf aus, und prüften vor und nach

Vergiftung mit Colchicin, welches in den Unterschenkel des aus dem Kreislauf ausgeschalteten Beines gespritzt wurde, an dem decapitirten Frosch die Reizstärke, durch welche noch Reflexbewegungen hervorgerufen werden konnten. Stets zeigte sich, dass 1—2 Stunden nach der Giftinjection von der unterhalb der Einspritzungsstelle gelegenen Parthie, also dem unteren Theil des Unterschenkels und den Füßen aus selbst durch die stärksten Reize keine Reflexzuckungen mehr ausgelöst werden konnten, während auf der nicht vergifteten anderen Seite noch die ursprünglichen Reizstärken genüigten, um Reflexbewegungen auszulösen. Sämmtliche Frösche waren genau nach Goltz'scher Angabe decapitirt und unter allen Cautelen untersucht worden; nameutlich überzeugten wir uns durch eine hinlängliche Zahl von Controlversuchen, dass nicht das Abschneiden des Blutstroms von dem einen Bein die Ursache dieser raschen Abnahme der Sensibilität dieser Seite war.

Während aber durch Einspritzung unter die Haut die sensiblen Nervenendigungen der der Giftwirkung ausgesetzten Theile so gelähmt wurden, dass von ihnen aus keine Fortleitung der Reize zu den Nervencentren mehr möglich war, konnten auf die Oberfläche der Haut wirkende Colchicinlösungen die Sensibilität nicht im geringsten alteriren. Wir hängten den einen Fuss der Reflexfrösche viele Stunden lang in Colchicinlösung, den andern in gewöhnliches Brunnenwasser; am Schlusse des Versuchs lösten immer dieselben Reize vom rechten wie vom linken Fuss gleich starke Reflexbewegungen aus.

b) Spritzten wir den nach *Setschenow-Goltz'scher* Angabe decapitirten Reflexfröschen unter die Haut des Rumpfes eine Colchicinlösung und prüften ihr Verhalten gegen Säurewirkungen und electricische Reize unter den bekannten Cautelen, so fanden wir stets und ausnahmslos, dass nach einiger Zeit die Reflexerregbarkeit vollständig erlosch. Auch wenn durch Unterbindung der einen a. iliaca comm. ein Fuss der Einwirkung des in den Rumpf gespritzten Giftes vollständig entzogen war, und die Einwirkung von Reizen nach einander am vergifteten und unvergifteten Fuss geprüft wurde, zeigte sich, dass zur selben Zeit, wo vom vergifteten Fuss aus keine Reflexe mehr erregt werden konnten, diess auch vom unvergifteten Fuss aus nicht möglich war. Es folgt daraus, dass auch *die reflex-vermittelnden Apparate des Rückenmarks durch Colchicin vollständig gelähmt werden*, da die motorischen Nerven und Muskeln durch Colchicin nicht afficirt werden.

c) In dem Stadium der abnehmenden Empfindung gesellten sich zu den Erscheinungen in der sensiblen Sphäre auch noch solche in der *motorischen*. Die Thiere, welche bereits ziemlich stumpf in einer Ecke

des Zimmers oder des Käfigs sass'en, vermochten, wenn man sie durch äussere Anstösse endlich zum Aufstehen brachte, sich nicht mehr geordnet fortzubewegen. Kaninchen liefen wohl einige Schritte schwerfällig fort, fielen aber bald um; später waren sie nicht einmal mehr im Stande, aufrecht zu sitzen; sie fielen auf die Seite und verharrten in dieser für sie doch ungewohnten Stellung ganz ruhig, nur von Zeit zu Zeit versuchend, sich wieder aufzusetzen. Doch waren die zu diesem Behuf vorgenommenen Bewegungen so unzweckmässig und ungeordnet, dass die Thiere niemals wieder durch dieselben zu ihrer normalen Hockstellung gelangten. Brachte man sie mit der Hand in ihre natürliche Sitzstellung, so fielen sie schnell wieder auf die Seite. Ebenso war es mit den Katzen, nur dass hier gemäss dem Unterschied im Körperbau die Symptome sich etwas anders gestalteten als beim Kaninchen. Hatte man eine träg daliegende oder sitzende Katze endlich zum Aufstehen gebracht, so war ihr Gang ein taumelnder, gleich wie der eines Betrunkenen; sie fiel öfter um und konnte sich nicht wieder ordentlich erheben; manche Katzen geriethen in Reitbahnbewegungen, namentlich die jüngeren. Bei älteren Katzen beobachteten wir 2 mal eine eigenthümliche Lähmung in den vorderen Extremitäten, indem das unterste Glied des Beins eingeschlagen wurde, so dass die Fortbewegung auf dem Fusswurzelgelenk geschah, in ähnlicher Weise, wie es oft Kunstreiterpferde als Kunststück aufführen. Das Gehen sah dann natürlich sehr ungeschickt aus; allmählich wurde es auch taumelnd, immer unbehüllicher; und schliesslich konnte das Thier gar nicht mehr zum Gehen oder überhaupt zum Fortbewegen gebracht werden, sondern blieb aller Anstösse ungeachtet unbeweglich auf der Seite liegen. — Auch die Frösche führten ungeordnete Bewegungen aus, wenn auch nicht in so ausgeprägter Weise wie die Katzen; aber auch sie verloren schliesslich ihr Vermögen, sich fortzubewegen, gänzlich, lagen mit ausgestreckten Beinen auf dem Bauche und verharrten in dieser Lage bis zum Tode.

Bei eingehender Prüfung der motorischen Nerven und der quergestreiften Körpermusculatur ergab sich, dass der Grund obiger Erscheinungen jedenfalls nicht an der Peripherie, sondern in den Nervencentren zu suchen ist; denn weder die motorischen Nerven noch die Muskeln selbst wurden durch sehr grosse Gaben Colchicin, und selbst nach stundenlanger Einwirkung von tödlichen Gaben nicht wesentlich beeinflusst. Selbst nach eingetretenem Tode, d. i. wenn auf directe Faradisation des Rückenmarks keine Spur einer Zuckung mehr erfolgte, waren die Muskeln bei directer Faradisation noch erregbar; das letzte, was noch lebte, waren immer die Muskeln und das Herz, wenn zwar auch nicht mehr so stark zuckend und schlagend, wie bei gesunden Thieren. Bei manchen Fröschen zeigten

sich bald nach Application des Giftes (sowohl bei subcutaner, stomachaler, wie venöser) flimmernde Muskelzuckungen, die man bis jetzt als ein Zeichen von Erregung der Endausbreitung der motorischen Nerven im Muskel aufzufassen gewohnt ist. Selbst bei vollständig gelähmten Fröschen, die auf die heftigsten Schmerzeinwirkungen nicht im geringsten reagirten, konnte man von den motorischen Nerven aus durch dieselben weiten Rollenabstände den Muskel in Zuckung versetzen, wie vor der Vergiftung; die Schwankungen, die wir fanden, bewegten sich noch in normalen Grenzen. *Rana temporaria* und *rana esculenta* verhielten sich in dieser Beziehung ganz gleich. Auch bei einer Reihe am Myographion aufgenommenen Zuckungscurven zeigten sich die Zuckungscurven der vergifteten und unvergifteten Muskeln ohne grosse Unterschiede. Selbst nach 0,03 gm. C. zuckten 5 Stunden lang die Muskeln noch auf faradische Reize; und erst 0,04 gm. C. tödteten die Muskeln nach etwa 4 Stunden; das Herz aber lebte auch nach dem Tode der quergestreiften Muskeln noch eine Zeit lang fort.

d) Da wir keine Versuche mit Colchicin an Menschen machten<sup>1)</sup>, können wir natürlich nicht mit absoluter Sicherheit angeben, ob auch die Centra des Bewusstseins so gelähmt waren, dass vollständige Bewusstlosigkeit und vollständiges Aufhören der Schmerzempfindungen daraus resultirte. Die Erscheinungen aber des tiefen Sopor und die gänzliche Reactionslosigkeit auf starke Gehörs- und Gesichtsreize bei allen Thieren legen den Schluss sehr nahe, dass auch diese Theile des grossen Gehirns vollständig gelähmt sind, wie die reflexvermittelnden Ganglien des Rückenmarks.

Auf den Einfluss des Colchicin auf das vasomotorische und respiratorische Centrum kommen wir später zu sprechen.

## II. Einfluss des Colchicin auf die Circulationsorgane (Herz, Blutdruck).

1. *Kaltblüter.* Bei gesunden, kräftigen Thieren mit energischer Herzthätigkeit übte das Colchicin weder bei subcutaner, noch bei Einspritzung in eine Vene bei Gaben zwischen 0,005—0,02 gm. eine nennens-

<sup>1)</sup> In der toxikologischen Literatur finden sich nur höchst spärliche Angaben über die Wirkung des Colchicin auf das Nervensystem des Menschen. *Haden* gibt an, dass der von ihm beobachtete Colchicum-Vergiftete in eine Art von apoplectischem Schlaf verfallen sei, welcher einige Stunden später mit dem Tode endigte. *Faraday* gibt an, dass die einzigen in seinem Falle auf eine Affection des Nervensystems hindeutenden Symptome Schwäche in den unteren Gliedmassen, temporärer Verlust des Sehvermögens und Kleinheit und Schwäche des Pulses gewesen seien. Andere Autoren geben bei mässigen Gaben Kopfschmerz, Schwindelgefühl, Ohrensausen, bei grossen Gaben Sopor und Delirium (*Schroff*) als Folgererscheinungen an.

werthe Einwirkung auf die Beschaffenheit und Frequenz der Herzschläge aus; einige Male sank die Frequenz vorübergehend, um sich rasch wieder zur alten Höhe zu erheben, und hatte höchstens am Ende des Versuches um 1 Schlag in 15 Secunden abgenommen. Die Rollenabstände, bei denen auf Vagusreizung diastolische Herzstillstände eintraten, konnten nach kleinsten Gaben des Giftes, oft 30—40 mm., weiter von einander entfernt werden, mussten aber unter fortgesetzter Vergiftung mit immer neuen Colchicinalgaben oder bei längerer Beobachtung der einmaligen Vergiftung wieder einander genähert werden, um den alten Effect zu erreichen. Selbst durch tödtliche Gaben konnte der Vagus nicht vollständig gelähmt werden, d. h. es waren schon eine Reihe von andern Organsystemen todt, bis endlich auch das Herz und damit dessen nervöse Apparate ergriffen wurden. Auch wenn die Frösche vollständig reflex- und empfindungslos geworden waren, zeigte sich bei Eröffnung des Thorax ein kräftig und gesund pulsirendes Herz in normaler Frequenz, ein sicherer Beweis, dass dieses Erlöschen der Reizbarkeit der Nervencentra nicht etwa auf eine Abschwächung der Herzthätigkeit zurückgeführt werden darf. Wenn die Thiere durch ihre vollständige Reactionslosigkeit den Eindruck von Todten machten, schlug das Herz noch 2 Stunden lang fort, so dass es deswegen und in Folge der lange bestehenden Erregbarkeit der Muskeln und motorischen Nerven schwer wird, zu sagen, wann eigentlich der Tod begonnen hat.

2. *Warmblüter.* Das musculo-motorische Herznervensystem und der Herzmuskel werden selbst durch bedeutende Gaben (doppelt und dreifach tödtliche) nur äusserst wenig in ihrer Energie geschwächt; ebenso werden auch alle Organe, die den Blutdruck reguliren, sehr lange Zeit nicht wesentlich afficirt; auch die Herzhemmungsapparate werden nur nach sehr langer Einwirkung grosser Gaben endlich gelähmt. Ein Kaninchen, bei dem wir die Herzthätigkeit und den Blutdruck mittelst eines *Fick'schen* Kautschukmanometers anschreiben liessen, ergab im Verlauf mehrerer Injectionen von je 0,02 gm. Colchicin ein äusserst regelmässiges Absinken der Pulsfrequenz, so dass derselbe von Minute zu Minute von ursprünglich 67 auf 64, 63, 56, 52, 51, 43, 24, 21 in 15 Secunden absank. Es waren während dieser Zeit im Ganzen 0,2 gm. Colchicin einverleibt worden. Die Höhe der einzelnen Herzhuben hatte sich hierbei nicht wesentlich verändert, auch während der Einspritzungen nicht. Während der 9. Injection von 0,02 C. wurde der Puls noch viel langsamer; dasselbe, nur in noch ausgesprochenerem Maasse, war bei der 10. und 11. Injection derselben Gaben der Fall. Nachdem sich nach der letzteren Injection der Puls 10 Secunden lang wieder etwas gehoben hatte, wurde er auf einmal

irregulär; bald schlug das Herz ausserordentlich langsam, bald wieder schnell, dann wieder sehr langsam, und endlich in der Weise, wie *Heidenhain* seine arrhythmische Herzthätigkeit beschrieben hat, indem grosse mit kleinen Herzhuben abwechselten. Hierauf nahm dann die Pulsfrequenz wieder zu, stieg auf 43, 46 und wurde wieder regelmässig, trotzdem dass noch 6 weitere Injectionen von je 0,02 C. gemacht wurden, und führte bis zu dem durch Respirationslähmung hervorgerufenen Tode 40, 38, 40, 38 Schläge in je 15 Secunden aus; die Herzhuben waren allerdings niedriger geworden. Nach nun vorgenommener Section und Eröffnung des Thorax schlug das Herz noch  $\frac{1}{4}$  Stunde lang fort.

Die Reizbarkeit des Vagus war während des ganzen Versuchs durch Anlegung von Elektroden an das periphere Ende des linken, durchschnittenen Vagus geprüft worden. Es zeigte sich eine allmähliche Abnahme der Erregbarkeit, so dass die Rollen einander immer mehr genähert werden mussten, um einen Effect auf die Herzhemmungsapparate auszuüben. Wenige Minuten vor eingetretenem Tode waren 30 mm. R. A. immer noch im Stande, wenigstens Pulsverlangsamung zu erzeugen.

Bei einer sehr kräftigen, jungen, weiblichen Katze hielt sich die Pulsfrequenz, nachdem in 7 Injectionen im ganzen 0,14 gm. Colchicin injicirt worden war, ziemlich gleichmässig auf der Höhe zwischen 60—80 Contractionen in  $\frac{1}{4}$  Minute, und erst von da ab sank auf 6 weitere Injectionen von je 0,02 C. die Frequenz sehr langsam zwischen 50 und 60 herab. Die Höhe der einzelnen Herzhuben blieb sich während des ganzen 3 Stunden andauernden Versuchs ziemlich gleich, trotzdem schon nach der dritten Injection (also nach 0,06 C.) die Sensibilität gänzlich erloschen war, so dass nicht nur keine Reflexbewegungen, sondern auch keine reflectorische Blutdruckerhöhung selbst bei starker Schmerzeinwirkung zu erzielen war. Als am Ende der 3. Stunde das Thier vivisecirt wurde, schlug das Herz noch fort in derselben Intensität, wie beim Beginn des Versuchs.

Dabei nahm auch die Erregbarkeit des Halsvagus nur sehr langsam ab; nach 5 Injectionen von im Ganzen 0,1 gm. C. konnten wir bei Rollenabständen von 30 mm. immer noch Pulsverlangsamung, Sinken des Blutdrucks mit nachfolgender Steigerung desselben hervorrufen. Erst nach der 6. Injection zeigte sich eine Veränderung dieses Verhaltens in der Weise, dass jetzt auf Reizung des peripheren Halsvagusstumpfes statt Sinken sogleich von vorneherein ein beträchtliches Ansteigen des Blutdrucks, allerdings immer noch unter verlangsamten Herzcontractionen eintrat; und endlich nach Einverleibung von im Ganzen 0,22 gm. C. trat bei 0 mm. R. A. keine Veränderung in der Pulsfrequenz, aber sogleich starkes Ansteigen

des Blutdruckes ein; letzteres Verhalten ist mit Sicherheit darauf zu beziehen, dass nach Lähmung der zum Herzen gehenden Vagusfasern die zum Magen und Darm gehenden vasomotorischen Fasern desselben Nerven noch nicht gelähmt waren <sup>1)</sup>.

Ganz genau dasselbe Verhalten der Pulsfrequenz und Vagusreizbarkeit gegen Colchicin fanden wir bei Hunden. Auch bei diesen Thieren hielt sich die Höhe der Herzhuben und die Pulsfrequenz mit äusserster Zähigkeit selbst bei sehr grossen Giftgaben. Ein Hund mit anfänglicher Pulsgeschwindigkeit von 63, 60, 64 in  $\frac{1}{4}$  Minute hatte nach im Ganzen 0,13 gm. Colchicin (venös injicirt) immer noch 58 Herzcontractionen in derselben Zeiteinheit und erst nach im Ganzen 0,18 gm. C. sank die Zahl derselben auf 54 und 48 herab bei vollständig unveränderter Höhe der Herzhuben. Reizung des peripheren Halsvagusstumpfes bei demselben Thiere rief bei 90 mm. R. A. längeren diastolischen Herzstillstand und Sinken des Blutdrucks von 110 auf 60 mm. Quecksilber hervor; nachdem 0,18 gm. Colchicin in eine Vene gespritzt war, riefen electriche Reizungen bei 90, 80, 70, 60, 50 R. A. nur Pulsverlangsamung im Anfang mit Sinken, einige Minuten nach der letzten Giftinjection gleich von Anfang an mit Steigen des Blutdrucks hervor.

Die lange Fortdauer der Herzcontractionen nach eingetretenem Tode des mit Colchicin vergifteten Thierkörpers ist von uns bei einer grossen Reihe von Kaninchen, Katzen und Hunden ausnahmslos beobachtet worden und zwar betrug die Dauer des Fortschlagens nach eingetretenem Tode und nach Eröffnung des Thorax zwischen  $\frac{1}{4}$  und 2 Stunden.

Auch der Blutdruck hielt sich sehr lange und bis zu verhältnissmässig grossen Gaben (stundenlang selbst bei weit über die minimal-letale Gabe hinausgehenden Giftmengen) auf der gleichen Höhe wie vor der Vergiftung, beim Kaninchen auf 100—110 mm. Hg. nach einer Gesamttinjection von 0,22 gm. C., bei der Katze auf 150—170 mm. Hg. nach im Ganzen 0,08 gm. C. Von diesen Grenzen sank er sodann allmählig und stetig ab; beim Kaninchen nach Ablauf des arrhythmischen Herzschlagstadiums auf 100, 90, 80 und nach weiteren 6 Injectionen von je 0,02 (also im Ganzen 0,34 gm. C.) auf 65, 74, 68, 61, 55; bei der Katze auf 140—150, 130, 127, 115, 112, 98 und endlich nach einer Gesamttinjection von 0,22 gm. schliesslich auf 80 mm. Hg. Bei diesen beiden Thierarten trat stets un-

<sup>1)</sup> Vergl. *Rosbach*: Weitere Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen der Atropin und Physostigmin mit einem Beitrag zur Physiologie des Vagus. *Pföger's Archiv* Bd. IX. S. 383; und *Rosbach* u. *Quellhorst*, Bd. II dieser Zeitschrift.

mittelbar nach der Injection eine Blutdrucksteigerung ein, die bei der Katze lange anhielt, beim Kaninchen rascher vorüberging. Bei einem Hunde trat sogar, nachdem sich der Blutdruck längere Zeit auf gleicher Höhe (110 mm. Hg.) gehalten hatte, nach grösseren Gaben (fast 0,2 C.) ein Steigen des Blutdruckes (bis auf 140 mm. Hg.) ein; doch kann diese Steigerung wohl eine Nachwirkung vorausgegangener Splanchnicusreizungen gewesen sein; doch beweist dieser Fall immerhin, dass eine wesentliche Störung in den vasomotorischen Apparaten durch C. nicht gesetzt gewesen sein kann.

### III. Einwirkung des Colchicin auf die Respiration.

Die Respirationenbewegungen wurden, wie bereits erwähnt, bei einer grösseren Anzahl von Thieren mittelst eines Marey'schen Cardiographen aufgenommen. Bei allen Thieren ergab sich eine allmähliche Abnahme der Frequenz der Athemzüge, so dass gegen Ende des Versuchs höchstens noch der dritte oder vierte Theil der vor der Vergiftung gezählten Respirationen sich zeigte. Nie traten dyspnoische Erscheinungen auf; die Athemzüge waren wie die tief Schlafender sehr langsame geräuschlose Inspirationen, schnellere und ebenfalls seichte Expirationen. Gegen Ende wurde die Tiefe der Inspirationen immer oberflächlicher und das erste Zeichen des Todes war der Stillstand der Respiration. Es liegt daher sehr nahe, anzunehmen, dass durch Colchicin die Erregbarkeit des respiratorischen Centrums immer mehr herabgesetzt und dass es endlich gelähmt wird. Von diesem regelmässigen Verlauf machten nur einige Katzen eine Ausnahme, insofern nach einer vorausgegangenen Abnahme in Mitten der Vergiftung plötzlich wieder eine Zunahme der Athemfrequenz eintrat, um allerdings wieder abzunehmen, bis endlich die Respiration unregelmässig wurde und aussetzte; nun entstanden allgemeine Körperkrämpfe von den vorderen Extremitäten beginnend; darauf lagen die Thiere eine Zeit lang ruhig da, nur heftig und tief athmend, bis wieder die Respiration unregelmässig wurde und wieder ein Anfall von allgemeinen Körperkrämpfen stattfand. Diese Krampfanfälle dauerten etwa  $\frac{1}{2}$  Minute, die Pausen zwischen den Anfällen 3 Minuten; letztere wurden immer kürzer, bis das Thier endlich in einem Krampfanfall starb.

### IV. Einwirkung des Colchicin auf die Unterleibsorgane.

1. *Magen-Darmcanal.* Die Wirkung des Colchicin auf Magen-Darmcanal ist sehr hervorstechend, schon lange bekannt und in früherer Zeit meist als die einzige und hauptsächlichste angesehen worden.

Die Symptome bestehen zunächst bei Warmblütern in häufigerem Abgang von Faecalmassen; bei Kaltblütern haben wir dies nie beobachtet.

Bei Kaninchen trat die erste Entleerung von Faecalmassen meist 2—4 Stunden nach Beginn der Vergiftung ein, immer aber vor dem Beginn der Abnahme der Sensibilität. Die Entleerungen folgten dann in sehr kurzen Zwischenräumen und bestanden immer in nur wenigen festen Kothkugeln; nie beobachteten wir bei Kaninchen Abgang flüssiger oder breiiger Faecalmassen, und auch nach dem Tode fanden sich im Rectum immer noch feste Kothkugeln.

Bei Katzen begann 2—6 Stunden nach der vorgenommenen Vergiftung Erbrechen und häufiger Faecalabgang; die ersten Faecalmassen waren noch von normaler Beschaffenheit, die späteren wurden immer dünnflüssiger; nach dem Tode erwies sich der Darm als vollkommen faecalmassenfrei, nur noch weissen oder blutigen Schleim enthaltend. Durch das Erbrechen wurde die vorher aufgenommene Nahrung und reichlicher Schleim entleert.

Begleitet waren diese Erscheinungen von lebhaften Schmerzen, die stundenlang andauerten bis zum Eintritt der allgemeinen Empfindungslosigkeit. Die Katzen sassen zusammengekauert, mit stark eingezogenem Leib, genau wie Menschen, welche an Kolikschmerzen leiden, und schriean dabei häufig und kläglich.

Bei der Section der Thiere ergaben sich folgende Befunde:

Kaltblüter waren auch hier diejenigen, welche am wenigsten betroffen waren. Von 15 Fröschen, welche wir secirten, fanden wir bei 3 gar keine Veränderung, bei 1 eine geringe Injection des Netzes, bei 5 vereinzelte Ecchymosen im Darmcanal, bei den übrigen 6 stärkere Injection des Darms und blutigen Schleim in demselben; die Injection war am stärksten an der Ansatzstelle des Mesenteriums an den Darm. Der Magen war meist blass und zeigte nur in 2 Fällen eine kleine Ecchymose.

Von den Warmblütern waren wieder die Pflanzenfresser weniger afficirt als die Fleischfresser. Zwar zeigten von allen 18 darauf untersuchten Kaninchen nur diejenigen keine Darmaffection, welche ausnahmsweise sehr bald nach Einverleibung des Giftes gestorben waren, z. B. ein Kaninchen, dem 0,16 gm. Colchicin in 2 Hälften in die v. jugularis gespritzt worden und das unmittelbar nach der zweiten Injection gestorben war. Der Magen war bei den Kaninchen meist intact und nur die Blinddarmschleimhaut war stark geröthet und geschwollen, aber auch nur streckenweise, nicht in der ganzen Continuität. Katzen wurden auch in dieser Beziehung am stärksten ergriffen; die ganze Schleimhaut war stark geschwellt und bot in ihrer ganzen Continuität ein scharlachrothes Aus-

sehen dar, am stärksten im Dünndarm, wo namentlich alle Zotten die zierlichsten Injectionsbilder unter dem Microscop zeigten, weniger, wenn auch immer noch bedeutend, im Magen und im Dickdarm. Bisweilen war die innere Darmfläche auch mit blutigem zähem Schleim bedeckt, der sich bei der mikroskopischen Untersuchung als aus losgestossenen Epithelien, weissen und rothen Blutkörperchen bestehend erwies.

Die Constanz dieser gastroenteritischen Wirkung des Colchicins bestimmte uns, nach den näheren Ursachen derselben zu forschen; allein wir erhielten trotz einer grossen Menge der detaillirtesten Versuche kein positives Resultat.

Um zu sehen, ob das Colchicin vielleicht örtlich die Gefässmuscularis lähme, und dadurch die starke Injection der Darmschleimhaut bewirke, wandten wir C. bald stomachal, bald subcutan an, ohne dass aber diese Verschiedenheit der Application das Bild der Darmaffection wesentlich geändert hätte; die Gastro-Enteritis nach subcutaner Injection war so stark, wie nach stomachaler Application. Wir legten bei Fröschen die Magenschleimhaut blos und bepinselten sie mit starken Colchicinlösungen, aber die damit bepinselste Schleimhaut veränderte sich selbst bei stundenlanger Beobachtung so wenig, wie die normale Schleimhaut der Controlfrösche; wir bepinselten desgleichen die Zunge der Frösche zur Hälfte mit Colchicinlösung, zur Hälfte mit gewöhnlichem Wasser, ohne dass Unterschiede hervortraten. Auch bei unmittelbarer Beobachtung der Gefässe unter dem Microscop und Vergleichung von deren Verhalten gegen Colchicin ergab nicht den geringsten Unterschied mit Gefässen, die einfach mit destillirtem Wasser behandelt worden waren; (hier wie dort zeigte sich das durch Wasserimbibition bewirkte Aufquellen der Blutkörperchen, die rosenkranzförmige Anordnung derselben, vollständiger Stillstand in den Capillaren); wurde die Colchicinlösung mit einer kleinen Quantität Kochsalz versetzt, so wurden die Gefässe nicht im mindesten verändert.

Somit schien die enorme Erweiterung der Gefässe in der Magen-Darmschleimhaut nicht durch eine örtliche Einwirkung des Colchicin bedingt zu sein und nur erklärt werden zu können durch die Annahme, dass die vasomotorischen Unterleibsnerveu gelähmt würden.

Aber auch gegen eine Affection der die Gefässe des Unterleibs beherrschenden Nervenfasern des Splanchnicus und Vagus sprach das directe Experiment; selbst nach den grössten Dosen und stundenlanger Einwirkung zeigten sich die Bauchfasern des Vagus noch erregbar; ebenso die Splanchnicusfasern. Bei einer grossen Zahl von Versuchen bewirkte die Reizung beider Nerven stets ein Ansteigen des Blutdruckes. Auch zeigte die lange

Andauer der ursprünglichen Höhe des Blutdrucks in der Carotis oder Curalis, dass unmöglich diese beiden Nerven gelähmt worden sein konnten. Wir versuchten an 10 Katzen kurz vor dem wahrscheinlichen Eintritt des Todes das Verhalten des Splanchnicus zu prüfen, hatten aber stets das Unglück, dass der Tod eingetreten war, bis unsere Präparation des Splanchnicus soweit fortgeschritten war, dass wir hätten reizen können. Wir können also mit Bestimmtheit nicht ausschliessen, dass kurz vor dem Tode doch der Splanchnicus noch gelähmt wurde.

2. *Nieren.* Bei dem grössten Theil der von uns beobachteten Warmblüter haben wir stets Rücksicht auf die Urinsecretion genommen und dieselbe selbst bei 5—10stündiger Beobachtung bis zum endlichen Tode immer nur gering gefunden; auch fanden wir nach dem Tode die Harnblase meist leer oder nur mässig gefüllt. Die Nieren dagegen waren in den meisten Fällen stark hyperämisch.

## V. Verhalten des Organismus gegen verschieden grosse Gaben. Dauer der verschiedenen Stadien der Vergiftung. Endlicher Ausgang der Colchicinvergiftung.

Das Verhalten des thierischen Körpers zu verschieden grossen Colchicinalgaben zeigte manche Eigenthümlichkeiten.

Die oben geschilderten *stärkeren charakteristischen Colchicineinwirkungen, wie Gastro-enteritis, Erlöschen der Sensibilität etc. traten in allen unseren Versuchen nur auf, wenn das Colchicin in letalen Dosen gegeben wurde.* Auf Dosen, die unter der minimal-letalen Dosis standen, zeigte sich am Thierkörper (bei Fröschen, Kaninchen, Katzen und Hunden) gar keine Reaction; die Thiere lebten munter, mit ungestörtem Appetit und ganz wie intacte Thiere fort; nur ein einziges Kaninchen unter allen unseren Versuchen machte eine Ausnahme, welches bei einer subcutan applicirten Dosis von 0,01 gm. C. von der 5. bis 15. Stunde eine Abnahme der Sensibilität, und von der 1.—18. Stunde eine Verengerung der Pupille zeigte und doch nicht starb. Da andere Beobachter (*v. Schroffsen.*) beim Menschen das Auftreten der gastro-enteritischen Erscheinungen nach nicht letalen Gaben beobachteten, ist obiges Verhalten jedenfalls nicht zu verallgemeinern, doch möchten wir nach unseren Versuchen immerhin den Satz aufstellen, dass das Eintreten der oben erwähnten Symptome (Erlöschen der Sensibilität und gastro-enteritische Erscheinungen) von sehr übler Prognose wenigstens in den meisten Fällen sein dürfte.

Ferner zeigte sich in dem Verhalten aller Thierarten gegen Colchicin das Gemeinsame, dass die Wirkung (Verlust der Sensibilität, Gastro-Enteritis, Tod) selbst bei 2—3fach tödtlichen Gaben im Verhältniss zu anderen narcotischen Alcaloiden immer sehr lange auf sich warten liess, bei vielen Warmblütern selbst bei unmittelbarer Injection in eine Vene. Die eigenthümliche, von *v. Schroff sen.* bereits gefundene Thatsache, dass bei allen Thieren bei stomachaler und subcutaner Application des Giftes Steigerung der Gabe auf Beschleunigung des tödtlichen Endes keinen wesentlichen Einfluss hat, können daher auch wir bestätigen; die Abnahme der Sensibilität allerdings tritt meist um so schneller ein, je grösser die Giftgabe; aber auch bei den grössten Gaben dauert es immerhin noch  $\frac{1}{2}$  Stunde lang, bis die Sensibilität abnimmt (Warmblüter). Das tödtliche Ende durch Respirationsstillstand aber lässt, ob grosse, ob kleine Gaben gegeben werden, stets viele Stunden auf sich warten.

Auf subcutane und stomachale Application tödtlicher Gaben verflohen bei Fröschen meist  $\frac{1}{2}$ —3 Stunden, bis die Reflexlosigkeit vollständig wurde; der Tod trat erst nach 3—6 Stunden ein, war aber allerdings sehr schwierig festzustellen, weil der Herzschlag sehr lange persistirt, wo alle übrigen Systeme bereits ihre Reizbarkeit eingebüsst haben. Die minimal-letale Dosis für Frösche fanden wir bei 0,02 gm.

Bei Kaninchen vergingen von der subcutanen Injection minimal-letaler Dosen (0,02 gm.) bis zum Eintritt der Abnahme der Sensibilität 2—5, bis zum Tode 5—12 Stunden. Ausnahmen hievon beobachten wir wenig. Nach Einspritzung von 0,04 gm. C. in eine Vene starb ein Kaninchen von 900 grm. Gewicht nach 2 Stunden, ein anderes von 1500 gm. Gewicht nach 0,16 gm. C. schon in einigen Minuten. Bei 1 Kaninchen hörte die Reflexerregbarkeit erst nach 7 Stunden auf, 20 Minuten vor dem exitus letalis.

Kleinere Hunde verloren 1 Stunde nach 0,1 gm. C. (subcutan) ihr Bewusstsein und ihre Reflexerregbarkeit, und starben nach 10—15 Stunden.

Weitaus am empfindlichsten sind die Katzen. Die minimal-letale Dosis Colchicin ist für Katzen von 2—3 Kilogramm. Gewicht bei subcutaner Application 0,005 gm., nach diesen Dosen tritt die Sensibilitätslähmung nach 3, der Tod im Mittel nach 6—7 Stunden ein; aber auch nach weitaus grösseren Gaben (bis 0,2 C.) subcutan und in die Venen injicirt erfolgte der Tod erst in derselben Zeit, 1mal sogar erst nach 17 Stunden.

Es sind sonach die Kaltblüter am resistantesten, und von den Warmblütern erliegen die Fleischfresser dem Colchicin leichter, als die Pflanzenfresser <sup>1)</sup>).

Das zweite Stadium der Colchicinvergiftung, das der tiefsten Narcose, wurde bei den meisten Thieren (Kalt- wie Warmblütern) durch keine anderen Symptome unterbrochen und der Tod trat meist ganz unmerklich ein unter immer seichteren Respirationen durch endlichen Respirationsstillstand; da das Herz auch nach dem Respirationsstillstand noch lange Zeit fortpulsierte, betrachteten wir diesen als erstes Zeichen des eingetretenen Todes.

Nur bei einigen Warmblütern (Kaninchen und Katzen), nie bei Kaltblütern traten im letzten Stadium, in dem die heftigsten Schmerzwirkungen keine Reflexe mehr auszulösen im Stande waren, kürzere Zeit vor dem Tode tonische und manchmal auch klonische Krämpfe auf, ohne dass eine nachweisbare äussere Ursache dazu vorlag; ja gegenüber allen möglichen auf die Körperperipherie einwirkenden Reizen zeigte sich auch jetzt immer noch die alte Reflexlosigkeit. Da diese vor dem Tode auftretenden Krämpfe sich bei Warmblüter immer nach längerer Sistirung der Athmung einstellten, da ferner bei Kaltblütern Krämpfe als letale Enderscheinung nie auftraten, sind wir gezwungen, diese Krämpfe als Erstickungskrämpfe aufzufassen.

## VI. Zusammenfassung unserer Versuchsergebnisse.

1. Colchicin ist ein sehr langsam wirkendes Gift, welches alle Thierclassen durch verhältnissmässig kleine Gaben tödet.

2. Am empfindlichsten gegen dieses Gift sind die reinen Fleischfresser, weniger empfindlich die Pflanzenfresser und die von gemischter Kost lebenden Thiere, am wenigsten empfindlich die Kaltblüter.

<sup>1)</sup> Frühere Beobachter geben, nur zum Theil mit uns übereinstimmend, folgende letale Gaben für die verschiedenen Thierclassen an. Nach *Geiger* wird durch 0,006 Colchicin eine 8wöchentliche Katze in 12 Stunden getödtet; nach *Aschoff* Kaninchen durch Gaben zwischen 0,03—0,12 Grm., nach *v. Schroff* sen. dieselben Thiere durch Gaben von 0,1—1,0 in Zeit von 9—14 Stunden, nach *Bacmeister* aber durch Gaben von 0,003—0,01 grm. in 6½ Stunden getödtet etc. In der That scheiden die individuellen Schwankungen im Verhalten gegen C. sehr gross zu sein, grösser wie bei anderen Giften.

Um einen erwachsenen Menschen zu tödten, genügen nach *Casper* 0,01—0,03 Grm. Nach einem Selbstversuch *Heinrich's* (unter *Schroff's* Leitung) bewirkte 0,02 Grm. C. heftiges Erbrechen und Diarrhoe, die bis zum 4. Tag bei febrilem Zustand anhielt. *Kraemer* war nach 0,01 C. unter ähnlichen Erscheinungen unwohl (*S. Husemann*, Handb. d. Toxicol. S. 403, und Pflanzenstoffe S. 497.)

3. Die Stärke der Giftwirkung und die Zeit bis zum tödlichen Ausgang ist von der Giftgabe wenig abhängig.

4. Das Centralnervensystem wird nach vorausgegangener Erregung gelähmt.

5. Am stärksten zeigt sich die Erregung an den Rückenmarksfunctionen des Frosches durch Ausbruch von Streckkrämpfen. Bei allen Warmblütern sind die Zeichen der Erregung oft gar nicht vorhanden, oder wenigstens sehr undeutlich, sodass die Lähmung ohne erregendes Vorstadium einzutreten scheint.

Die endliche Lähmung des Centralnervensystems ist bei allen Thierarten eine gleich vollkommene. Es werden gelähmt die graue Substanz des Grosshirns (Verlust des Bewusstseins und der Empfindung) und die reflexvermittelnden Apparate des Rückenmarks. Auch die Athmungsmittelpunkte werden durch C. immer weniger erregbar und endlich ganz gelähmt.

7. Die peripheren Endigungen der sensiblen Nerven werden ebenfalls gelähmt.

8. Die motorischen Nerven und die quergestreiften Muskeln bleiben intact.

9. Die Circulation wird bei Warm- wie bei Kaltblütern im Ganzen wenig beeinflusst; das Herz schlägt fast bis zum Tode in unveränderter Kraft und schlägt noch lange nach dem Tode der übrigen Systeme fort; sein endlicher Tod scheint nicht durch das Colchicin, sondern durch die secundären Blutveränderungen (Kohlensäureüberladung) bedingt zu sein.

Die Hemmungsapparate des Herzens werden nur nach sehr grossen Gaben und erst sehr spät gelähmt; die musculomotorischen Apparate dagegen werden wenig geschwächt.

Der Blutdruck hält sich lange auf der normalen Höhe, um erst gegen Ende der Vergiftung zu sinken.

10. Die Magen- und Darmschleimhaut wird namentlich bei Warmblütern stark geschwellt, alle Gefässe der Schleimhaut sind mit Blut stark injicirt und es tritt Blut in das Darmlumen aus; die Ursachen hievon blieben uns unbekannt. Folgeerscheinungen sind starke Colikschmerzen, Erbrechen und Diarrhoe.

Bauchvagus und Splanchnicus sind während des grössten Theiles des Krankheitsverlaufs nicht gelähmt.

11. Die Secretion der durch C. stark hyperämisirten Nieren ist verringert.

12. Der Colchicintod bei Warmblütern ist bedingt durch Respirationslähmung.

## VII. Praktische Folgerungen.

Aus den Versuchsergebnissen, die wir und andere Pharmakologen bekommen haben, ist eine erspriessliche praktische Verwerthung des Colchicin für Heilung von Krankheitszuständen nicht ersichtlich.

Als allgemeines Anästheticum darf es nicht angewendet werden, weil die Empfindungslosigkeit nur bei lebensgefährlichen oder geradezu tödlichen Gaben auftritt, weil sie selbst bei den grössten Gaben sehr lange auf sich warten lässt, und weil die vor der vollständigen Anästhesirung auftretenden gastro-enteritischen Zustände selbst wieder heftige Schmerzen bewirken; doch kann es vielleicht als locales Anästheticum verwendet werden; nach einer mündlichen Mittheilung *Gerhardt's* dienen diesem schon lange Zeit Bepinselung mit Colchicinlösung zur Anästhesirung der Rachen-kehlkopfschleimhaut.

Als Brech- und Abführmittel ist C. ebensowenig anwendbar wegen der Schmerzhaftigkeit der Wirkung und wegen der Gefährlichkeit. Ich sehe hiebei ganz davon ab, dass es für die Hervorrufung dieser Wirkungen viel bessere und weniger gefährliche Mittel giebt, und dass also aus diesem Grunde die Anwendung des C. unstatthaft ist.

Die Anwendung des C. gegen hydropische und gichtische Leiden basirte auf der unrichtigen Angabe, die Urinsecretion oder doch wenigstens die Harnsäureausscheidung werde vermehrt. Da dieses aber in der That nach dem übereinstimmenden Befund der meisten Experimentatoren nicht der Fall ist, so wäre es denkbar, dass die praktischen Beobachtungen von günstiger Beeinflussung vielleicht nur auf eine beobachtete Linderung der Schmerzen durch Colchicingebrauch zu beziehen wären.

Im Anhang folgt eine Auswahl aus unseren Versuchen.

### Versuch 1. (12. V. 74.)

Einem kräftigen Frosche wird nach *Türk-Goltz'scher* Methode der Kopf abgeschnitten und nach Ablauf des Erregungsstadiums (15 Minuten nach der Decapitation) die Reflexerregbarkeit geprüft durch abwechselndes Eintauchen der Zehen in kaltes Brunnenwasser und eine Salpetersäurelösung (1 : 750). Nach letzterem Acte werden die Füsse stets sorgfältig mit kaltem Wasser abgespült und getrocknet.

Beim Eintauchen in Brunnenwasser treten selbst nach 60 Secunden keine Reflexbewegungen ein.

Taucht man beide Füsse gleichzeitig in die Säurelösung, so treten die Reflexbewegungen nach 6 Secunden ein.

Taucht man nur 1 Fuss in die Säurelösung, so zieht der Frosch sowohl den rechten 8 Secunden nach Eintauchen, wie den linken 8 Secunden nach Eintauchen aus der Flüssigkeit.

Es werden wieder nach einer längeren Pause beide gleichzeitig in die Säurelösung getauchten Füße nach 6 Secunden aus der Säurelösung reflectorisch gezogen.

Es werden nur die untersten Enden der Zehen eingetaucht. Reflexbewegung nach 10 Secunden.

Beide Beine wie im Anfang in die Säurelösung gleichzeitig getaucht. Reflexbewegung nach 6 Secunden.

Um 4 h. 50 min. wird 0,01 Colchicin unter die Rückenhaut gespritzt; unmittelbar darauf macht das Thier einige Bewegungen, kommt aber bald wieder zur Ruhe.

| Zeit.      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Reflexbewegung.                                                                                                                     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4h. 56min. | Es werden beide Füße bis zum Sprunggelenk in die Säurelösung getaucht.                                                                                                                                                                                                                                                    | nach 6 Secunden.                                                                                                                    |
| 5h. 0min.  | "                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | " 7 "                                                                                                                               |
| 5h. 5min.  | Es wird eine zweite Injection von 0,01 Colchicin unter die Rückenhaut gemacht.                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                     |
| 5h. 15min. | Es werden beide Füße in die Säurelösung getaucht                                                                                                                                                                                                                                                                          | " 9 "                                                                                                                               |
|            | linker Fuss                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | " 15 "                                                                                                                              |
| 5h. 30min. | Beide Füße in Säurelösung                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | " 13 "                                                                                                                              |
|            | linker Fuss                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | in 12 "                                                                                                                             |
|            | rechter Fuss                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Selbst nach 80 Secunden keine Reflexbewegung.                                                                                       |
| 5h. 37min. | Beide Füße bis zum Knie in die Säurelösung eingetaucht.                                                                                                                                                                                                                                                                   | Macht nach 14 Secunden eine schwache kleine Bewegung; aber selbst nach 80 Secunden wird der Fuss nicht aus der Flüssigkeit gezogen. |
|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Selbst nach 60 Secunden treten keine Reflexbewegungen mehr ein.                                                                     |
| 5h. 40min. | Stärkere faradische Reize (60 mm. RA.)                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vermögen noch schwache Reflexbewegungen hervorzurufen.                                                                              |
| 5h. 50min. | Beide Füße bis zum Knie in die Säurelösung getaucht.                                                                                                                                                                                                                                                                      | Selbst nach 100 Secunden tritt keine Reflexbewegung ein.                                                                            |
| 6h. 10min. | Auf Säurereize tritt keine Reflexbewegung mehr ein; auf starke electriche Reizungen der Haut dagegen reagirt das Thier noch durch schwache Bewegungen. Herz noch gut pulsirend.                                                                                                                                           |                                                                                                                                     |
|            | Es wird jetzt der Ischiadicus der einen Seite bloßgelegt, faradische Reize des peripheren Endes desselben bei 275 mm. RA. bewirkt Contraction der Fussmuskeln; um bei Reizung des centralen Endes desselben Nerven aber Reflexbewegungen zu bewirken, mussten die Rollenabstände bis auf 10 mm. einander genähert werden. |                                                                                                                                     |

## Versuch 2. (15. V. 74.)

Ein Frosch wurde durch einen den vorderen Rand beider Trommelfelle verbindenden Schnitt decapitirt und nach bekannter Methode zu Reflexversuchen hergerichtet.

Eine halbe Stunde nach Decapitation wurden die Reflexversuche begonnen.

| Zeit.      |                                                                      | Reflexbewegung.                             |
|------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 4h. 55min. | Beide Füße bis zum Sprunggelenk in die Säurelösung getaucht, ergaben | die gewöhnliche Reflexbewegung nach 13 Sec. |
| 5h. 15min. | " " " " "                                                            | " " nach 5 Sec.                             |
| 5h. 20min. | Subcutane Injection von 0,02 Colchicin                               |                                             |
| 5h. 35min. | Beide Füße in die Säurelösung getaucht                               | Reaction nach 9 Sec.                        |
| 5h. 40min. | " " " " "                                                            | " " 8 "                                     |
| 5h. 45min. | " " " " "                                                            | " " 6 "                                     |
| 5h. 50min. | " " " " "                                                            | " " 7 "                                     |
| 5h. 55min. | " " " " "                                                            | " " 9 "                                     |
| 6h. 0min.  | " " " " "                                                            | tritt keine mehr ein.                       |

Selbst Betupfen mit concentrirter Säure ruft keine Spur von Reflexaction mehr hervor. Reizung des peripheren Endes des durchschnittenen Ischiadicus ruft noch bei 300 mm. R. A. Muskelzuckung hervor.

## Versuch 3. (13. V. 74.)

Bei einem mittelstarken Frosch wird eine Canüle in die Bauchvene gebunden. Decapitation genau nach Angabe von Goltz. Schwefelsäurelösung von 1 : 700.

| Zeit.      | Es werden in die Säurelösg. getaucht | Reaction.    | Bemerkungen.                                                                                                                                                                                                         |
|------------|--------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3h. 50min. | Beide Füße bis zum Sprunggelenk      | nach 11 Sec. |                                                                                                                                                                                                                      |
| 4h. 0min.  | "                                    | " 9 "        |                                                                                                                                                                                                                      |
| 4h. 5min.  | "                                    | " 7 "        |                                                                                                                                                                                                                      |
| 4h. 10min. | "                                    | " 7 "        |                                                                                                                                                                                                                      |
| 4h. 11min. |                                      |              | Es wird 0,02 Colchicin durch die Bauchvene in der Richtung des Herzens injicirt. Es treten sogleich an verschiedenen Körpertheilen fibrilläre Muskelzuckungen und 3 Minuten später allgemein tetanische Krämpfe auf. |
| 4h. 29min. |                                      |              | Bis jetzt sind im Ganzen 23 tetanische Anfälle aufgetreten, theils scheinbar spontan, theils auf leichte Berührung.                                                                                                  |

| Zeit.      | Es werden in die Säurelösg. getaucht | Reaction. | Bemerkungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------|--------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4h. 30min. |                                      |           | Von jetzt an tritt auf keinen Reiz (Säure oder elect. Ströme) mehr eine Reflexbewegung auf. Man kann Stücke des Körpers abschneiden, ohne dass noch ein Glied zuckt. Dagegen sind die motorischen Nerven noch gut erregbar und das Herz pulsirt am Schluss des Versuchs so gut, wie im Beginn. |

**Versuch 4. (15. V. 74.)**
*Goltz'scher Reflexfrosch, decapitirt um 4h. 15min.*

| Zeit.      | In die Säurelösung (Schwefelsäure 1 : 600) getaucht:                                                                                                                                                                                               | Reaction nach Secunden. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 4h. 40min. | Beide Beine bis zum Sprunggelenk                                                                                                                                                                                                                   | nach 13 Secunden        |
| 4h. 45min. | " "                                                                                                                                                                                                                                                | " 9 "                   |
| 4h. 50min. | " "                                                                                                                                                                                                                                                | " 8 "                   |
| 5h. 0min.  | Injection von 0,01 Colchicin unter die Rückenhaut                                                                                                                                                                                                  |                         |
| 5h. 10min. | " "                                                                                                                                                                                                                                                | keine Reaction mehr.    |
| 5h. 15min. | Jetzt kann auch Betupfen mit concentrirter Säure, Reizung der Haut mit stärksten electricischen Strömen keine Spur einer Reflexaction mehr bewirken. Motorische Nerven bei weiten Rollenabständen noch gut erregbar und Muskelzuckungen auslösend. |                         |

**5. Versuch (29. V. 74.).**

Einem kräftigen Frosch wird die rechte a. iliaca unterbunden und die Reflexerregbarkeit auf Eintauchen der Füße in eine Schwefelsäure-Lösung (1 : 300) und auf electricische Reizung der Haut geprüft.

Nachdem beide Füße 5 Secunden in die Säurelösung getaucht waren, werden sie reflectorisch herausgezogen.

Auf Faradisation des rechten Fusses treten Reflexbewegungen bei 85 mm. R. A., des linken Fusses bei 100 mm. R. A. ein.

Hierauf wird das Thier decapitirt und nach Ablauf der nöthigen Beruhigungszeit von Neuem auf seine Reflexerregbarkeit geprüft. Vom Moment des Eintauchens bis zu dem reflectorischen Herausziehen der Beine verfließen 13, 11, 8 Secunden.

Hierauf wird 0,02 Colchicin durch die Speiseröhre in den Magen gespritzt. 13 Minuten nach der Injection bricht ein starker Tetanus aus; nach dem Anfall zeigen sich längere Zeit flimmernde Muskelbewegungen. 15 Minuten nach der Injection kann auf Eintauchen in die Säurelösung, 25 Minuten nach Injection auch auf die stärksten Schlittenströme weder vom rechten, noch vom linken Fuss mehr eine Reflexbewegung ausgelöst werden.

## 6. Versuch (11. VI. 75.)

R. temporaria, weiblich, lebhaft wird um 4h. nach *Goltz'scher* Methode decapitirt; hierauf wird nach Abtragung des Steissbeines die a. iliac. comm. sinistra unterbunden.

Das Thier wird an einer Fadenschlinge in einem feuchten Raum aufgehängt. Dicht über und dicht unter dem Kniegelenke jedes Beines wird je ein sehr feiner Draht um das Bein gewickelt, der zu einem *Du-Bois'schen* Schlitten führen. Die Reizstellen werden mit angefeuchtetem Fliesspapier umwickelt. Das Einbrechen des unterbrochenen Stromes der secundären Rolle geschieht durch Oeffnen eines metallnen Schlüssels.

- 4h. 30min. Nachdem das Thier sich von der Operation erholt hat, werden die weitesten Rollenabstände aufgesucht, bei denen eben noch von beiden Beinen aus Reflexbewegungen erzielt werden können. Es ergibt sich, dass vom linken Bein bei 115 mm. R. A. nach 2 Secunden, vom rechten bei 120 mm. R. A. nach 2 Secunden Reflexbewegungen hervorgerufen werden.
- 4h. 50min. Unter die Haut des aus dem Kreislauf ausgeschalteten linken Fusses wird 0,01 grm. Colchicin gespritzt.
- 4h. 55min. Reflexzuckung rechts bei 115 mm. R. A. nach  $1\frac{1}{2}$  Secunden.
- |            |   |        |   |     |   |   |   |   |   |
|------------|---|--------|---|-----|---|---|---|---|---|
| 5h.        | " | links  | " | 105 | " | " | " | 2 | " |
| 5h. 15min. | " | links  | " | 85  | " | " | " | 1 | " |
| 5h. 21min. | " | links  | " | 80  | " | " | " | 1 | " |
|            | " | rechts | " | 115 | " | " | " | 3 | " |
- 5h. 53min. Ohne ersichtlichen Grund macht der Frosch lebhaftere Körperbewegungen
- 6h. 15min. Reflexzuckung links bei 15 mm. R. A. nach 3 Secunden.
- |            |   |        |   |     |   |   |   |   |   |
|------------|---|--------|---|-----|---|---|---|---|---|
|            | " | rechts | " | 115 | " | " | " | 1 | " |
| 6h. 20min. | " | rechts | " | 115 | " | " | " | 1 | " |
- Keine Reflexzuckung links selbst bei 0 mm. R. A.
- 5h. 25min. Derselbe Erfolg; es hat demnach links eine Lähmung der sensiblen Nervenendigungen stattgefunden.
- 6h. 45min. Es werden die nn. ischiadici beider Seiten präparirt und durchschnitten. Bei Reizung des peripheren Stumpfes gerathen die Muskeln (vorwiegend die Extensoren)
- |  |  |        |     |    |     |       |
|--|--|--------|-----|----|-----|-------|
|  |  | rechts | bei | 90 | mm. | R. A. |
|  |  | links  | "   | 80 | "   | "     |
- in Zuckung.
- 6h. 50min. Dasselbe Resultat.

## 7. Versuch (7. VI. 75.)

Mittelgrosser, männlicher Frosch.

- 4h. 30min. Unterbindung der linken a. iliaca. comm. Nach Aufhängung an einer Fadenschlinge zeigt sich, dass das linke Bein stets etwas mehr angezogen bleibt, als das rechte.
- 4h. 45min. Decapitation durch einen beide Trommelfelle an ihrem vorderen Rande berührenden Schnitt.

- 5h. 6min. Es werden wie in Versuch 6 correspondirende Hautstellen der beiden Beine electricisch gereizt und die schwächsten Ströme bestimmt, bei denen eben noch Reflexbewegungen eintreten.  
Reflexbewegung rechts bei 60 mm. R. A. nach 2 Secunden  
" links " 50 " " " 4 "
- 5h. 40min. Es wird 0,01 Colchicin durch eine schon im Beginn des Versuchs gemachte feine Oeffnung unter die Haut des linken, aus dem Kreislauf ausgeschalteten Hinterfusses gespritzt.
- 6h. Reflexbewegung links bei 50 mm. R. A. nach 5 Secunden.  
" " " 55 " " " 12 "  
6h. 15min. Schwache " links " 25 " " " 14 "  
6h. 20min. Keine " " 0 " " " "  
6h. 30min. " rechts " 45 " " " 5 "  
6h. 35min. Von beiden nn. ischiadici aus erhält man bei Reizung ihrer peripherischen Stümpfe rechts wie links bei 65 mm. R. A. Muskelzuckungen.

## 8. Versuch (3. VI. 74.)

Bei 2 Fröschen werden die nn. ischiadici bloßgelegt, durchschnitten und mit ihren peripheren Enden auf Electroden gelegt. Frosch A. wurde vergiftet, mittelst einer subcutanen Injection von 0,02 Colchicin, Frosch B. blieb unvergiftet.

Auf folgende Rollenabstände im Verlauf einer halben Stunde zuckten die Muskeln:

| des vergifteten | und | des unvergifteten Frosches |
|-----------------|-----|----------------------------|
| 320             |     | 340                        |
| 330             |     | 350                        |
| 350             |     | 390                        |
| 350             |     | 400                        |
| 370             |     | 390                        |
| 390             |     | 360                        |
| 430             |     | 350                        |
| 380             |     | 410                        |

## 9. Versuch.

Es wird an 2 Fröschen (A. und B.) das Verhalten der motorischen Nerven geprüft; Frosch A. wird vergiftet, B. nicht. Versuchsanordnung wie im Versuch 8. Die Zahlen bedeuten die Rollenabstände, bei denen der Muskel auf Reizung des peripheren Ischiadicusendes zuckt.

| Zeit.                   | Frosch A. | Frosch B. | Bemerkungen.                                                |
|-------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------|
| 4h. 5min.<br>4h. 10min. | 150       | 120       | Dem Frosch A. wird 0,02 Colchicin unter die Haut gespritzt. |

| Zeit.                                                                                 | Frosch A. | Frosch B.                                                             | Bemerkungen.                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 4h. 15min.                                                                            | 150       | 12                                                                    |                                                                  |
| 4h. 20min.                                                                            | 130       | 110                                                                   |                                                                  |
| 4h. 25min.                                                                            | 130       | 110                                                                   |                                                                  |
| 4h. 30min.                                                                            | 130       | 120                                                                   |                                                                  |
| 4h. 35min.                                                                            | 120       | 110                                                                   |                                                                  |
| 4h. 45min.                                                                            |           |                                                                       | Dem Frosch A. wird eine 2. Injection von 0,02 Colchicin gemacht. |
| 4h. 50min.                                                                            | 120       | 120                                                                   |                                                                  |
| 5h. 0min.                                                                             | 120       | 110                                                                   |                                                                  |
| 5h. 10min.                                                                            | 120       | 120                                                                   |                                                                  |
| 5h. 15min.                                                                            | 120       | 110                                                                   |                                                                  |
| 5h. 16min.                                                                            |           |                                                                       | Dem Frosch A. wird eine 3. Injection von 0,02 Colchicin gemacht. |
| 5h. 25min.                                                                            | 120       | 110                                                                   |                                                                  |
| 5h. 30min.                                                                            | 120       | 110                                                                   |                                                                  |
| Directe Muskelreizbarkeit bei                                                         | 80        | 80                                                                    |                                                                  |
| Es wird die Brust-                                                                    |           | und Bauchhöhle eröffnet.                                              |                                                                  |
| Herz pulsirt 13. 12. 13mal                                                            |           | 11. 11. 11mal                                                         |                                                                  |
| in 15 Secunden.                                                                       |           | in 15 Secunden.                                                       |                                                                  |
| Herz dunkelgrauröth gefärbt.                                                          |           | Herz schön hellroth gefärbt.                                          |                                                                  |
| Magen-Darmschleimhaut sehr stark injicirt; sehr energische Darmperistaltik auf Reize. |           | Magen-Darmschleimhaut blass. Auf Reize kaum wahrnehmbare Peristaltik. |                                                                  |

### Colchicin-Muskel-Versuche 10—17.

Die Prüfung der Colchicinwirkung auf die quergestreifte Körpermusculatur wurde durchaus am *Fick'schen* Myographion graphisch vorgenommen. Es wurde immer von demselben Frosch vor der Vergiftung ein Gastrocnemius ausgeschnitten und in bekannter Weise die Zuckungscurve dieses unvergifteten Muskels bei verschiedenen Stromstärken am vorübergleitenden Pendel angeschrieben. Hierauf wurde vergiftet und viele Stunden (— 5 Stunden) später, wenn das Thier reflexlos geworden war, der andere, also vergiftete Gastrocnemius präparirt und in gleicher Weise, wie der unvergiftete auf seine Reaction gegen verschieden starke Ströme geprüft und zwar wurde zur Hervorrufung einer Zuckung immer nur ein Oeffnungsinductionsschlag aus der secundären Rolle benützt; die Electroden waren dünne Drähte, von denen der eine um die Insertionsstelle des Muskels am Femur, der andere um die Achillessehne geschlungen war.

Die Belastung und die Länge des Hebelwerks war in allen Versuchen die gleiche. Die Muskeln mussten bei ihrer Zusammenziehung stets ein Gewicht von 37,0 gm. haben. Die Länge des Schreibhebels von der Axe bis zur schreibenden Spitze war 15,9 cm.; die Entfernung des Muskelbefestigungspunktes am Hebel von der Axe betrug 2 cm., von der schreibenden Spitze 13,9 cm.

An den aufgeschriebenen Curven wurde stets die längste Ordinate als Ausdruck des Moments, wo der contrahierte Muskel am stärksten verkürzt war, und die Dauer der Zuckung gemessen, d. h. die Zeit, die verstrichen, bis der Muskel wieder seine ursprüngliche Länge eingenommen hatte. Die in Millimetern ausgedrückte Höhe der längsten Ordinate ist nicht reducirt auf die wirkliche Verkürzung des Muskels, da diese für unseren Zweck ganz gleichgültig ist. Die Zeit wurde mittelst einer Stimmgabel bestimmt, welche in der Secunde 256 Schwingungen machte.

## 10. Versuch (25. VI. 75.)

Männlicher, mittelgrosser r. temporaria.

10h. 45min. Amputation des rechten Schenkels; Präparation des rechten m. gastrocnemius und Aufnahme seiner Zuckungcurve.

## a) Unvergifteter Gastrocnemius.

| Nummer der Reizung. | Rollenabstand in mm. | Höhe der höchsten Ordinate in mm. | Zuckungsdauer in Sekunden. |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1                   | 150                  | 1,5                               | 0,1289                     |
| 2                   | 120                  | 15,0                              | 0,1172                     |
| 3                   | 100                  | 19,5                              | 0,1132                     |
| 4                   | 160                  | 0,5                               | 0,1250                     |
| 5                   | 50                   | 16,0                              | 0,1132                     |
| 6                   | 0                    | 16,0                              | 0,1256                     |

11h. Subcutane Injection von 0,02 Colchicin.

3h. 30min. Da noch keine Reflexlosigkeit eingetreten ist, wird nochmals Colchicin in die Bauchvene gespritzt.

4h. Reflexerregbarkeit noch nicht vollständig erloschen. Präparation, Reizung und Aufnahme der Zuckungcurve des

## b) Linken vergifteten Gastrocnemius.

(5 Stunden nach Vergiftung.)

| Nummer der Reizung. | Rollenabstand in mm. | Höhe der höchsten Ordinate in mm. | Zuckungsdauer in Sekunden. |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1                   | 120                  | 7                                 | 0,1445                     |
| 2                   | 100                  | 13                                | 0,1445                     |
| 3                   | 130                  | 1,5                               | 0,1367                     |
| 4                   | 50                   | 21,0                              | 0,1289                     |
| 5                   | 0                    | 25,0                              | 0,1172                     |

## 11. Versuch.

*Rana esculenta*, weiblich, mittelgross.

11b. 25min. Amputation des linken Schenkels und Aufnahme der Zuckungscurven seines Gastrocnemius.

## a) Unvergifteter linker Gastrocnemius.

| Nummer der Reizung. <sup>1</sup> | Rollenabstand in mm. | Höhe der höchsten Ordinate in mm. | Zuckungsdauer in Sekunden. |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1                                | 150                  | 7                                 | 0,1172                     |
| 2                                | 120                  | 23                                |                            |
| 3 }<br>4 }                       | 140                  | 3                                 | 0,1563                     |
| 5                                | 120                  | 17                                | 1,1201                     |
| 6                                | 100                  | 24                                | 0,1055                     |
| 7                                | 50                   | 25                                | 0,1211                     |
| 8                                | 20                   |                                   |                            |
| 9                                | 0                    |                                   |                            |

11b. 40min. Subcutane Injection von 0,02 gm. Colchicin.

3h. 30min. Da die Reflexlosigkeit noch nicht vollständig ist, wird nochmals eine gleiche Quantität Colchicin in die Bauchvene injicirt.

4h. 25min. Vollständige Reflexlosigkeit. Präparation des rechten Gastrocnemius und Aufnahme seiner Zuckungscurven.

## b) Vergifteter rechter Gastrocnemius.

(5 Stunden nach der Vergiftung.)

| Nummer der Reizung | Rollenabstand in mm. | Höhe der höchsten Ordinate in mm. | Zuckungsdauer in Sekunden. |
|--------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1                  | 150                  | 4                                 | 0,1563                     |
| 2                  | 120                  | 17                                | 0,1015                     |
| 3                  | 140                  | 9                                 | 0,0976                     |
| 4                  | 120                  | 14                                | 0,0859                     |
| 5                  | 100                  | 19                                | 0,0976                     |

## 12. Versuch (14. VII. 75.)

*R. esculenta*, weiblich, 62,0 grm. schwer, sehr lebhaft.

10h. 40min. Amputation des linken Schenkels, Präparation des linken Gastrocnemius und Aufnahme seiner Zuckungscurve.

## a) Unvergifteter linker Gastrocnemius.

| Nummer der Reizung. | Rollenabstand in mm. | Höhe der höchsten Ordinate in mm. | Zuckungsdauer in Sekunden. |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1                   | 150                  | 22                                | 0,2344                     |
| 2                   | 160                  | 18                                | 0,2344                     |
| 3                   | 100                  | 27                                | 0,2539                     |
| 4                   | 50                   | 27                                | 0,2539                     |
| 5                   | 0                    | 27                                | 0,2539                     |
| 6                   | 160                  | 13                                | 0,1953                     |

10h. 55min. — 14h. 15min. Allmähliche Injection von 0,08 gm. Colchicin unter die Rückenhaut.

11h. 30min. Frosch wird bereits apathisch.

2h. 35min. Frosch reagirt nur noch auf die stärksten electricischen Reize mit Reflexbewegungen; auf den Rücken gelegt, macht er nicht den geringsten Versuch, sich zu drehen.

3h. 8min. Es wird der rechte Gastrocnemius präparirt und direct gereizt; folgendes sind die Hauptzahlen seiner Zuckungscurven.

Rechter Gastrocnemius, 4 Stunden nach der Vergiftung.

| Nummer der Reizung. | Rollenabstand in mm. | Höhe der höchsten Ordinate in mm. | Zuckungsdauer in Secunden. |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1                   | 100                  | 25                                | 0,1953                     |
| 2                   | 120                  | 19                                | 0,1563                     |
| 3                   | 50                   | 25                                | 0,2187                     |
| 4                   | 0                    | 29                                | 0,2539                     |
| 5                   | 130                  | 7                                 | 0,1503                     |

Nach Ablauf aller dieser Zuckungen kehrte die Feder nicht wieder vollständig zur Abscisse zurück.

### 13. Versuch (14. VI. 75.)

*Rana temporaria*, 35,5 gm. schwer, männlich, sehr lebhaft.

11h. Amputation des rechten Schenkels, Präparation des Gastrocnemius und Aufnahme seiner Zuckungscurve.

Rechter, unvergifteter Gastrocnemius.

| Nummer der Reizung. | Rollenabstand in mm. | Höhe der höchsten Ordinate in mm. | Zuckungsdauer in Secunden. |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1                   | 150                  | 7                                 | 0,1172                     |
| 2                   | 155                  | 11                                | 0,1289                     |
| 3                   | 160                  | 11                                | 0,1250                     |
| 4                   | 100                  | 16                                | 0,1719                     |
| 5                   | 50                   | 19                                | 0,2344                     |
| 6                   | 0                    |                                   |                            |

11h. 5min. Injection von 0,02 Colchicin unter die Rückenhaut.

2h. 35min. Reflexerregbarkeit hat vollständig aufgehört; selbst auf die stärksten faradischen Reize erfolgt keine Spur einer Zuckung.

Dagegen zuckt der Muskel noch sowohl bei directer, wie bei Reizung vom Nerven aus.

Es wird jetzt die Zuckungscurve aufgenommen

b) des linken vergifteten Gastrocnemius 3½ Stunden nach der Vergiftung.

| Nummer der Reizung. | Rollenabstand in mm. | Höhe der höchsten Ordinate in mm. | Zuckungsdauer in Secunden. |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1                   | 150                  | 10                                | 0,1836                     |
| 2                   | 155                  | 1                                 | 0,1758                     |
| 3                   | 100                  | 8                                 | 0,2031                     |

| Nummer der Reizung. | Rollenabstand in mm. | Höhe der höchsten Ordinate in mm. | Zuckungsdauer in Secunden. |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 4                   | 50                   | 26                                | 0,2929                     |
| 5                   | 0                    | 26                                | 0,2929                     |
| 6                   | 155                  | 5                                 | 0,2734                     |

4h. Das Herz schlägt immer noch regelmässig fort.

Anmerkung. Sowohl bei dem rechten, wie linken Gastrocnemius kehrte nach vollendeter Zuckung die Spitze des Schreibhebels nicht mehr ganz zur Abscisse zurück.

#### 14. Versuch (5. VII. 75.)

*Rana temporaria*, männlich, klein.

10h. 15min. Amputation des linken Beines.

10h. 17min. Injection (subcutan) von 0,015 gm. Colchicin unter die Rückenhaul.

10h. 30min. Reizung des linken kl. Gastrocnemius und Aufzeichnung seiner Zuckungen.

3h. 45min. Der Frosch ist ganz reflexgelähmt, bleibt ruhig auf dem Rücken liegen, reagirt auf das Abschneiden des Beines gar nicht.

3h. 48min. Präparation, Reizung und Aufnahme der Zuckungscurven vom rechten Gastrocnemius. Während der Reizung verlängert sich der Muskel stetig (die Nulllinie sinkt immer tiefer) und die Energie der Zuckungen nimmt ab.

4h. Section: Herz fortschlagend, mit rothem Blute erfüllt. Netz und Serosa mässig injicirt. Magenschleimhaut blass; Darmschleimhaut stark injicirt. Magen und Darm leer.

a) Curven des linken Gastrocnemius vor der Vergiftung.

| Nummer der Reizung. | Rollenabstände, bei denen gereizt wurde. | Dauer der Zuckung. | Höhe der Zuckungcurve. |
|---------------------|------------------------------------------|--------------------|------------------------|
| 1                   | 120 mm. R. A.                            | 0,1406''           | 10 mm.                 |
| 2                   | 100 " "                                  | 0,1406''           | 16 "                   |
| 3                   | 70 " "                                   | 0,1367''           | 22 "                   |
| 4                   | 50 " "                                   | 0,1524''           | 23 "                   |
| 5                   | 0 " "                                    | 0,1060''           | 22,5 "                 |
| 6                   | 100 " "                                  | 0,1367''           | 10,5 "                 |

b) Curven des rechten Gastrocnemius 5 $\frac{1}{4}$  Stunden nach der Vergiftung mit 0,015 gm. Colchicin.

| Nummer der Reizung. | Rollenabstände, bei denen gereizt wurde. | Dauer der Zuckung. | Höhe der Zuckungcurve. |
|---------------------|------------------------------------------|--------------------|------------------------|
| 1                   | 0 mm. R. A.                              | 0,1406''           | 12 mm.                 |
| 2                   | 20 " "                                   | 0,1445''           | 13 "                   |
| 3                   | 50 " "                                   | 0,1367''           | 12 "                   |
| 4                   | 40 " "                                   | 0,1445''           | 13 "                   |
| 5                   | 0 " "                                    | 0,1406''           | 12 "                   |

## 15. Versuch (5. VII. 75.)

*Rana temporaria*, männlich, klein.

- 10h. 45min. Amputation des rechten Femur.  
 10h. 48min. Injection (subcutane) von 0,02 Colchicin unter die Rückenhaut.  
 11h. 10min. Reizung des rechten Gastrocnemius und Aufnahme seiner Zuckungcurve.  
 3h. 45min. Der Frosch ist nur in sehr geringem Grade reflexerregbar.  
 4h. Präparation des linken Gastrocnemius und Aufnahme seiner drei ersten Zuckungscurven.  
 4h. 7min. Der Muskel zuckt nicht mehr, wenn der Strom geöffnet wird, wohl aber treten Schliessungszuckungen ein, welche aber mit dem Myographion nicht aufgeschrieben werden können.

Erst als man den Strom in umgekehrter Richtung durch den Muskel gehen liess, zeigten sich auch Oeffnungszuckungen. Es wurde dann die vierte Oeffnungcurve aufgeschrieben.

Nulllinie sank beständig.

- 4h. 25min. Section: Herz fortschlagend, blass, mit flüssigem Blute gefüllt. Magenwände blass. Darm stark injicirt.

## a) Curven des rechten Gastrocnemius vor der Vergiftung.

| Nummer der Reizung. | Rollenabstände, bei denen gereizt wurde. | Dauer der Zuckung. | Grösste Ordinate der Zuckungcurve. |
|---------------------|------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| 1                   | 100 mm. R. A.                            | 0,1250"            | 6,5 mm.                            |
| 2                   | 110 " "                                  | 0,1055"            | 2 "                                |
| 3                   | 70 " "                                   | 0,1328"            | 19 "                               |
| 4                   | 50 " "                                   | 0,1289"            | 21 "                               |
| 5                   | 0 " "                                    |                    |                                    |
| 6                   | 100 " "                                  | 0,1250"            | 0,5 "                              |

## b) Curven des linken Gastrocnemius 5 Stunden nach der Vergiftung mit 0,02 Colchicin.

| Nummer der Reizung.           | Rollenabstände, bei denen gereizt wurde. | Dauer der Zuckung. | Grösste Ordinate der Zuckungcurve. |
|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| 1                             | 100 mm. R. A.                            | 0,1094"            | 1 "                                |
| 2                             | 70 " "                                   | 0,1289"            | 2 "                                |
| 3                             | 50 " "                                   | 0,1289"            | 2 "                                |
| Darauf Umkehrung des Stromes: |                                          |                    |                                    |
| 4                             | 100 " "                                  | 0,0976"            | 2 "                                |

## 16. Versuch (30. VI. 75.)

*Rana temporaria*, männlich, mittelgross.

- 10h. 45min. Amputation des rechten Schenkels, Präparation des Gastrocnemius und Aufnahme seiner Zuckungcurve.  
 10h. 55min. Subcutane Injection von 0,03 gm. Colchicin unter die Haut des andern Fusses.  
 3h. Narkose; nur ganz unbedeutende Reflexbewegungen.

- 3h. 45min. Tod. Bei elektrischer Reizung des N. ischiadicus treten keine Zuckungen ein. Bei direkter Reizung des Gastrocnemius ergibt sich die untenstehende Zuckungcurve.
- 4h. 10min. Section: Herz schlägt noch und ist mit flüssigem Blute erfüllt. Magen sehr blass. Darm stark injicirt, besonders an der Ansatzstelle des Mesenterium. Mesenterium injicirt.

## a) Curven des rechten Gastrocnemius vor der Vergiftung.

| Nummer der Reizung. | Rollabstände, bei denen gereizt wurde. | Dauer der Zuckung. | Höhe der Zuckungcurve. |
|---------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|
| 1                   | 150 mm. R. A.                          | 0,1406''           | 1 mm.                  |
| 2                   | 100 " "                                | 0,1094''           | 19 "                   |
| 3                   | 70 " "                                 | 0,1132''           | 23 "                   |
| 4                   | 50 " "                                 | 0,1094''           | 23 "                   |
| 5                   | 150 " "                                | 0,1406''           | 2 "                    |
| 6                   | 0 " "                                  | 0,1445''           | 23 "                   |

## b) Curven des linken Gastrocnemius 5 Stunden nach der Vergiftung.

| Nummer der Reizung. | Rollabstände, bei denen gereizt wurde. | Dauer der Zuckung. | Höhe der Zuckungcurve. |
|---------------------|----------------------------------------|--------------------|------------------------|
| 1                   | 40 mm. R. A.                           | 0,1132             | 15 mm.                 |
| 2                   | 50 " "                                 | 0,1367             | 10 "                   |
| 3                   | 30 " "                                 | 0,1211             | 14 "                   |
| 4                   | 0 " "                                  | 0,1132             | 14 "                   |

## 17. Versuch (30. VI. 75.)

*Rana temporaria*, männlich, mittelgross.

- 11h. 30min. Amputation des linken Schenkels, Präparation des Gastrocnemius und Aufnahme seiner Zuckungcurve.
- 11h. 35min. Subcutane Injection von 0,04 gm. Colchicin unter die Haut des andern Schenkels.
- 3h. 35min. Der Tod ist eingetreten. Das Herz schlägt aber noch.
- 4h. 5min. Bei dem Versuche einer Reizung erweist sich sowohl der N. ischiadicus, als auch direkt der Gastrocnemius als völlig unerregbar, weshalb eine Zuckungcurve natürlich nicht aufgenommen werden konnte.
- 3<sup>1</sup> 55min. Section: Herz fortschlagend, mit flüssigem Blute erfüllt. Magen sehr blass. Darm und Mesenterium sind stark injicirt, ersterer besonders an der Ansatzstelle des Mesenterium.

## 18. Versuch (9. V. 74.).

Sehr kräftiger lebhafter Frosch. Eine Canüle ist in die Bauchvene eingebunden.

| Zeit.      | Herzschläge in 15 Sec. | Bemerkungen.                                                                        |
|------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 4h. 12min. | 8. 8. 9.               |                                                                                     |
| 4h. 30min. | 8. 9.                  | Auf Vagusreizung erfolgt bei 70 mm. R.A. ein diastolischer Herzstillstand.          |
| 4h. 34min. |                        | Injection von 0,001 Colchicin in die Bauchvene.                                     |
| 4h. 35min. | 7. 6.                  | Jetzt bewirken schon Vagusreizungen bei 100 mm. R. A. diastolische Herzstillstände. |
| 4h. 40min. | 6. 8. 6. 8.            |                                                                                     |
| 4h. 41min. | 7. 7. 7.               | 2. Injection von 0,001 Colchicin in die Bauchvene.                                  |
| 4h. 42min. |                        | Vagusreizung bei 80 mm. R. A. bewirkt diastolischen Herzstillstand.                 |
| 4h. 45min. |                        | 3. Injection von 0,002 Colchicin in die Bauchvene.                                  |
| 4h. 46min. | 7. 6.                  | Vagusreizung bei 70 mm. R. A. bewirkt diastolischen Herzstillstand.                 |
| 4h. 47min. |                        | 4. Injection von 0,002 Colchicin in die Bauchvene.                                  |
| 4h. 48min. | 7. 6.                  | Vagusreizung bei 90 mm. R. A. bewirkt diastolischen Herzstillstand.                 |
| 4h. 50min. |                        | 5. Injection von 0,002 Colchicin in die Bauchvene.                                  |
| 4h. 55min. | 7. 7.                  | Vagusreizung bei 60 mm. R. A. bewirkt diastolischen Herzstillstand.                 |

## 19. Versuch (14. VI. 75.)

Frosch, *R. esculenta*, männlich, mittelgross; die Brusthöhle eröffnet; doch bleibt das Pericardium unverletzt.3h. 33min. 15 Herzschläge in  $\frac{1}{4}$  Minute.

3h. 40min. Subcutane Injection von 0,02 gm. Colchicin unter die Haut des rechten Unterschenkels.

3h. 50min. 14 Herzschläge in  $\frac{1}{4}$  Minute.

4h. 3min. 11 " " " "

5h. 9 " " " "

5h. 45min. 9 " " " "

6h. 15min. 12 " " " "

6h. 55min. 13 " " " "

Abnahme der Reflexerregbarkeit.

7h. 13<sup>min.</sup> Nur noch Cornealreflex. Motilität erhalten. 13 Herzschläge in  $\frac{1}{4}$  Minute.

8h. (ungefähr) Tod; nicht beobachtet.

Section: Netz und Serosa des Darms mässig injicirt. In der Mitte des Darmkanals zeigt sich eine stärker geröthete Stelle. Bei der Eröffnung zeigt sich dort auch eine Entzündung der Mucosa und Anhäufung von blutigem Schleime. Herz mit dünnflüssigem Blute gefüllt.

## 20. Versuch (16. VI. 75.)

*Rana temporaria*, mittelgross, männlich. Herz blossgelegt.

3h. 53<sup>min.</sup> 13 Herzschläge in 15 Sekunden. Subcutane Injection von 0,02 gm. Colchicin unter die Haut des linken Schenkels.

4h. 30<sup>min.</sup> 11 Herzschläge in 15 Sekunden.

4h. 50<sup>min.</sup> 11 " " " "

5h. 15<sup>min.</sup> 11 " " " "

6h. 15<sup>min.</sup> 11 " " " "

6h. 45<sup>min.</sup> 10 " " " "

7h. 12 " " " " Herz weniger gefüllt, blasser.

7h. 30<sup>min.</sup> 12 " " " "

8h. 10<sup>min.</sup> 11 " " " "

8h. 40<sup>min.</sup> 10 " " " "

9h. 10 " " " "

11h. 11 " " " "

11h. — 3h. früh Frosch genauer nicht mehr beobachtet, stirbt während dieser Zeit.

3h. Bei Reizung des Herzens ergiebt sich noch schwaches Zucken des Vorhofes.

Section: Herz mit flüssigem Blute erfüllt. Unterleibsorgane injicirt. Darm enthält röthlichen Schleim.

## 21. Versuch (20. VII. 74.)

Einem kleinen Kaninchen von 900 gm. Gewicht wird um 4h 30<sup>min.</sup> die Gabe von 0,02 Colchicin durch eine Jugularvene eingespritzt. Hierauf wird es abgebunden. Ausser einigen Symptomen erhöhter Erregung (Hochhalten der Ohren, fortwährendem Wechseln des Ortes und fortwährenden Kaubewegungen) ist nichts besonderes zu bemerken. Um 5h. 15<sup>min.</sup> wird eine 2. Injection von 0,02 Colchicin durch die Jugularvene gemacht. Es erfolgt eine einmalige Urin- und Stuhlentleerung; hierauf wird das Thier apathisch und stirbt um 7h. ohne weitere Symptome. Erstes Symptom des Todes ist Sistiren der Respiration. Das Herz pulsirte noch eine Zeitlang schwach fort. Die Section ergab keine Spur irgend welcher Veränderung; Magen-Darmschleimhaut normal.

## 22. Versuch (17. VII. 74).

Einem Kaninchen von 1 Kilogramm Gewicht wird um 4<sup>h.</sup> 40<sup>min.</sup> eine Injection von 0,06 Colchicin in die rechte Jugularvene gemacht; hierauf wird es losgebunden. Dasselbe hüpf mit hochgehaltenen Ohren lebhaft umher. Um 5<sup>h.</sup> beginnt es ruhiger zu werden; um 5<sup>h.</sup> 45<sup>min.</sup> wird es somnolent; Augen halb geschlossen, Ohren auf den Rücken zurückgelegt, Kopf auf den Boden gesenkt. Von Zeit zu Zeit fährt es, wie im Schlaf erschreckt, einen Augenblick in die Höhe, um sodann wieder weiter zu schlafen. Die „Schreckanfalle“ wiederholen sich 5mal, beim letzten fällt das Thier auf die Seite, nachdem schon die unmittelbar vorausgegangenen Bewegungen deutlich gezeigt hatten, dass es sich nicht mehr im Gleichgewicht halten kann. Die Respiration wird verlangsamt. Die heftigsten Schmerzempfindungen (starke electriche Reizung der Nasenschleimhaut, der Vorder- und Hinterfüsse, am Hoden u. s. f.) vermögen nicht mehr auch nur eine Spur von Zuckung des Körpers hervorgerufen; das Thier verharrt ohne Veränderung in den unbequemsten Positionen und nur bei Cornealreizung zuckt es schwach mit den Liedern. Hie und da richtet es, ohne dass ein äusserer Anstoss dazu die Veranlassung gibt, plötzlich den Kopf einen Augenblick in die Höhe, um ihn im nächsten Augenblicke wieder auf die Unterlage fallen zu lassen. Während der ganzen Versuchsdauer keine Diarrhoe, keine Urinentleerung.

Das Athmen wird immer langsamer und oberflächlicher; schliesslich treten, ohne dass Reize angewendet werden, allgemeine Convulsionen auf und das Thier beginnt zu sterben. Es wird eine Vivisection gemacht, während das Thier noch schwer athmet. Während der Oeffnung der Brust und des Unterleibs keine Spur von einer Zuckung. Der Darm zeigt sich im Augenblicke der Blosslegung in heftigen peristaltischen Bewegungen. Das Herz pulsirt noch längere Zeit nach der Eröffnung des Thorax schwach fort. Magen-Darmschleimhaut blass, nur eine kleine Parthie des Dünndarms ist ecchymosirt und injicirt. Nachdem endlich das Herz stillstand, konnte man es noch lange Zeit durch einwirkende Reize zu Contractionen zwingen.

## 23. Versuch (22. VI. 74.).

Um zu sehen, welchen Einfluss das Colchicin auf die Bewegungen des Darms hat, wird nach geöffneter Bauchhöhle 0,02 Colchicin langsam durch eine Jugularvene dem Kreislauf einverleibt. Es tritt keine Veränderung in den Darmbewegungen ein.

## 24 — 26. Versuch.

Nach allmählicher Injection von 0,1 Colchicin unter die Rückenhaut nimmt im Laufe von 5 Stunden die Reflexerregbarkeit des vergifteten Kaninchen immer mehr ab und es erfolgt der Tod unter Respirationstillstand. Während des ganzen Versuchs kein Koth- und Urinabgang. Unmittelbar dem Tode gehen heftige Convulsionen voraus. Tod 6 $\frac{1}{2}$  Stunden nach der Einspritzung. Die Section ergab eine starke Injection der Magen- und Darmschleimhaut.

Ein anderes Kaninchen, dem 0,06 Colchicin subcutan injicirt worden ist, stirbt unter ähnlichen Symptomen, wie das vorige Kaninchen; der Tod tritt aber erst 12 Stunden nach der Injection ein. Die Section ergab auch hier starke Injection der Magen-Darmschleimhaut.

Ein Kaninchen von 1150 gm. Gewicht stirbt nach subcutaner Injection von 0,03 Colchicin nach  $6\frac{1}{2}$  Stunden unter den gleichen Symptomen, wie die vorigen. Magenschleimhaut blutroth und stark geschwellt, Darmschleimhaut normal.

### 27. Versuch (2. VII. 74.)

Einer 6 Wochen alten jungen, sehr kräftigen Katze von 460 grm. Gewicht wird 0,03 Colchicin unter die Rückenhaul injicirt. Um 4h. 40min. ( $1\frac{1}{2}$  Stunde nach der Injection) tritt Erbrechen und Diarrhoe ein, welche Vorgänge sich im Verlaufe einer Stunde mehrmals wiederholen.

Um 5h. 30min. sind bereits durch die heftigsten Schmerzeinwirkungen keine Reactionen mehr hervorzurufen, die darauf hindeuten, dass die Schmerzen empfunden werden; auch die Reflexerregbarkeit hat aufgehört. Das Thier liegt mit geschlossenen Augen auf der Seite, und man kann es in jede Stellung bringen, ohne dass es Versuche macht, dieselbe zu verändern. Zugleich zeigt sich starke Athemnoth.

Um 6h. und 6h. 35min. schreit es, ohne äusseren Anlass und ohne aus dem Coma zu erwachen, wie im Traume laut auf.

Um 7h. 45min. stirbt es unter Sistiren der Respiration, ohne erwacht oder zum Schluss in Krämpfe verfallen zu sein.

Die Section ergab starke Hyperämie und Schwellung der Scheimhaut des Magens und Dünndarms.

### 28. Versuch (14. VII. 74.)

Schwarze 8 Wochen alte Katze, aus demselben Wurf, wie die vorige. Um 12h. wird eine subcutane Injection von 0,04 Colchicin gemacht. Ohne hervorragende Symptome wurde das Thier immer schläfriger und lag 3 Stunden nach der Injection mit geschlossenen Augen bewusst- und bewegungslos auf der Seite, langsam tief und schnarchend athmend mit weit geöffnetem Mund. Pupillen im verdunkelten Zimmer hochgradig verengt. Schmerzempfindungen und Reflexbewegungen sind vollständig aufgehoben, die heftigsten Schmerzeinwirkungen mit electricischem Pinsel, mit Feuer, Zwicken, Cornealreizung rief keine Spur einer reflectorischen Bewegung hervor. Man konnte das Thier aufheben, in jede, selbst die unbequemste Lage bringen, so machte es ausser einigen schwankenden Bewegungen keinen Versuch, sich in eine andere Stellung zu bringen.

### 29. Versuch (23. VII. 74.)

Eine mittelgrosse Hündin stirbt nach subcutaner Injection von 0,1 Colchicin nach 10 Stunden unter den Symptomen der tiefsten Narcoose, ohne zu erbrechen und ohne Diarrhoe; 1mal Urinentleerung. Bei der Section zeigte sich starke Hyperämie und grosse Blutextravasate in der Magen- und Darmschleimhaut; Harnblase leer, zusammgezogen.

### 30. Versuch (10. V. 75.)

Kaninchen, weiblich, schwarz, mit Körpertemperatur 36,6 vor dem Versuche. Zum Versuche verwandt: eine Lösung von Colchin von 0,1 : 5,0, welche mittelst der Pravaz'schen Spritze subcutan unter die Rückenhaul applicirt wurde.

h. 44min. T. (im Ohre) 36,6° C.

- 4h. 55min. 0,02 gm. Colchicin injicirt.
- 5h. 45min. T. 35,3<sup>0</sup> C.
- 6h. 30min. Kollern im Leibe; Flatus.
- 6h. 45min. T. 37,4<sup>0</sup> C.; harter Stuhl mit Flatus; Harnentleerung.
- 7h. Harter Stuhl.
- 7h. 45min. T. 36,3<sup>0</sup> C.; harter Stuhl in geringer Quantität; das Thier sitzt apathisch da, ohne auf Reize mechanischer Art (Greifen, Stechen etc.) zu reagiren.
- 8h. 30min. Reichlicher harter Stuhl.
- 9h. T. 35,2<sup>0</sup> C.
- 10h. Harter Stuhl.
- 10h. 15min. T. 35,1<sup>0</sup> C.
- 11h. Das Thier sitzt ruhig in natürlicher Stellung da, ohne aber Nahrung (Mohrrüben), die ihm vorgeworfen wurden, anzurühren.
- 11—1h. Diese Zeit über wurde das Thier genauer nicht beobachtet, entleerte während derselben 7—8 Kothballen und etwas Harn.
- 1 u. 1h. 5min. Heftige tonische Krämpfe; nach denselben liegt das Thier, aufgeregt (11. V.) und heftig athmend, in unnatürlicher Lage auf der Seite. Durch ungeordnet ausgeführte Bewegungen (die aber nicht in Krämpfe übergehen) versucht es, die natürliche Lage einzunehmen, was ihm aber nicht gelingt. Ebenso versucht es auf Reize (Schieben, Stossen) hin, fortzulaufen, fällt aber dabei immer wieder auf die Seite.
- 1h. 10min. — 1h. 35min. Das Thier liegt ruhig, wenn auch heftig athmend in der erwähnten Lage.
- 1h. 35min. klonisch-tonischer Krampf,  $\frac{1}{2}$  Minute dauernd.
- 1h. 37min. Klonische Convulsionen.
- 1h. 39min. Allgemeiner tonischer Krampf mit Opisthotonus, 25 Sekunden lang.
- 1h. 40—42min. Tonische Convulsionen; zuerst am Kopfe, dann an den vorderen, schliesslich an den hinteren Extremitäten, wobei es die Augen verdreht; darauf kurze Pause.
- 1h. 43min. Das Thier stirbt; Pupille verengt; einige Tropfen Harn dabei ausgepresst. Koth nicht mehr entleert. Die Stellung ist eine gestreckte, alle Extremitäten ad maximum ausgestreckt, Kopf etwas nach hinten gebogen; allmählich ziehen sich die Hinterbeine etwas mehr heran.
- Der Tod trat also  $8\frac{3}{4}$  Stunden nach der Application des Giftes ein. Abgang flüssiger Kothmassen wurde während der ganzen Zeit nicht beobachtet. Die Pupille war bis zum Tode erweitert. Temperatur in der letzten Zeit zu messen, verboten die steten Krämpfe; unmittelbar nach dem Tode gemessen, ergab sich:
- 1h. 45—55min. T. 34,2<sup>0</sup> C.
- 1h. 53min. Beginn der Todtenstarre; schneller Abfall der Temperatur.
- 2h. 10min. T. 28,5<sup>0</sup> C.
- 2h. 18min. T. 28<sup>0</sup> C.
- 2h. 30min. T. 27,7<sup>0</sup> C.
- 2h. 35min. T. 27,5<sup>0</sup> C.
- 7h. Die Todtenstarre besteht nur noch in den Hinterextremitäten; im übrigen Körper nicht mehr.

Sectionsbefund: Bei Eröffnung des Abdomen zeigte sich der Magen, sowie der Dickdarm mit Speise-, resp. Kothmassen angefüllt, der Dünndarm dagegen stark zusammengezogen und eng. Magenoberfläche fast rein weiss. Dünndarm stark geröthet. Dickdarm braungelb. Uterus stark injicirt.

Frei in der Leibeshöhle liegt eine aus mehreren kleineren Blasen zusammengesetzte parasitäre Geschwulst. Es ist eine Gruppe mehrerer in Bindegewebskapseln eingeschlossener Exemplare des *Cysticercus pisiformis*. Ebenso auf den Dünndarmschlingen, ohne Zusammenhang mit einem Körperteile zu haben.

Vielfache theils einzelne, theils zu Gruppen verbundene *Cysticercus pisiformis* sitzen noch an vielen andern Darmtheilen, aber im Zusammenhange mit der Serosa. Magenschleimhaut klar. Dünndarmschleimhaut geschwellt und mit stark injicirtem Gefässnetze der Zotten. Dickdarm erfüllt mit grauen Massen, in denen viele Blut- und Eiterkörperchen sich befinden.

### 31. Versuch (12.—13. V. 75.)

Kaninchen, weiblich, mager, schwarz, Pupille mässig gross, geräuschvolle Respiration.

- 4h. T. 37,5° C.
- 4h. 2min. 0,01 gm. Colchicin ( $\frac{1}{2}$  Pravaz'sche Spritze einer Lösung 0,1 : 5,0) unter die Rückenhaut injicirt.
- 4h. 50min. T. 36,9° C.; Kollern im Dickdarm einige Flatus; Pupille kleiner als im Anfang.
- 5h. 50min. T. 36,1° C.; Pupille immer klein; bisweilen Kollern im Leibe; Flatus.
- 6h. 45min. T. 36,1° C. ebenso; völlig normale Sensibilität.
- 6h. 55min. Erste harte Stuhlentleerung.
- 7h. 45min. T. 35,6° C.; das Thier sitzt und läuft normal, reagirt, nimmt auch dargebotenes Futter (Rüben) an.
- 9h. T. 35,8° C.
- 9h. 45min. Mässige Menge harten Kothes.
- 10h. 5min. T. 36,3° C. Reflexerregbarkeit noch erhalten.
- 10h. 30min. Abnahme der Reflexerregbarkeit.
- 11h. 15min. Harter Stuhlgang.
- $\frac{1}{2}$ 12—1h. Das Thier sitzt apathisch, aber in normaler Stellung da, hin und wieder von dem vorgeworfenen Futter fressend.
- 1h. 2min. Nur bei energischen Stössen, sowie wenn man es eine Strecke weit auf dem Fussboden fortschiebt, entflieht das Thier mit geordneten Bewegungen; Pupille immer klein.
- 6h. Harter Stuhl in geringer Menge.
- 7h. T. 37,0° C. Das Thier beginnt wieder auch auf geringere Reize zu reagieren. Pupille noch klein.
- 10h. Weniger, harter Stuhl, normale Sensibilität; Pupille wieder so gross, wie vor dem Versuche.
- 10h. 25min. T. 36,9° C.
- 2h. Geringe Stuhl- und reichliche Harnentleerung; Thier völlig, wie im Anfange; geräuschvolle Athmung während der ganzen Zeit.

## 32. Versuch (15. V. 75.)

Kaninchen, weiblich, mager, von schwarzer Farbe. Temperament träge. Geräuschvolles Athmen. (Es ist dasselbe Thier, das zum 31. Versuch benutzt wurde.)

- 3h. 17min. T. (im Ohre) 38,4 ° C.  
 3h. 39min. 0,06 gm. Colchicin subcutan unter die Rückenhaut injicirt. — Keine Wirkung.  
 4h. 13min. Neue 0,06 gm. Colchicin injicirt.  
 4h. 25min. Urinentleerung.  
 4h. 35min. Urinentleerung.  
 4h. 50min. T. 37,1 ° C.  
 5h. Das Thier reagirt auf geringere mechanische Reize nicht mehr.  
 5h. 20min. Das Thier liegt apathisch auf der Seite, reagirt mässig auf elektrische Reize.  
 5h. 30min. Erste schwache, klonische Convulsionen, von den hinteren Extremitäten aus beginnend. Sensibilität sehr gering, nur an Conjunctiva.  
 5h. 35min. Thier plötzlich auffällig unruhig, flieht bei mechanischen Reizen, sitzt dann aber wieder apathisch.  
 5h. 50min. Erster, harter Stuhl in geringer Menge.  
 6h. 8min. Klonische, an den Hinterextremitäten beginnende Convulsionen.  
 6h. 10min. do.  
 6h. 13min. do.  
 6h. 15min. Fortwährend einzelne Kothballen entleert. Dabei reagirt es wenig.  
 6h. 24min. Allgemeines Zittern.  
 6h. 30min. Zittern.  
 6h. 37min. Zittern; dabei liegt das Thier stetig auf der Seite.  
 6h. 55min. Bei einem Versuche sich aufzusetzen, tritt sofort jenes Zittern ein.  
 7h. T. 31,7 ° C.  
 7h. 12min. Stuhlentleerung. Das meist apathisch auf der Seite liegende Thier erhebt sich bisweilen bei Reizen und entflieht durch das Zimmer.  
 7h. 45min. T. 32,4 ° C.  
 8h. 45min. Das Thier ist völlig unvernünftig sich zu bewegen; selbst wenn man es aufsetzt, fällt es wieder zusammen. Die Conjunctiva reagirt noch.  
 9h. 29min. Schwache Streckkrämpfe, bei denen der Kopf nach hinten gezogen wird. Die Athmung setzt lange aus. Der Puls schlägt noch fort.  
 9h. 33min. Noch einige Athemzüge. Puls wird langsam.  
 9h. 35min. Auch Puls setzt aus; Tod.  
 9h. 45min. Section.

Allgemeine Hyperämie des Magen, Darmes und Netzes. Magen mit Speise gefüllt. Dünndarm leer, zusammengezogen. Dickdarm mit Koth erfüllt, im oberen Theile desselben, die Stühle intensiv grau (blutig). Magenschleimhaut geschwellt; an der grossen Curvatur in der Nähe des Pylorus eine wallnussgrosse Ecchymose. Dünndarmschleimhaut injicirt und stark geschwellt, aber ohne Ecchymosen. Dickdarmschleimhaut blass. Uterus sehr blass,

## 33. Versuch (22. V. 75.)

Kaninchen schwarz, weiblich, auf ein Brett gebunden; die rechte Iugularis frei präparirt; in die Bauchwand ein Loch geschnitten, (das in der Zwischenzeit durch eine Nath verschlossen ist) um den Darm zu jeder Zeit sehen zu können.

- 4h. 10min. — 4h. 20min. In die Iugularis werden 0,08 Colchicin (4 Spritzen der Lösung 0,1 : 5,0) injicirt. Sofortige stärkere Injection der Darmgefäße, besonders der in der Schleimhaut verlaufenden; sie beginnt am Dünndarm, erst allmählich wird auch der Dickdarm hyperämisch.
- 4h. 30min. Vagus (links) präparirt. Bei Reizen von 60 mm. Rollenabstand Herztillstand. Bei 42 mm. Rollenabstand Vermehrung der Darmperistaltik.
- 4h. 40 — 45min. Noch einmal 0,08 Colchicin in die Iugularis injicirt.
- 4h. 46min. Darauf tonische Convulsionen (Erstickungskrämpfe).
- 4h. 49min. Respirationen werden langsamer und seltener, die Inspiration ist tief; das Herz schlägt noch in gleichem Rhythmus und gleicher Schnelligkeit; nur schwächer.
- 4h. 51min. Respiration hört allmählich auf; Herz setzt zeitweise aus, schlägt aber noch über zwei Stunden lang. Tod des Thieres.
- 5h. 7min. Das Herz bewegt sich, wenn auch langsamer, doch noch in allen seinen Theilen. Besonders stark sind die Bewegungen des rechten Vorhofes. Auch die Därme bewegen sich noch.
- 7h. Das Herz wird jetzt zur Section herausgenommen; es zeigt noch immer besonders im rechten Vorhofe, langsame Zuckungen.

Sectionsbefund: Magen enthält dickflüssigen Inhalt. Magenschleimhaut nicht injicirt. Dünndarm z. Th. mit flüssigem Speisebrei, z. Th. mit Schleim gefüllt. Dünndarmschleimhaut injicirt. Dickdarm mit Kothmassen gefüllt. Dickdarmschleimhaut gelb, wenig injicirt. Niere injicirt. Ala vespertilionis starke Injection der Blut- und besonders der Lymphgefäße. Herz enthält dünnflüssiges, missfarbenes Blut ohne Gerinnungen.

## 34. Versuch (31. V. 65.)

Kaninchen, weiblich, kräftig, Albino; Gewicht 730 gm.; aufgeregt. (Die Temperatur wurde im Mastdarm gemessen; das Gift mittelst einer in der Oesophagus eingebrachten Röhre applicirt)

- 3h. 30min. T. 38,5<sup>0</sup> C. im Mastdarm.
- 4h. 18min. 0,02 Colchicin stomachal gegeben.
- 4h. 45min. T. 39,2<sup>0</sup> C. Respiration im Mittel 20 in der Viertelminute.
- 4h. 55min. Respiration im Mittel 25 in der Viertelminute.
- 5h. 35min. T. 39,4<sup>0</sup> C. Respiration im Mittel 19. Einige Kothballen entleert.
- 7h. 13min. T. 39,4<sup>0</sup> C. Respiration im Mittel 25.
- 7h. 20min. Von hier ab dreiviertel Stunden lang geräuschvolles Athmen, das später wieder aufhört.
- 7h. 30min. T. 38,9<sup>0</sup> C. 12 volle Athemzüge in 1/4 Minute. Stuhl- und Harnentleerung.
- 8h. 30min. Geringe Stuhlentleerung mässig harter Kothballen.
- 8h. 40min. Respiration 30 in 1/4 Minute; T. 39,5<sup>0</sup> C.

- 10h. Reichliche Stuhl- und Harnentleerung; Stuhl nicht so hart, als er sonst bei Kaninchen zu sein pflegt.
- 10h. 45min. T. 38,9° C. Respiration 27 in 1/4 Minute.
- Nachts. Stuhlentleerung; Krämpfe oder Unruhe nicht beobachtet; das Thier frass ruhig vorgeworfenes Futter.
- 6h. 15min. T. 38,8° C. Respiration 15 in 1/4 Minute.
- 6h. 35min. Reichliche Harnentleerung.

Das Thier wurde später getödtet; doch konnte Section aus äusserlichen Gründen leider nicht gemacht werden.

### 35. Versuch (13. VII. 75.)

Kaninchen, Albino, männlich, Gewicht 850 gm.

Da das Kaninchen zu einem Splanchnicus-Versuche bestimmt war, so wurde es nicht fortwährend beobachtet; der beabsichtigte Versuch konnte wegen des zu späten Eintritts der Narkose nicht ausgeführt werden.

- 10h. Subcutane Injection von 0,03 gm. Colchicin unter die Rückenhaul.
- 12h. Keine Veränderung.
- 3h. Stuhl- und Harnentleerung hat stattgefunden. In der nervösen Sphäre keine Veränderung.
- 4h. — 5h. Einige Stuhlentleerungen; in der Sensibilität keine merkliche Veränderung.
- 5h. 20min. Völlige Abnahme der Sensibilität; das Thier liegt apathisch auf der Seite.
- 5h. 35min. Tod.
- 6h. Herz schlägt nicht mehr.

Section (am folgenden Tage vorgenommen) ergab: Darm-Serosa und Netz etwas injicirt. Magenserosa blass; an der kleinen Curvatur eine stärker injicirte Stelle. Innere Oberfläche des Rectum und Dickdarm normal. Dünndarm-Mucosa injicirt. Magen-Mucosa an der kleinen Curvatur injicirt. Im Rectum einige Kothballen; im Dick- und Dünndarm Kothmassen normaler Art. Im Magen halbverdauete Speisereste. Herz blass; mit Blutgerinnseln erfüllt. Nieren, Blase blass. Die übrigen Organe normal.

### 36. Versuch (8. VI. 75.)

Katze, weiblich, grau, schlank gebaut, von lebhaftem Temperament, mittelgross. Die Katze wurde alle Stunden beobachtet.

- 7h. 15min. Injection von 0,01 Colchicin subcutan in die Rückenhaul.
- 8h. Keine Veränderung im Befinden und Benehmen der Katze.
- 9h. Harte Stuhlentleerung.
- 10h. Herabsetzung der Sensibilität; die Katze fühlt sich augenscheinlich unwohl und reagirt wenig, wenn man sie mechanisch reizt (durch Werfen mit Steinchen etc.) Dabei Entleerung dünnerer Kothmassen.
- 11h. Die Katze sitzt zusammengekauert mit eingezogenem Leibe und die Hinterbeine angezogen, als habe sie heftige Kolikschmerzen. Häufige Brechbewegungen unter lauten Schmerzensschreien. Herausgewürgt werden Speisereste mit vielem Schleim.

12b. Die Katze hat mehrmals erbrochen und wenig dünnen Koth entleert. Sie sitzt ganz apathisch gegen äussere Reize zusammengekauert da. Cornea dabei empfindlich gegen Reflexe.

1b. Tod unter tonischen Convulsionen.

1h. 15<sup>min.</sup> Bei Eröffnung der Brusthöhle schlägt das Herz noch.

Sectionsbefund: Das Netz und die Serosa des Darmes bieten nichts Abnormes. Beim Eröffnen des Darmkanals dagegen zeigen sich massenhafte Ecchimosen, durch die der Magen eine dunkel-blaurothe Färbung erhalten hat. Der Darm bietet mehr ein helleres Roth; die Entzündung betrifft das ganze Organ. Enthalten ist im Darme zäher blutiger Schleim. Leber und Nieren sehr hyperämisch.

### 37. Versuch (9. VI. 75.)

Katze, männlich, grau, von ruhigem Gebahren. Das Thier wurde alle Stunden beobachtet, zuletzt fortdauernd.

8b. Injection von 0,005 gm. Colchicin unter die Rückenhaul.

9b. Die Katze noch normal.

10b. Keine Veränderung.

11b. Abnahme der Sensibilität. Die Katze liegt, heftig athmend mit angezogenem Leibe halb auf der Seite. Nur nach längerem energischen Stossen, Schlagen und Quetschen der Haut entschliesst sie sich zum Aufstehen. Dann geht sie aber ganz normal herum.

12b. Gegen sensible Reize ist die Katze gänzlich unempfindlich — bis auf die Cornealirregbarkeit. — Sie ist unermögend, sich aufrecht zu halten wegen einer eigenthümlichen Lähmung der Extensoren in den vorderen Fussgelenken, die besonders stark links ist. Wenn sie geht, so geschieht dies auf den gekrümmten Fussgelenken.

1b. Die Katze ist unempfindlich gegen alle sensiblen Reize, bis auf solche, die die Cornea betreffen. Sie ist gänzlich unermögend, zu gehen oder aufzusitzen; sie liegt ganz auf der einen Seite, scheinbar im Leibe heftige Schmerzen empfindend. Dabei starke Speichelsekretion.

2b. 30<sup>min.</sup> Derselbe Zustand, nur die Narkose noch tiefer. Gelegentlich athmet sie tief auf.

3b. Völlige Reflexlosigkeit gegen alle sensiblen Reize, selbst gegen die stärksten faradischen Ströme; nur die Cornea bleibt erregbar.

3b. 30<sup>min.</sup> Aufhören der Athmung. Tod ohne jede Begleiterscheinung. Das Herz schlägt noch länger als eine Stunde lang fort, schliesslich noch der rechte Vorhof.

Sectionsbefund: Das Netz und die äussere Oberfläche des Darmes zeigen nichts Abnormes. Bei der Eröffnung zeigt sich der von Speisen leere Darm in seiner ganzen Ausdehnung mit einer gelblich weissen, ziemlich zähen, schleimigen Membran belegt, welche sich bei der mikroskopischen Untersuchung als aus Darmepithelien und weissen Blutkörperchen bestehend erweist. Der Magen ist an der Cardia wenig geröthet, im Fundus aber intensiv hyperämisch, so dass er dunkel-blauroth aussieht. Das Duodenum ist wenig geröthet. Dann aber der ganze übrige

Darm intensiv hyperämisch. An der Ansatzstelle des Mesenterium ist diese Röthung aber nicht vorhanden, so dass hier ein blasser Streifen sich von der rothen Umgebung abhebt. Leber und Milz hyperämisch. Blase zusammengezogen. Nieren blass.

Nach Entfernung von einigen Blutgerinnseln und von etwas Darminhalt wog die Katze 3050 Gramm.

### 38. Versuch (22. VI. 75.)

Katze, weiblich, grau, Gewicht 3750 Gramm.

- 11h. Subcutane Injection von 0,01 Colchicin unter die Rückenhaut.
- 9h. Etwas Diarrhoe. Sensibilität unverändert.
- 3h. 46min. Brechen unter Schmerzäusserungen; der Leib stark eingezogen. Da immer noch keine Abnahme der Sensibilität eingetreten, so wird wieder 0,02 Colchicin unter die Rückenhaut injicirt.
- 5h. Diarrhoe.
- 5h. 30min. Diarrhoe und Erbrechen.
- 6h. Wiederholentliches Erbrechen und Kolikschmerzen.
- 7h. Beginnende Herabsetzung der Sensibilität. Die Katze ist unvermögend aufzusitzen. Schmerzen im Leibe.
- 7h. Die Katze liegt, heftig athmend auf der Seite, ist nicht im Stande aufzustehen. Bei Berührungen schreit sie heftig auf.
- 8h. Von Zeit zu Zeit tritt heftige Athemnoth ein.
- 8h. 30min. Die Katze schreit bei Berührung heftig. Sie versucht ohne äussere Veranlassung fortzulaufen, was ihr aber nicht gelingt, da sie nur die Vorderfüsse in ihrer Gewalt hat, während die Hinterbeine gelähmt sind.
- 9h. 7min. Tonischer Krampf.
- 9h. 10min. Tod. Das Herz schlägt noch fort.

Sectionsbefund: Netz und Darmserosa mässig injicirt. Magenserosa an der grossen Curvatur injicirt eine Stelle wie ein Kreuzer gross. Dickdarm mit Kothmassen erfüllt. Dünndarm mit zähem gelblichen Schleim angefüllt. Innenfläche des Dünndarms stellenweise geröthet. Herz mit flüssigem Blute erfüllt.

### 39. Versuch (26. VII. 75.)

Katze, weiblich, grau, sehr gross und kräftig; Gewicht 4500 Gramm.

- 8h. 15min. Subcutane Injection von 0,04 Colchicin unter die Rückenhaut.
- 8h. 15 — 12h. 30min. Nicht beobachtet.
- 12h. 30min. Katze liegt träge auf der Seite, ist selbst durch die heftigsten Stockschläge, Stechen etc. nicht zum Aufstehen zu bewegen; auf geringere (mechanische) Insultate reagirt sie nicht; bei stärkeren geberdet sie sich sehr wüthend oder schreit äusserst kläglich. Durchfall unter Kolikschmerzen.
- 3h. 33min. Katze sehr matt, liegt apathisch auf der Seite, ist auf keine Weise zum Aufstehen zu bewegen. Giebt man ihr eine andere Lage, so verharrt sie ruhig in dieser oder fällt in jene Seitenlage matt zurück. Auf mechanische Reize reagirt sie nur sehr schwach. Von Zeit zu Zeit

- 3h. 33min. schreit sie manchmal kläglich. Auf das Brett lässt sie sich ruhig aufbinden; die Operationen erträgt sie vollständig ruhig; nur bei der Splanchnicus-Unterbindung zuckt sie einige Male leise. Dabei Erbrechen und immerwährende Stuhlabgänge gallertiger Fleischmassen.
- 3h. 33min. — 4h. 15min. Einbindung einer Kanüle in die Trachea Umschlingung der Vagi, Präparation des n. Splanchnicus in der Brusthöhle und Einleitung der künstlichen Respiration. Hierbei zuckt das Thier noch.
- 4h. 12min. Einbindung einer Kanüle in die Cruralis.
- 4h. 15min. Jetzt Tod ohne alle Symptome; Herz steht still.

Section: Netz und Serosa mässig injicirt. Magen und Dünndarm-Mucosa ecchymosirt; enthält gelben aus abgestossenen Epithelien, weissen und spärlicheren rothen Blutkörperchen bestehenden Schleim Dickdarm vor der Bauhini'schen Klappe sehr stark injicirt. Nieren blass. Uebrige Organe normal.

#### 40. Versuch (16. VI. 75.)

Frosch (*Rana temporaria*), klein, männlich.

- 3h. 45min. Subcutane Injection von 0,015 Colchicin unter die Haut des linken Schenkels.
- 4h. 30min. und 5h. Keine Veränderung.
- 6h. Abnahme der Sensibilität; der Frosch lässt sich u. A. auf den Rücken legen, ohne einen Versuch zum Aufstehn zu machen.
- 7h. Frosch sitzt apathisch da, seine Beine schlaff von sich gestreckt. Dabei unempfindlich gegen sensible Reize; nur bei den stärksten mechanischen Reizen, wenn ich seine Haut in grösserem Umfange mit einer Zangequetsche, zuckt er, ist aber gänzlich unvermögend, zur Flucht ein Glied zu rühren. Cornea völlig erregbar.
- 8h. 28min. Völlige Reflexlosigkeit.
- 10h. Tod ohne besondere Erscheinungen; das Herz schlägt fort.
- 10h. 15min. Section.

Herz fortschlagend und mit dünnflüssigem Blute erfüllt. Netz, Nieren und Darmserosa stark injicirt. Darm mit blutigem Schleim erfüllt und blutig ecchymosirt.

#### 41. Versuch (27. VII. 75.)

Katze, männlich, sehr lebhaft und kräftig, mittelgross; wiegt 2250 gm.

- 8h. 20min. Subcutane Injection von circa 0,04 Colchicin unter die Rückenhaut. Da die Katze sich während der Injection sehr wüthend geberdete, flossen mehrere Tropfen neben der Spritze vorbei.
- 11h. 15min. Katze nicht verändert.
- 11h. 45min. Reichliche Harnentlerung; scheint Schmerzen zu haben, da sie öfters kläglich schreit. Sonstiges Verhalten normal.
- 12h. Reichliches Erbrechen gallertiger Massen. Sitzt mit eingezogenem Leibe da. Im Benehmen keine Veränderung.
- 3, 4 und 5h. Dasselbe. Hat offenbar heftige Schmerzen; Erbrechen und Stuhlentleerungen. Reagirt aber sehr heftig auf Reize.

6b. Liegt etwas träger da und reagirt auch nicht sofort auf Reizen; bald aber geberdet sie sich ebenso wüthend wie sonst.

12b. Tod.

Section: (28. VI. 75.) 9b. Bedeutende Todtenstarre; aus dem Munde läuft reichlicher Speichel. Netz, Serosa mässig injicirt. Mucosa des Dickdarms und unteren Theils des Dünndarms mässig ecchimosirt mit gallertigen Fleischresten erfüllt und gasig aufgetrieben. Oberes Drittel des Dünndarms und Magens (bis auf eine blasse Stelle am Pylorus) sehr stark dunkelroth injicirt und geschwollen. Im Magen zäher blutiger Schleim und 2 Exemplare von *Taenia solium*. Nieren stark injicirt, besonders in der Corticalis. Blase blass. Im Herzen flüssiges Blut. Das Uebrige normal.

#### 42. Versuch.

Starkes Kaninchen. In die v. jugularis und a. carotis sin. werden Canülen eingebunden. Tracheotomie. Mit der Carotis wird ein Fick'sches Kautschukmanometer, mit der Trachea ein Marey'scher Cardiograph geeignet in Verbindung gesetzt und auf diese Weise die Vorgänge im Circulations- und Respirationsapparat an die rotirende Trommel angeschrieben bis zu dem eintretenden Tode.

Im Ganzen wurden 0,34 Colchicin in 17,0 Aq. dest. gelöst in 17 einzelnen Injectionen durch die Halsvene dem Körper einverleibt.

| Colchicin-Gaben.                            | Respira-                      | Puls- | Mittlerer<br>Blutdruck<br>in<br>mm. Hg. | Bemerkungen.                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------|-------------------------------|-------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | tions-<br>Frequenz in 15 Sec. |       |                                         |                                                                                                                                                                                                     |
| Vor Vergiftung                              | 18                            | 67    | 110                                     |                                                                                                                                                                                                     |
| Nach 2 Injectionen von je 0,02 Colch.       | 15                            | 64    | 110                                     |                                                                                                                                                                                                     |
| Nach einer 3. Injection von 0,02 Colchicin. | 15                            | 64    | 110                                     |                                                                                                                                                                                                     |
|                                             | 16                            | 62    | 110                                     | Es wird der linke Vagus abgebunden und durchschnitten. Vagusreizung bei 50 mm. R. A. erzeugt diastolischen Herzstillstand mit nachfolgendem starken, aber vorübergehenden Anwachsen des Blutdrucks. |
| 4. u. 5. Injection von je 0,02 C.           | 15                            | 63    | 110                                     | Vagusreizung bei 50 mm. R. A. erzeugt einen diastolischen Herzstillstand mit demselben vorübergehenden Anwachsen des Blutdrucks, wie bei der ersten Vagusreizung.                                   |
| 6. u. 7. Injection von je 0,02 C.           | 11                            | 56    | 110                                     |                                                                                                                                                                                                     |
|                                             | 11                            | 52    | 110                                     |                                                                                                                                                                                                     |
| 8. Injection von 0,02 C.                    | 12                            | 52    | 110                                     |                                                                                                                                                                                                     |

| Colchicin-Gaben.                       | Respira-<br>tions-  | Puls- | Mittlerer<br>Blutdruck<br>in<br>mm. Hg. | Bemerkungen.                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------|---------------------|-------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | Frequenz in 15 Sec. |       |                                         |                                                                                                                                                                                            |
| 9. Injection von<br>0,02 C.            | 10                  | 45    | 110                                     | Vagusreizung bei 50 mm. R. A.<br>ruft immer noch diastolischen<br>Herzstillstand hervor.                                                                                                   |
| 10. u. 11. Injection<br>von je 0,02 C. | 11                  | 43    | 110                                     |                                                                                                                                                                                            |
|                                        | 11                  | 24    | 90                                      | Pulsfrequenz nicht mehr regel-<br>mässig, es wechseln schnellere<br>Herzschläge mit langsameren ab.                                                                                        |
|                                        | 11                  | 21    | 90                                      | Vagusreizung bei 50 mm. R. A.<br>ruft keine Veränderung in der<br>Herzthätigkeit mehr hervor.                                                                                              |
|                                        | 11                  | 43    | 90                                      | Vagusreizung bei 30 mm. R. A.<br>verlangsamt den Puls und lässt<br>den Blutdruck etwas absinken,<br>ohne aber einen längeren dia-<br>stolischen Herzstillstand veran-<br>lassen zu können. |
| 12.—15. Injection<br>von je 0,02 C.    | 12                  | 46    | 84                                      |                                                                                                                                                                                            |
|                                        | 14                  | 46    | 70                                      |                                                                                                                                                                                            |
|                                        | 12                  | 38    | 65                                      |                                                                                                                                                                                            |
|                                        | 8                   | 40    | 60                                      |                                                                                                                                                                                            |
|                                        | 8                   | —     | 60                                      |                                                                                                                                                                                            |

Während des ganzen Versuchs kein Durchfall (Kaninchen erbrechen bekanntlich nicht) keine Urinentleerung, keine Convulsionen. Tod erfolgt ohne Symptome ausser den bereits oft erwähnten des Verlustes der Schmerzen, der Reflexe etc. einfach unter Sistiren der Respirationsbewegungen. Herzschlag dauert auch nach dem Respirationsstillstand noch 15 Minuten lang an.

#### 43. Versuch.

Schwarze, weibliche, 7 Wochen alte Katze aus demselben Wurf, wie die Katzen in den beiden früher angegebenen Versuchen (27 u. 28).

Eine Canüle wird in die a. carotis eingebunden und mit einem Fick'schen Kautschukmanometer in Verbindung gesetzt.

Tracheotomie und Verbindung der Trachealcanüle in geeigneter Weise mit einem Marey'schen Cardiographen. Respiration und Circulation wird an die rotirende Trommel angeschrieben.

Linker Halsvagus abgeschnitten und peripheres Ende angebunden. Colchicin wird später theils subcutan, theils in eine Vene injicirt.

| Colchicin-Gaben.                                  | Respira-<br>tions-  | Puls- | Mittlerer<br>Blutdruck<br>in<br>mm. Hg. | Bemerkungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|---------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | Frequenz in 15 Sec. |       |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Vor Vergiftung                                    | —                   | 72    | 120                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                   | 45                  | 70    | 125                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                   | 40                  | 62    | 130                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1. subcutane In-<br>jection von 0,02<br>Colchicin | 25                  | 68    | 160                                     | Vagusreizung bei 100 u. 70 mm.<br>R. A. bewirkt keine Veränder-<br>ung des Blutdrucks und nur<br>schwache Abnahme der Puls-<br>frequenz. Erst bei 50 mm. R. A.<br>tritt diastolischer Herzstillstand<br>und Sinken des Blutdrucks um<br>70 mm. Hg. ein.                                                  |
|                                                   | 26                  | 66    | 165                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                   | 30                  | 67    | 155                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                   |                     |       |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2. subcut. Inject.<br>von 0,02 Colch.             | 31                  | 75    | 157                                     | Vagusreizung bei 60 mm. R. A.<br>ruft einen diastolischen Herz-<br>stillstand und bedeutendes Ab-<br>sinken des Blutdrucks hervor.                                                                                                                                                                       |
| 3. subcut. Inject.<br>von 0,02 Colch.             | 22                  | 80    | 160                                     | Schon wenige Minuten nach der<br>dritten Injection von Colchicin<br>ist die Sensibilität, sowie das<br>Reflexvermögen auf äussere Reize<br>vollständig aufgehoben und die<br>heftigsten Schmerzen konnten<br>nicht die geringste Zuckung be-<br>wirken.                                                  |
| 4. subcut. Inject.<br>von 0,02 Colch.             | 29                  | 80    | 159                                     | Vagusreizung bei 40 mm. R. A.<br>ruft keinen längeren Herzstill-<br>stand, sondern nur Pulsverlang-<br>samung mit unbedeutender Blut-<br>drucksenkung hervor, nach Be-<br>endigung der Reizung beträcht-<br>liches, aber vorübergehendes An-<br>steigen des Blutdrucks.                                  |
|                                                   | 26                  | 70    | 145                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5. venöse Inject.<br>von 0,02 Colch.              |                     |       |                                         | Einige Minuten nach der Injection<br>verfiel das Thier in kurz dau-<br>ernde klonische Krämpfe.<br><br>Vagusreizung bewirkt erst bei<br>20 mm. R. A. Pulsverlangsam-<br>ung, unbedeutendes Absinken<br>des Blutdrucks; letzterer geht<br>aber nach Beendigung der Rei-<br>zung beträchtlich in die Höhe. |
|                                                   | 24                  | 71    | 140                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                   | 28                  | 70    | 145                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Colchicin - Gaben.                   | Respira-<br>tions-  | Puls- | Mittlerer<br>Blutdruck<br>in<br>mm. Hg. | Bemerkungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|---------------------|-------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | Frequenz in 15 Sec. |       |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6. venöse Inject.<br>von 0,02 Colch. | 25                  | 70    | 150                                     | Nach der Gifteinjection tritt ein 5<br>Secunden dauernder clonischer<br>Krampfanfall ein.<br><br>Vagusreizung bei 20 u. 10 mm.<br>R. A. bewirkt unter geringer<br>Pulsverlangsamung sogleich ein<br>bedeutendes Ansteigen des Blut-<br>drucks.<br><br>1 Minute später tritt wieder ein<br>kurzdauernder Krampfanfall ein.<br>Sensible Reize der heftigsten<br>Art bewirken keine Reflexbe-<br>wegungen, nur ein Anwachsen<br>des Blutdrucks.                                     |
|                                      | 24                  | 72    | 135                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | 33                  | 70    | 130                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7. Injection von<br>0,02 Colchicin   |                     |       |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | 47                  | 68    | 115                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8. Injection von<br>0,02 Colch.      |                     |       |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | 39                  | 64    | 115                                     | Vagusreizung bei 10 mm. R. A.<br>bedingt Anwachsen des Blut-<br>drucks.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9. Injection von<br>0,02 Colch.      |                     |       |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | 34                  | 52    | 112                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 10. Injection von<br>0,02 Colch.     |                     |       |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | 33                  | 51    | 112                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 11. Injection von<br>0,02 Colch.     |                     |       |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | 34                  | 54    | 111                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 11. Injection von<br>0,02 Colch.     | 44                  | 52    | 98                                      | Vagusreiz bei 0 R. A. bewirkt nur<br>Ansteigen des Blutdrucks ohne<br>Aenderung der Pulsfrequenz.<br><br>Krämpfe von 5 Secunden Dauer.<br>Dagegen bewirken die heftigsten<br>sensiblen Reize nicht nur keine<br>Reflexzuckung, sondern auch<br>nicht die geringsten Aenderun-<br>gen im Blutdruck. Die während<br>der sensiblen Reize angeschrie-<br>bene Respirationcurve zeigt nur<br>starke Verlangsamung der Respi-<br>rationsfrequenz und seichter<br>werdende Respiration. |
|                                      | —                   | —     | 100                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | —                   | —     | 85                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | —                   | —     | 85                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | 25                  | 57    | 75                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | 25                  | 60    | 83                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | 20                  | 56    | —                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Colchicin-Gaben.                      | Respira-<br>tions-  | Puls- | Mittlerer<br>Blutdruck<br>in<br>mm.Hg. | Bemerkungen.                                     |
|---------------------------------------|---------------------|-------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                       | Frequenz in 15 Sec. |       |                                        |                                                  |
| 12. u. 13. Inject.<br>von 0,02 Colch. | 18                  | 55    | 80                                     | Respirationen sehr oberflächlich<br>und schwach. |
|                                       | 14                  | 49    | —                                      |                                                  |
|                                       | 12                  | 43    | —                                      |                                                  |
|                                       | 10                  | 57    | —                                      |                                                  |

Der ganze Versuch dauerte 3 Stunden und wurde die Circulation und Respiration während dieser Zeit ununterbrochen an die rotirende Trommel angeschrieben. Obige Ablesungen bezeichnen immer die mittleren Zahlen von etwa 6 zu 6 Minuten. In diesen 3 Stunden war weder Erbrechen, noch Diarrhoe eingetreten.

Das Thier wurde, weil es selbst nach der Gesamtgabe von 0,26 nicht sterben wollte, viviseirt; während der Eröffnung des Thorax und der Unterleibshöhle und während der ganzen Vivisection keine Spur einer Zuckung. Das freigelegte Herz zeigt noch starke und regelmässige Bewegungen, wie denn auch die angeschriebene Herzhuben am Ende des Versuchs noch nicht wesentlich schwächer geworden waren.

Weder die Brust- noch die Unterleibsorgane zeigten irgend eine Abnormität, namentlich zeigte sich keine abnorme Füllung der Gefässe des Unterleibs und die Schleimhaut des Magen-Darmkanals war sogar sehr blass.

Blase mässig gefüllt, obwohl die Katze während des ganzen Versuchs keinen Urin gelassen hatte.

#### 44. Versuch (2. VI. 75.)

Kleiner, schwarzer, männlicher, junger Hund von bedeutender Lebensfähigkeit.

Zuerst wurde die Trachea eröffnet und eine Kanüle eingebunden; darauf am linken Hinterbeine eine Vene präparirt, durch die sowohl das Colchicin, als auch vorher Morphin injicirt wurden. In die linke Art. cruralis wurde ein Fick'sches Kautschukmanometer eingebunden, mittelst dessen der Blutdruck auf einer rotirenden Trommel aufgeschrieben wurde. (1 mm. Druck im Kautschukmanometer =  $5\frac{1}{2}$  mm. Hg.-Druck.)

3h. 55min.  $1\frac{1}{2}$  Spritze einer starken Morphiumlösung in die Fussvene injicirt.

4h. 30min. 0,01 Morphin injicirt. (1 Pravaz'sche Spritze einer Lösung 1 : 100.)

4h. 45min. Cruralis eingebunden.

5h. 0,02 Morphin (2 Spritzen) injicirt.

5h. 10min. Da es nicht gelungen war, den (rechten) Splanchnicus in der Bauchhöhle zu finden, so wird jetzt das Diaphragma durchschnitten, um ihn in der Brusthöhle zu finden. Einleitung der künstlichen Respiration. 0,02 Morphin (2 Spritzen) injicirt.

| Zeit.      | Bemerkung.                            | Rollen-<br>Abstände. | Pulse<br>in 15 Sek. |       | Blutdruck in mm. Hg.<br>vor   nach<br>der Reizung. |             |
|------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|----------------------------------------------------|-------------|
|            |                                       |                      |                     |       |                                                    |             |
| 5h. 20min. | Splanchn.-Reiz                        | 90 R. A.             | 63                  | Pulse | 110                                                | 121         |
|            |                                       | 85 "                 | 60                  | "     | 110                                                | 132         |
|            |                                       | 100 "                | —                   | "     | 121                                                | 132         |
| 5h. 28min. | Hals-Vagus<br>durchschnitten,         |                      | 64                  | "     | 110                                                |             |
| 5h. 29min. | gereizt.                              | 90 "                 | 43                  | "     | 110                                                | 60,5        |
|            |                                       | 100 "                |                     |       | 110                                                | 60,5<br>132 |
| 5h. 34min. | (2. Colchicin-Inj.)                   |                      | 54                  | "     | 110                                                |             |
| 5h. 35min. | Splanchn.-Reiz                        | 90 "                 | 54                  | "     | 110                                                | 132         |
|            |                                       | 100 "                | —                   |       | 126,5                                              | 148,5       |
| 5h. 37min. | 3. Colchicin-Inj.                     |                      |                     |       |                                                    |             |
| 5h. 39min. | Splanchn.-Reiz                        | 120 "                | 54                  | "     | 110                                                | 121         |
|            |                                       | 115 "                | 56                  | "     | 110                                                | 126,5       |
|            |                                       | 100 "                | 56                  | "     | 112                                                | 132         |
| 5h. 45min. | (4. Colchicin-Inj.)<br>Splanchn.-Reiz | 140 "                | —                   |       | 112,3                                              | 115         |
|            |                                       | 130 "                | —                   |       | 112,3                                              | 115         |
|            |                                       | 120 "                | —                   |       | 115                                                | 121         |
|            |                                       | 110 "                | —                   |       | 121                                                | 126,5       |
| 5h. 47min. | (5. Colchicin-Inj.)<br>Splanchn.-Reiz |                      | 56                  | "     | 121                                                |             |
|            |                                       | 110 "                | 56                  | "     | 121                                                | 132         |
|            |                                       | 120 "                | 58                  | "     | 126                                                | 126         |
| 5h. 52min. | (6. Colchicin-Inj.)<br>Splanchn.-Reiz | 110 "                | 55                  | "     | 121                                                | 126,5       |
|            |                                       | 105 "                | —                   |       | 121                                                | 143         |
| 6h.        | (7. Colchicin-Inj.)<br>Splanchn.-Reiz | 110 "                | 45                  | "     | 132                                                | 146         |
|            |                                       | 105 "                | 51                  | "     | 143                                                | 165         |
| 6h. 8min.  | (8. Colchicin-Inj.)<br>Splanchn.-Reiz |                      | 54                  | "     | 132                                                | 159,5       |
|            |                                       |                      |                     |       |                                                    |             |
| 6h. 10min. | Vagus-Reiz                            | 105 "                | 58                  | 34    | 159,5                                              | 115,5       |
|            |                                       | 95 "                 | langsamer           |       | 143                                                | 110         |
|            |                                       | 90 "                 | —                   | 35    | 137,5                                              | 110         |
|            |                                       | 90 "                 | —                   | —     | 137,5                                              | 115,5       |
|            |                                       | 80 "                 | —                   | —     | 143                                                | 110         |
|            |                                       | 70 "                 | 48                  | 27    | 159,5                                              | 181,5       |
|            |                                       | 60 "                 | 70                  | 25    | 137,5                                              | 181,5       |
|            |                                       | 60 "                 | 68                  | 20    | 143                                                | 192,5       |
|            |                                       | 6h. 18min.           | Splanchn.-Reiz      | 110 " | 41                                                 |             |
|            |                                       | 120 "                |                     |       | 148                                                | 159,5       |

6h. 30min. Das Thier wurde, da gerade keine weiteren Colchicin-Mengen zur Hand waren, erstickt. Die Section wurde sofort vorgenommen.

Sectionsbefund ergab nichts Positives: Peritoneum etwas injicirt (was aber auch von der Präparation des Splanchnicus herrühren konnte); Magen-Darmkanal normal.

Hieraus folgt, dass Colchicin im Anfange auf den Splanchnicus erregend zu wirken scheint.

## 45. Versuch (6. VI. 75.)

Katze, junge, weibliche, graue, Gewicht 850,0 Gramm.

Die Katze wurde mit Colchicin vergiftet und als darauf nach einigen Stunden eine Unempfindlichkeit gegen sensible Reize eingetreten war, auf ein Brett gebunden und nun an ihr Vagus und Splanchnicus präparirt. Da letzterer in der Brusthöhle vom Rücken aufgesucht wurde, so musste vorher die Tracheotomie gemacht und künstliche Athmung eingeleitet werden. Der Blutdruck wurde in der Carotis gemessen, da man in die Cruralis nur so enge Kanülen einführen konnte, dass durch diese der Blutdruck nicht ordentlich fortgepflanzt wurde. Mittelst eines Fick'schen Kautschuk-Manometers wurde dann der Blutdruck auf die Schreibfeder übertragen, welche die Blutdrucksschwankungen an eine rotirende Trommel schrieb. An dieselbe wurde ausserdem die Zeit alle drei Sekunden notirt.

Bei der Vergleichung des Kautschuk-Manometers mit dem Quecksilber-Manometer ergab sich, dass 1 mm. Kautschuk entsprach 4,5 mm. Hg.

Die Katze betreffend, sei bemerkt, dass sie am Morgen noch ganz nüchternen Magens war, als das Gift ihr gegeben wurde und dass sie darauf nichts zu fressen bekam. Die Nervenreizungen wurden direkt mittelst der Reiz-Nadel ausgeführt.

- 7h. 45min. Subcutane Injection von 0,01 Colchicin unter die Rückenhaut.
- 10h. Die Katze fühlt sich augenscheinlich unwohl, sitzt träge da, mit eingezogenem Leibe.
- 1h. Katze liegt ziemlich apathisch da, entschliesst sich erst nach längerem Stossen zum Aufstehen.
- 2h. 45min. Sehr matt; kann nur mit Mühe aufsitzen und mit noch grösserer Mühe gehen. Ihr Gang gleicht dem eines Betrunkenen. Gegen sensible Reize ist sie unempfindlich. Dabei hat sie flüssige diarrhoische Stühle.
- 3h. Harnentleerung.
- 3h. 35min. Katze unfähig zu gehn oder zu sitzen; reflexlos.
- 3h. 40min. Aufbindung der Katze. Tracheotomie und Präparation des rechten Vagus.
- 4h. 10min. Einbindung einer Kanüle in die rechte Carotis.

| Zeit.      | Allgemeine Bemerkungen. | Rollens-Abstände. | Pulse in 6 Sec.  |                   | Blutdruck in mm. Hg. |                   |
|------------|-------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
|            |                         |                   | vor der Reizung. | nach der Reizung. | vor der Reizung.     | nach der Reizung. |
| 4h. 11min. | Vagus-Reiz              | 75                | 13               | 14                | 81                   | 103               |
|            |                         | 75                | 14               | 14                | 81                   | 81                |
|            |                         | 50                | 14               | 4                 | 81                   | 49,7              |
|            |                         |                   |                  | 14                |                      | 126               |
|            |                         | 50                | 13               | 3                 | 81                   | 49,5              |
|            |                         | 50                | 14               | 4                 | 105,5                | 108               |
|            |                         | 6                 | 13               |                   | 40,5                 |                   |
| 4h. 35min. | Splanchn.präparirt      |                   |                  |                   |                      | 117               |
| 4h. 31min. | Splanchn.-Reiz          | 50                | 13               | 13                | 45                   | 54                |
|            |                         | 30                | 13               | 13                | 45                   | 58,5              |
|            |                         | 30                | 13               | 13                | 40,5                 | 53                |
|            |                         | 30                | 13               | 13                | 45                   | 49,5              |

## 46. Versuch (6. VI. 75.)

Katze, jung, weiblich, schwarz. Gewicht 985,0 Gramm. Auch diese Katze war nüchternen Magens während des Versuches. Anordnung des Versuchs wie bei Versuch 46.

- 10h. Subcutane Injection von circa 0,012 Colchicin unter die Rückenhaut.  
 1h. Katze fühlt sich unwohl; sitzt mit eingezogenem Leibe da.  
 2h. 45min. Sehr matt; reagirt auf sensible Reize nicht; kann nur mit Mühe aufsitzen; geht taumelnd. Blutige Diarrhoe.  
 4h. 45min. Katze unfähig zu laufen; reagirt nicht auf Reize bis auf die der Cornea; blutige Diarrhoe.  
 4h. 55min. — 5h. 24min. Tracheotomie, Einbindung einer Kanüle in die linke Carotis, Präparation des linken Vagus und des linken Splanchnicus in der Brusthöhle vom Rücken aus. Einleitung der künstlichen Respiration.

| Zeit.      | Allgemeine Bemerkungen.                                            | Rollen-Abstände. | Pulse in 6 Sek.  |                   | Blutdruck in mm. Hg. |                   |
|------------|--------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
|            |                                                                    |                  | vor der Reizung. | nach der Reizung. | vor der Reizung.     | nach der Reizung. |
| 5h. 27min. | Splanchn.-Reiz                                                     | 50 R. A.         | 12               | 11                | 54                   | 67,5              |
|            |                                                                    | 50 "             | 11               | 11                | 49,5                 | 54                |
| 5h. 30min. | Vagus-Reiz                                                         | 50 "             | 10               | 4                 | 49,5                 | 41,5              |
|            |                                                                    | 50 "             | 9                | 6                 | 42,7                 | 54                |
|            |                                                                    | 50 "             | 11               | 7                 | 45                   | 41,5              |
| 5h. 33min. | Splanchn.-Reiz, hervorgerufen durch Abreißen des Nerven vom Faden. |                  | 11               | 11                | 45                   | 49,5              |

Das Herz schlägt noch eine Zeit lang, nachdem mit der künstlichen Respiration aufgehört wurde, fort.

Section: Herz blass. In den Ventrikeln einige Blutgerinself; sonst in Vorhöfen und Ventrikeln auch flüssiges Blut. Netz und Serota mässig injicirt. Magen- und Dickdarm-Mucosa ziemlich blass; am Rectum einige Ecchimosen. Dünndarm-Mucosa dunkelblauroth injicirt; fühlt sich trocken an. Der ganze Darmtractus ist leer ohne Schleim. Blase gefüllt, blass. Nieren blass. Sonst nichts zu bemerken.

Ausserdem wurde anatomisch festgestellt, dass der Splanchnicus richtig präparirt war.

## Literatur.

1. *Pedanius Dioscorides*: περί δηλητήριων φαρμακῶν καὶ τῆς αὐτῶν προφύλαξης καὶ παραπίας. 2. *Stoerck*: lib. de Colchico. 3. *E. Home*: Phil. transact. 1816. 4. *C. Scudamore's* Treatise on gout and rheum. 1819. 5. *Grave's* Lond. med. gaz. vol. VII. p. 548. 6. *Orfila*: Allgemeine Toxicologie S. 220. 7. *Pereira*: II. 67. 8. *Schroff*: Zeitschr. d. Ges. der Aerzte etc. 1851. Oesterr. Zeitschr. für pract. Heilk. 1856. p. 22—24. 9. *Baumeister*: Arch. d. Pharm. 1857. 10. *Albers*: Deut. Klinik 1856. 11. *Faraday*: Lond. med. gaz. vol. X. p. 160. 12. *Krahmer*: Journal für Pharmakodynamik. II. 4. 560. 13. *Schaitanoff*: In russischer Sprache geschrieb. Dissertation. 14. *Husemann*: Die Pflanzenstoffe, Toxicologie, Arzneimittellehre. 15. *H. Köhler*: Physiolog. Therapeutik.

# Beitrag zur Lehre von den Knochencysten des Unterkiefers.

Von

Dr. RIEDINGER,

Privatdocent der Chirurgie in Würzburg.

(Mit 2 Xylographieen.)

Ogleich Cysten des Ober- und Unterkiefers nicht selten sind, so hat man doch nicht häufig Cysten reiner Form daselbst getroffen. Meistens handelt es sich um multiloculäre Cysten, die eine Umbildungsstufe hauptsächlich von Sarcomformen (Osteocystosarcome<sup>1</sup>) darstellen, um parasitäre Geschwülste oder um Abscesshöhlen mit mancherlei Inhalt; und nimmt man die verschiedenen Erkrankungsmöglichkeiten der Highmorshöhle aus, so lässt sich die Summe noch weit mehr reduciren. Im Grunde dürfte man unter Knochencysten auch nur diejenigen Formen verstehen, die sich im Knochengewebe selbst entwickeln. Wenn nun schon die Kiefer einen etwas günstigeren Boden dafür abgeben, so fehlen doch auch hier die Hauptbedingungen, unter denen in Weichtheilen derartige Gebilde so leicht zu Stande kommen können.

Ueber die Aetiologie herrschen verschiedene Meinungen.

*Bowmann*<sup>2</sup>) glaubt, dass diese Cysten aus der Entwicklungsperiode stammen, weil viele an gewissen Vereinigungsstellen vorkommen, wie z. B. die Cysten in der Fossa canina an dem Orte, wo der Oberkiefer sich mit dem Os intermaxillare verbindet.

Der Umstand nun, dass die meisten Cysten am Alveolarrande vorkommen, muss uns schon a priori auf die Zähne als ursächliches Moment führen. In welcher Weise sich dieselben an der Bildung von Cysten

---

<sup>1</sup>) cf. A. Lücke: Die Lehre von den Geschwülsten in anatomischer und klinischer Beziehung in v. Pitha und Billroth Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie. II. Band. 1. Abth. pag. 120.

<sup>2</sup>) cf. *Canstatt's* Jahresbericht. III. Band, pag. 201.

bethätigen, wird verschieden erklärt. Manche Autoren bringen sie in Zusammenhang mit entzündlichen Processen, die vom Zahn ausgehen; andere glauben, dass die meisten Cysten von Veränderung des Zahnkeims herrühren und führen dafür die Thatsache an, dass bei vielen Cysten Zähne frei in dieselben hineinragen und viele dieser Gebilde dem jugendlichen Alter angehören. In der That hat man derartige Cysten, die natürlich klein sind, mit den Zähnen extrahirt.

Einen weiteren Grund geben die retinirten Zähne ab, die statt an die Oberfläche zu treten, im Knochen stecken bleiben und hier, wie dies *Virchow*<sup>1)</sup> getreu schildert, Veränderungen manchfacher Art hervorrufen. Meist findet sich nach dem genannten Autor der Zahn in einer Höhle, die mit Eiter, Jauche oder Granulationen versehen ist, während die Kiefer oft stark aufgetrieben werden. Das scheint die Regel zu sein und am nächsten den Veränderungen zu stehen, die ein Fremdkörper — denn als solchen können wir den retinirten Zahn betrachten — gelegentlich auch in Weichtheilen hervorruft. Hierher gehört auch die Beobachtung von *H. Fischer*,<sup>2)</sup> wo vier zurückgehaltene Wechselzähne bei einem fünfjährigen Kinde einen starken Abscess mit Fistelbildung verursachten. Es scheint sich also hier nicht um eigentliche Cysten zu handeln, und *Volkmann*<sup>3)</sup> führt an, „dass die durch retinirte Zähne verursachten Geschwülste nie den Character einfacher seröser Cysten haben.“

Mit Rücksicht auf diese Umstände dürfte nachstehender Fall nicht ohne Interesse ein.

Im Sommersemester 1874 kam ein siebzehnjähriges Mädchen in die chirurgische Klinik. Es hatte am linken Unterkiefer eine etwa hühnereigrosse Geschwulst, die in der Gegend des Winkels sass und sich in den Ast hinein erstreckte. Sie fühlte sich nicht allzuhart an, hatte sich langsam in annähernd zwei Jahren entwickelt, war indolent und machte der Kranken ausser der Entstellung keine Beschwerden. Der behandelnde Arzt hatte ihr sogleich anfangs Jod — in Salbe und Tinctur — verordnet, ohne Erfolg zu sehen; im Gegentheil die Geschwulst wuchs fort und bei einer Punction, die derselbe machte, floss nach seiner Angabe nur Blut ab. Mit Rücksicht besonders auf den letzten Umstand hielt man den Tumor für ein Osteosarcom, das nicht selten an dieser Stelle vorkömmt, und dessen Wandung stark verdünnt und vorgetrieben war. Man schlug dess-

1) *Virchow*: Die krankhaften Geschwülste. II. Band, pag. 55 u. 59.

2) *Fischer*: H. v. Langenbeck's Archiv. Band XII, pag. 862 u. 863.

3) *Volkmann*: Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie von v. Pitha und Billroth. II. Band. II. Abth. 1. L.

halb der Kranken die Resection vor, die Herr Hofrath von Linhart vornahm, und auf die sie um so eher einging, als sie schon mit diesem Gedanken vertraut in das Hospital eintrat.

Man machte einen Schnitt durch die Weichtheile auf der Geschwulst, präparirte dieselben zurück und sägte den Körper des Unterkiefers durch; als man aber zufälliger Weise die vordere Wand des Tumors an der dünnsten Stelle bei einem Rotationsversuch einbrach, ergoss sich eine helle seröse Flüssigkeit, und als die Oeffnung durch Wegnahme einer Partie der vordern Wand erweitert wurde, konnte man sich überzeugen, dass der Tumor nichts anderes war, als eine monoculäre seröse Cyste, in deren Boden sich der Weisheitszahn befand. Die Flüssigkeit enthielt viele Cholestealinkrystalle und die Auskleidungsmembran der Cyste bestand aus Bindegewebe.

Schematisch würde sich die Sache etwa so darstellen wie in den beiden Figuren.

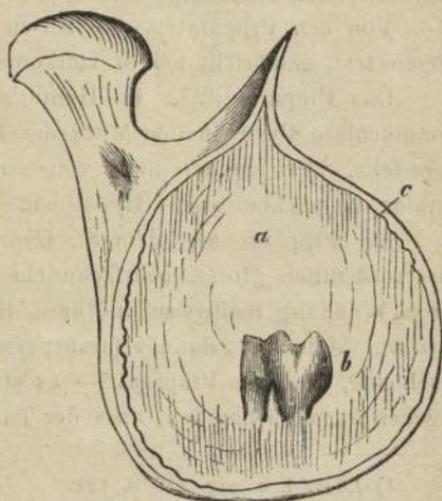
Fig. I. ist der normale verticale Durchschnitt durch Fortsatz, Ast und Körper des Unterkiefers in der Gegend des Weisheitszahnes.

Bei Fig. II. ist die compacte Knochenlamelle des Unterkiefers stark auseinander getrieben und das Innere zu einer monoculären Cyste umgewandelt, auf deren Boden der Weisheitszahn liegt theilweise mit den Wurzeln in die innere Lamelle eingebettet.

Man schnitt sodann den grössten Theil der dünnen Cystenwand aus, nähte den obern Theil der Wunde, während man den untern Abschnitt offen liess und ein Leinwandläppchen einführte.

Was den weiteren Verlauf des Falles betrifft, so will ich in aller

Kürze hinzufügen, dass die resultirende kleine Speichelfistel rasch und die Facial-Paralyse fast vollständig vorübergingen. Die Höhle füllte sich



a) Cyste, b) retinirter Zahn, c) Knochenlamelle

bald mit Granulationen aus und die Wange sank bedeutend ein, so dass die Kranke wieder ein gutes Aussehen gewann, um so besser als sich eine knöcherne Verbindungsbrücke bildete.

Diese Affection ist jedenfalls nur durch den zurückgehaltenen Zahn herbeigeführt worden; doch scheint, wie bemerkt, ein derartiges Verhalten äusserst selten zu sein, um so mehr als der Zahnkeim und die Zahnwurzeln in Bezug auf das ätiologische Moment hier nicht in Betracht kommen können. *Lücke*<sup>1)</sup> hat meines Erachtens für die Bildung einer Cyste um einen Fremdkörper die natürlichste und beste Erklärung gegeben, die auch für derartige Knochencysten passt. Er sagt nämlich „der fremde Körper reize die Gewebe zu einer langsamen reactiven Thätigkeit an, deren Product eine Art von Cystenmembran ist. Den Inhalt der Cyste liefert entweder der fremde Körper selbst, oder er ist theilweise Product der Nachbargewebe.“ Das Letztere scheint hier der Fall gewesen zu sein. *Virchow*<sup>2)</sup> hat aber gewiss Recht, wenn er anführt, dass diese Producte von individuellen Verschiedenheiten abhängen.

Nur der Fall von *Guibourt*, den *Wernher*<sup>3)</sup> erwähnt, ist ganz ähnlich. In der Cyste bei einer fünfzigjährigen Frau fand man ebenfalls den Weisheitszahn und *Guibourt* spricht die Neubildung als „Kystes sereux“ an.

Ferner erwähnenswerth ist der Fall von *Stocks*.<sup>4)</sup> Die Cyste betraf aber den Oberkiefer eines 18jährigen Mädchens und trat 3 Jahre nach Extraction des Augenzahnes auf. In derselben fand sich ein spitzer Zahn.

Von den Präparaten, die ich in verschiedenen anatomischen Sammlungen traf, entspricht keines vollkommen unserm Falle.

Das Präparat 3271 im *Hunter'schen* Museum in London hat eine monoloculäre Cyste in der Mitte des Unterkiefers genau an der Vereinigungsstelle. Es stammt aber von einem Schafe und enthielt, wie im Catalog verzeichnet steht, Hydatiden.

Ein Präparat aus dem *St. Georges Hospital* in London stellt eine ausserordentlich grosse mehrfächerige Cyste des rechten Unterkiefers vor, deren Wandung theilweise knöchern, theilweise membranös war. Der Inhalt war hell und gelatinös (transparent, gelatinous fluid). Der Krankengeschichte, die dem Präparat — es stammt aus dem Jahre 1830 — beigegeben ist, entnehme ich, dass der Tumor von Anfang sehr wenig, zuletzt

1) *Lücke* l. c. pag. 120 u. 121.

2) l. c.

3) *Wernher*: Handbuch der allgemeinen und speciellen Chirurgie. III. Band, pag. 746.

4) a) *The Brit. med. journ.* 10. Juli 1875 und b) *Wiener med. Wochenschrift* No. 42. 1875.

sehr rapid gewachsen sei. Der Kranke ist kurz nach der Operation an einem Erysipel und Diarrhoen gestorben.

Im Dupuytren'schen Museum in Paris fand ich die meisten Unterkiefercysten; aber nur zwei haben Aehnlichkeit mit unserm Fall. Das erste Präparat 327 a stammt von *Nélaton* und ist mit den Worten versehen: „Kystes multiples de la machoire inférieure développés probablement dans le canal dentaire.“ Es ragen die drei letzten Zähne in die multioculäre Cyste hinein.

Das andere Präparat 327 d stammt von *Houel*. Die monoculäre Cyste liegt in der Mittellinie des Unterkiefers und die beiden Schneidezähne ragen frei in die Höhle hinein. An den Wandungen scheint Ulceration bestanden zu haben.

Hinsichtlich der Diagnose und Therapie will ich nur einige Worte anfügen. Wenn es auch wohl richtig ist, dass man in spätern Stadien durch genaue Palpation und die dabei entstehenden charakteristischen Symptome des Eindrückens der Knochenhülle eine Cyste von einer andern Neubildung unterscheiden kann, so ist es doch in frühern Stadien, wo die Knochenwände noch sehr compact sind, unmöglich eine Differentialdiagnose von einer eigentlichen Knochengeschwulst oder einem Osteosarcom zu stellen. Es bleibt deshalb, wie auch *Volkman*<sup>1)</sup> und *Wernher*<sup>2)</sup> anrathen, als bestes Auskunftsmittel die Probeponction, die man niemals unterlassen soll und nicht tief genug machen kann. Ueberzeugt man sich durch Abfluss des Inhaltes von der Existenz einer Cyste, so genügt, wie dies *Volkman* ebenfalls treffend hervorhebt, eine Oeffnung, welche man unter Umständen auch von der Mundhöhle aus machen kann, um einen reactiven Process in der Cystenöhle einzuleiten und sie zur Obliteration zu bringen, die vielleicht durch reizende Injectionen — etwa von Jodinctur — beschleunigt werden kann, ein Verfahren, dass mir bei Erkrankungen der Highmorshöhle wesentliche Dienste leistete. Man erspart bei dieser Art den Kranken entstellende Narben, Fisteln, Paralysen und sonstige Unannehmlichkeiten, die sich auf längere oder kürzere Zeit geltend machen können. Der vorhandene Zahn ist jedenfalls herauszubefördern, auch dann, wenn ein Theil desselben sich noch in der Cystenwand befindet. Da man die Oeffnung nicht allzu klein machen darf, so kann man sich mit dem eingeführten Finger leicht von seiner Existenz und seinem Sitze überzeugen. Dasselbe muss auch geschehen, wenn Zahnwurzeln frei in eine Cyste hineinragen.

1) l. c.

2) l. c.

Ueber den  
**Fiebert Verlauf bei Phthisis pulmonalis**

von

**ALBERT SCHWARZ, M. Dr.**

aus Türkheim in der Pfalz.

(Mit Tafel II.)

---

Bevor ich die Lösung meiner Aufgabe beginne, will ich mich noch der angenehmen Pflicht entledigen, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh. Hofrath Prof. Dr. *Gerhardt* für die freundliche mir bei Abfassung dieser Schrift gewährte Beihülfe meinen geziemendsten Dank zu sagen, wozu ich um so mehr verpflichtet bin, als ohne seine Aufforderung ich zur Abfassung dieser Schrift keine Gelegenheit gehabt hätte.

I.

**Die Methoden der Messung.**

Die Beobachtungen über den Verlauf des Fiebers bei Phthisikern sind einer Anzahl von Krankengeschichten und Curven entnommen, welche auf der medicinischen Klinik des Juliushospitals angefertigt wurden, und von denen ich persönlich eine grosse Anzahl zu beobachten Gelegenheit hatte.

Bevor ich weiter gehe, sei noch erwähnt, in welcher Weise die Messungen, die den Händen eines zuverlässigen Wartepersonales überlassen sind, stets aber der ärztlichen Controle unterliegen, veranstaltet werden. Die Stunden der Messungen, welche bei chronischen Krankheiten hier zwei Mal täglich vorgenommen werden, sind die 6. Morgen- und Abendstunde, so dass für unsere Beobachtungen zwei Tagesperioden von je 12 Stunden Länge zu Gebote stehen. In ganz besonders interessanten Fällen ordnet Herr Geh. Hofrath *Gerhardt* eine täglich acht Mal in Zwischenräumen von je 3 Stunden erfolgende Messung an, die dann um 6, 9, 12 etc. Uhr gemacht werden. Die Messungen geschehen in der

Achselhöhle, Messungen im Rectum, wie sie *Lebert* in seiner noch mehrfach zu erwähnenden Schrift (Veränderungen der Körperwärme im Laufe der Tuberkulose, Deutsches Archiv für klinische Medicin XI. Band Seite 43) erwähnt, und von denen er anführt, dass sie blos im ersten, nicht aber im letzten Stadium der Krankheit anzuwenden sind, sind bei phthisischen Kranken hier nicht im Gebrauch.

Conform dem gewöhnlichen Verfahren habe ich die Länge des gewöhnlichen Tages als Einheit für den Fiebertypus angenommen. Nun kann mir aber von vorneherein der Vorwurf gemacht werden, dass dieses mehr weniger willkürliche Verfahren nicht in allen Fällen und zu allen Beobachtungszeiten das wahre Verhalten in sich schliesst. Ich muss die Richtigkeit dieses Einwandes zugestehen, denn ich finde in den von mir der Beobachtung unterzogenen Fällen intercurrent nicht selten Typen eingestreut, die eine zweltägige und noch längere Exacerbation, verbunden mit ebenso langer oder kürzerer Defervescenz zeigen. Allein trotz dieses, nicht so sehr seltenen Verhaltens ist einerseits die Anzahl der in dieser Beziehung normal verlaufenden Curven doch eine so grosse, andererseits der Fieberverlauf noch ein so wechselvoller, man möchte sagen individueller und unsere Kenntnisse von den Beziehungen zwischen Fieber und objectivem Verhalten bei der Phthise noch so geringe, an wenig bestimmte Regeln gebundene, dass ich glaube, keine Unterlassungssünde zu begehen, wenn ich dieses Verhalten hier einfach erwähne, ohne im weiteren Verlauf dieser Abhandlung grössere Rücksicht darauf zu nehmen.

## II.

Die Lungenphthise ist eine fieberhaft in weitaus der grössten Anzahl der Fälle verlaufende Krankheit. Die Fälle, welche in vorgerücktern Stadien ohne Fieberbewegung verlaufen, gehören abgesehen von einigen später noch zu erwähnenden besondern Verhältnissen, z. B. Collaps zu den grössten Seltenheiten. Allein die Lungenphthise ist keine Krankheit mit typischem Verlaufe des Fiebers; während croupöse Pneumonie, Abdominaltyphoid, und eine Anzahl anderer febriler Krankheiten an bestimmte cyclische Fiebertypen so gebunden sind, dass eine Abweichung grober Art — sogar eine vereinzelt Messung — für den Anfang differential-diagnostisch als Ausschliessungsgrund gelten kann, zeigt die Phthise darin einen wesentlich andern Character. Bei ihr gleicht die Curve eines Falles nie ganz der eines andern; die nämlichen anatomischen Läsionen bedingen in einem Falle mässig febrile, im andern hochfebrile Temperatur;

bald überwiegt die Abend-, bald die Morgenwärme, bald sind zwei und noch mehr Exacerbationen eingeschoben, kurz in jeder Beziehung herrschen die mannichfaltigsten Verhältnisse vor.

Fragen wir uns nun nach der Ursache des Fiebers bei Phthisikern, Fieberursachen resp. Momente für das Entstehen höherer oder geringerer Fiebergrade können entstehen:

1. aus den durch den localen Process bedingten krankhaften Vorgängen,
2. aus den durch diese Prozesse bedingten secundären Störungen des gesammten Organismus,
3. aus zur Phthise häufig hinzutretenden Complicationen einer oder der andern Art,
4. aus individueller Disposition (hier wenigstens ein Anhaltspunct für die Modificationen der Fieberhöhe).

Dass alle diese 4 Ursachen Bedingung für die Entstehung des Fiebers bilden können, lässt sich a priori wohl annehmen, wenn auch, wie wir gleich sehen werden, in Wirklichkeit die Sachlage sich etwas anders gestaltet.

1. Sehen wir, um den ersten Punct näher zu beleuchten, ein Mal zu, welche anatomische Veränderungen ein in der Lunge befindlicher gerade zum Zerfall neigender phthisischer Heerd bildet. Wir finden da doch eigentlich nichts weiter als einen Entzündungsheerd mit massenhaft angehäuften Entzündungsproducten — Eiter —, der in regressiver Metamorphose begriffen ist. Diese Entzündungsproducte gelangen nun auf dem Wege der Resorption, sei es durch noch erhaltene Lymphbahnen, sei es durch resorbirende Gefässe, in den Blutkreislauf und wirken im Blute pyrogen, ganz auf die nämliche Weise, wie aus einem grossen Abscesse in der Haut durch Eiterkörperchen, welche in den Kreislauf gelangen, fiebererregende Ursachen herzuleiten sind. Wir hätten nach dieser Auffassung also nichts anderes als eine Art „Eiterinfectionsfieber“, analog dem, wie es entzündlich protrahirte Eiterungen anderer Art und an ganz andern Orten ebenfalls zeigen. Für diese Annahme sprechen gewichtige Momente im Verlaufe der Fieberbewegung. Ich will von ihnen erwähnen:

- a) Die verschiedene, häufig um mehrere Grade differirende Fieberhöhe zu verschiedenen Tageszeiten. In den Zeiten der stärksten Resorption grössere Exacerbationen, stärkere Remissionen bis zu völliger Desfervescenz bei ruhender Resorption.

- b) Der unregelmässige Verlauf während des ganzen Verlaufes der Erkrankung. Für unsern Zweck sind dabei zu berücksichtigen:
- α) grössere Exacerbationen durch das Fortschreiten des Processes und die dadurch in jedem Falle vermehrte Resorption;
  - β) fieberlose Stadien erklärt durch localen Stillstand durch Verkalkung etc. Dadurch wird die Resorption pyrogenen Umsatzproducte aufgehoben und das Fieber zum Erlöschen gebracht.
- c) Der Einfluss, rect. die Einflusslosigkeit der Therapie, davon soll später die Rede sein.

2. Fassen wir jetzt die zweite mögliche Quelle in's Auge: es sind dies die Störungen des Gesamtorganismus in seinen Functionen. Hier gerathen wir beim ersten Schritt in ein Dilemma. Denn was sind die Hauptwirkungen bei der Lungenphthise? Ich sage kurz die aller übrigen Erkrankungen der Lungen, nämlich eine Herabsetzung der vitalen Capacität und dadurch eine Verminderung der Oxydationskraft des Blutes. Dadurch wird aber die Wärmeproduction nicht gefördert, sondern gehindert, die Eiweisskörper im Blute und den Geweben unterliegen geringerer (natürlich quantitativ) Verbrennung, der ganze Organismus geräth in den Zustand der mangelhaften Ernährung, die Inanition überwiegt. Dass dadurch direct wenigstens keine günstigen Bedingungen für das Zustandekommen hoher Fiebertemperatur gegeben sind, ist leicht einzusehen.

3. Als dritte Ursache der Temperatursteigerung können complicirende Krankheiten dienen, welche intercurrent, dauernd oder terminal mit der Lungenphthise sich verbinden. Ich will hier nicht speciell und detaillirt auf einzelne derselben eingehen, das aber muss ich schon jetzt als gewiss hinstellen, dass Complicationen auf den Fiebergang der Phthisiker meistens von grossem Einflusse sind. Denn dass neben der Eiterresorption vorkommenden Falles acut hinzutretende entzündliche Affectionen anderer Art, wie z. B. pleuritische Ergüsse, die nicht selten sind, oder ausgedehnt bronchitische Erscheinungen, die nie fehlen, als Fieberquellen angenommen werden können, bedarf doch wohl nicht erst eines langen Beweises.

4. Die Individualität des Einzelnen spielt, wie ich bereits erwähnte, eine bedeutende Rolle in der Verlaufsweise des Fiebers bei Phthisikern. Wir haben andere Befunde analoger Art in den übrigen Disciplinen der Medicin; ich will hier blos an das sogenannte Urethralfieber erinnern, das ja schon öfter in schlimmern Fällen zu Erbrechen, Delirien, Coma, Cyanose und tödtlichem Collapse geführt hat (*Roser*, Anatom. Chirurgie, 7. Aufl. S. 516.). Man glaubt dabei eine Reflexwirkung annehmen zu müssen, zu der individuelle Disposition jedenfalls vorhanden sein muss.

Auch die Phthise muss uns Beobachtungen ähnlicher Art von individuellem Verlaufe zuführen, wenn wir an einer Disposition einzelner Individuen festhalten dürfen. Solche sind in der That gemacht *Lebert* hat Fälle gesehen, die am Obductionstische die nämlichen Veränderungen, und bei gleichem, chronischem Verlaufe ein Mal hohe typhöse Temperaturen, das andere Mal ganz mässigen febrilen Verlauf zeigten. Auch unsere Curven zeigen bei gleichem anatomisch-klinischen Bilde oft wesentlich differente Curven, ein Umstand, der allein in individueller Disposition liegen kann.

Wenn wir nun die vier bis jetzt betrachteten Punkte zusammenfassen, so sehen wir, dass wir in Eiterresorption, Complicationen und in individueller Disposition positive Componenten für die Fiebererscheinungen haben, während wir die Gesamtwirkung auf den Organismus als negative anführen müssen. Den Widerstreit zwischen beiden werde ich genauer bei dem Capitel Collaps zu erörtern Gelegenheit finden, hier muss ich um diese Erörterungen zu schliessen, blos noch bemerken, dass ich als vorzüglichste Fieberquelle bei Phthisis die Eiterresorption schon deshalb betrachte, weil diese nie fehlt, während die beiden andern positiven Componenten und darunter besonders die letztern doch in einer grossen Anzahl fehlen können. Ich glaubte damit auch in Uebereinstimmung mit der grössten Anzahl der Autoren zu handeln, wenigstens soweit die einschlägige Literatur bekannt ist.

Gehen wir jetzt zu den Beobachtungen der Wärmegrade in den verschiedenen Tageszeiten selbst über, so haben wir zu berücksichtigen:

### III.

#### A. Die Morgenwärme

ist prognostisch jedenfalls am wichtigsten. Sie zeigt folgendes Verhalten:

- 1) die Morgenwärme ist normal,
- 2) zeigt krankhafte Störungen.

Im letztern Falle ist sie entweder

- $\alpha$ ) subnormal,
- $\beta$ ) mässig febril,
- $\gamma$ ) hoch febril.

Das Vorkommen der einzelnen Temperaturgrade mag uns folgende Zahlentabelle erläutern. Es sind dies Zahlen, die füglich als Mittelzahlen gelten können, da der grösste Theil der Beobachtungstage in ihren Bereich fällt:

| Gebessert entlassene Fälle.                                   |    | Exitus lethalis. |
|---------------------------------------------------------------|----|------------------|
| Subnormale Körperwärme kommt in beiden Fällen vereinzelt vor. |    |                  |
| 36,0 <sup>0</sup> — 36,5 <sup>0</sup>                         | 2  | 6                |
| 36,6 <sup>0</sup> — 37,0 <sup>0</sup>                         | 7  | 4                |
| 37,1 <sup>0</sup> — 37,5 <sup>0</sup>                         | 10 | 14               |
| 37,6 <sup>0</sup> — 38,0 <sup>0</sup>                         | 2  | 9                |
| } normal                                                      |    |                  |
| 38,1 <sup>0</sup> — 38,5 <sup>0</sup>                         | 4  | 3                |
| 38,6 <sup>0</sup> — 39,0 <sup>0</sup>                         | 1  | 9                |
| 39,1 <sup>0</sup> — 39,5 <sup>0</sup>                         | —  | 4                |
| } febril                                                      |    |                  |
| 39,6 <sup>0</sup> — 40,0 <sup>0</sup>                         | —  | 13               |
| 40,1 <sup>0</sup> — 40,5 <sup>0</sup>                         | —  | 1                |
| 40,6 <sup>0</sup> — 41,0 <sup>0</sup>                         | —  | 1                |
| } hochfebril                                                  |    |                  |

Sehen wir nun vorläufig von den subnormalen Wärmegraden ab und betrachten wir das Verhältniss zwischen normaler Temperatur und febriler, resp. hochfebriler, wie es die oben stehende Tabelle zeigt, so finden wir:

a) für die Fälle, welche als gebessert entlassen werden konnten:

|          | Normal | Febril und hochfebril |
|----------|--------|-----------------------|
| Zahl     | 21     | 5                     |
| Procente | 81     | 18                    |

Diese Zahlen beweisen zur Genüge, dass der normale Wärmegang am Morgen für die Fälle, welche als gebessert betrachtet werden können, bei weitem der häufigste ist. Es verhält sich ja die febrile Temperatur (= 1) zur normalen, wie 1 : 4.

Hochfebrile Curven sind Morgens bei diesen Fällen nicht vorhanden. Die Normaltemperatur liegt in der grossen Mehrzahl im mittleren Theile der Temperaturbreite. Von 36,0<sup>0</sup>—36,5<sup>0</sup> sind 2, von 36,6<sup>0</sup>—37,5<sup>0</sup> 17 Fälle, von 37,6<sup>0</sup>—38<sup>0</sup> wieder 2 Fälle, so dass die Temperatur des gesunden Menschen hier als Norm angenommen werden dürfte.

b) Fälle mit Exitus lethalis.

|          | Normal | Febril und hochfebril |
|----------|--------|-----------------------|
| Zahl     | 33     | 31                    |
| Procente | 51     | 49                    |

Ohne grossen Beobachtungsfehler kann man dabei annehmen, dass die Hälfte von allen Curven am Morgen normale Wärme zeigen. Eine einzige Verschiedenheit liegt dabei im Vorkommen der hochfebrilen Grade und im Verhalten der normalen Temperaturbreite.

Die Spaltung der febrilen Temperatur in (mässig) febrile und hochfebrile zeigt, dass die febrilen zu den hochfebrilen sich verhalten, wie 5 : 1, die normalen zu den febrilen und hochfebrilen, wie 6 : 5 : 1.

Auch die normale Temperatur differirt und zwar hauptsächlich in Bezug auf die Temperaturbreite.  $\frac{1}{5}$  steht an der untern Grenze der Normalen ( $36,0^0$ — $36,5^0$ ), die Hälfte fällt in den Bereich der gewöhnlichen Temperatur, während der Rest ( $\frac{3}{10}$ ) an der obern Grenze liegt.

Betrachten wir schliesslich die Fälle mit Besserung und Exitus lethalis combinirt, so ergibt sich folgendes Zahlenverhältniss, dessen weitere Besprechung nach dem oben Gesagten als überflüssig gelten dürfte:

|          | Normal | Febril und hochfebril |
|----------|--------|-----------------------|
| Zahlen   | 54     | 36                    |
| Procente | 60     | 40                    |

Höhere Temperaturen, als die oben erwähnten sind ganz vereinzelt und haben nur die Bedeutung vereinzelter Messung.

#### IV.

### B. Die Abendwärme

ist ebenfalls von nicht zu unterschätzendem Werthe in Bezug auf Prognose und Diagnose. Sie zeigt ähnlichen Verlauf, wie die Morgenwärme und kommt vor:

- 1) normal
- 2) mit pathologischen Verlaufsstörungen.

In letzterem Falle ist sie entweder:

- $\alpha$ ) subnormal,
- $\beta$ ) mässig febril,
- $\gamma$ ) hochfebril.

Entwerfen wir uns auch hier wieder eine Tabelle, welche als Paradigma für das Vorkommen der einzelnen Arten dienen soll. Die Zahlen, die wir hier gewinnen, sind natürlich ebenfalls Durchschnittszahlen und wie bei der Morgenwärme gewonnen:

| Fälle mit Besserung.                                |                             | Exitus lethalis. |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| Subnormale Körperwärme in beiden Fällen vereinzelt. |                             |                  |
| 36,0 <sup>0</sup> — 36,5 <sup>0</sup>               | —                           | —                |
| 36,6 <sup>0</sup> — 37,0 <sup>0</sup>               | —                           | 8                |
| 37,1 <sup>0</sup> — 37,5 <sup>0</sup>               | 7                           | 4                |
| 37,6 <sup>0</sup> — 38,0 <sup>0</sup>               | 3                           | 3                |
| } normal                                            |                             |                  |
| 38,1 <sup>0</sup> — 38,5 <sup>0</sup>               | 5                           | 5                |
| 38,6 <sup>0</sup> — 39,0 <sup>0</sup>               | 5                           | 9                |
| 39,1 <sup>0</sup> — 39,5 <sup>0</sup>               | 3                           | 22               |
| } febril                                            |                             |                  |
| 39,6 <sup>0</sup> — 40,0 <sup>0</sup>               | 3                           | 14               |
| 40,1 <sup>0</sup> — 40,5 <sup>0</sup>               | —                           | 3                |
| 40,6 <sup>0</sup> — 41,0 <sup>0</sup>               | —                           | 1                |
| 41 <sup>0</sup> und darüber                         | vereinzelt in beiden Fällen |                  |
| } hochfebril                                        |                             |                  |
| Summa                                               | 26                          | 64               |

Wenn wir auch hier wieder von der subnormalen Wärme absehen und

- a) die Fälle zuerst betrachten, welche ohne Exitus lethalis verlaufen, so finden wir folgende Verhältnisse:

|          | Normal | Febril und hochfebril |
|----------|--------|-----------------------|
| Zahlen   | 10     | 16                    |
| Procente | 38,5   | 61,5                  |

Die Zahlen zeigen wesentliche Verschiedenheiten im Vergleich zu den bei der Morgenwärme gefundenen. Während dort die Normaltemperatur vier Mal so grosse Zahlen hatte, als die febrile, ist hier das Verhältniss der febrilen zur normalen ungefähr wie 8 zu 5; auch höher febrile Curven über 39,5<sup>0</sup> fehlen nicht im Gegensatz zur Morgenwärme; wir finden dabei folgende Verhältnisse, wenn wir febrile und hochfebrile scheiden:

|          | Normal | Febril | Hochfebril |
|----------|--------|--------|------------|
| Zahlen   | 10     | 13     | 3          |
| Procente | 38,5   | 50     | 11,5       |

Die normale Abendtemperatur liegt dabei nicht, wie bei der Morgen-temperatur meist zwischen  $36,0^0$  und  $37,5^0$ , sondern die Grenzen stehen um einen halben Grad höher, also  $37,0^0$  —  $38,0^0$ . Unter  $37,0^0$  keine dauernden Abendtemperaturen.

b) Die Fälle mit Exitus lethalis.

Die Fälle mit Exitus lethalis ergeben noch viel grössere Differenzen zu Gunsten der febrilen Temperatur im Verhältniss zur Morgenwärme. Hier ergeben sich:

|          | Normal | Febril und hochfebril |
|----------|--------|-----------------------|
| Zahlen   | 10     | 54                    |
| Procente | 16     | 84                    |

Während bei der vorigen Tabelle normale und febrile Temperatur noch ein Verhältniss von 5 : 8 darbieten, bieten sie hier eines von 1 : 5. Auch die febrilen und hochfebrilen Verhältnisszahlen zeigen ein Ansteigen der Letzten, wenn auch noch kein Ueberwiegen. Es verhält sich dabei also:

|          | Normal | Febril | Hochfebril |
|----------|--------|--------|------------|
| Zahlen   | 10     | 36     | 18         |
| Procente | 16     | 56     | 28         |

Die hochfebrile kommt also fast in der doppelten Anzahl der normalen und gerade in der halben der febrilen Curven vor. — Die normalen Wärmegrade stehen zu  $\frac{1}{3}$  zwischen  $36,5^0$  und  $37,0^0$ , während  $\frac{2}{3}$  zwischen  $37,0^0$  und  $38,0^0$  sich befinden. Temperaturen über  $41,0^0$  sind immer als Vereinzelte anzunehmen.

Eine die 90 Curven combinirende Betrachtung zeigt folgende, nähere Besprechung überflüssig machende Zahlen:

|          | Normal | Febril und hochfebril |
|----------|--------|-----------------------|
| Zahlen   | 20     | 70                    |
| Procente | 25     | 75                    |

## V.

**Subnormale Körperwärme.**

Ehe ich dazu komme, Combinationen vorzunehmen, um Fiebertypen bei Phthisikern festzustellen, habe ich noch des nicht gerade allzu seltenen Vorkommens der subnormalen Körperwärme zu gedenken. Ich betrachte alle die Fälle als solche mit subnormaler Temperatur, bei denen an einem oder an mehreren Tagen entweder die Morgen- oder die Abendwärme, oder was ich allerdings nur ein Mal gesehen habe, Morgen- und Abendwärme auf einer Curve,  $36,0^{\circ}$  nicht erreichende Wärmegrade zeigen. Dass dies Vorkommen bloß als vereinzelt anzusehen ist, und wohl kaum angenommen werden kann, solche Temperaturgrade während des ganzen Verlaufes mit typischer Regelmässigkeit zu suchen, ist an und für sich klar.

Die Bedingungen des Zustandekommens subnormer Grade sind, soviel mir bekannt, zweierlei Art:

- 1) Die subnormale Temperatur ist ein Zeichen des Collapses, wohl das häufigste Verhalten, so dass subnormale Temperaturen für gewöhnlich ohne Weiteres als Terminaltemperaturen angesehen werden können.
- 2) Subnormale Temperaturen besonders am Morgen treten auch bei völliger Euphorie und Hebung des Körpergewichtes im ersten Krankheitsstadium. *Lebert* erwähnt dieses Verhalten und deutet besonders in Bezug auf die zu stellende Prognose auf es hin. Er vergleicht sie mit krisenähnlichen Rückgängen der Temperatur zu subnormaler Tiefe bei Lösung acuter Krankheiten, die ja ebenfalls nicht sehr selten sind. (cf. *Wunderlich*, Eigenwärme in Krankheiten, 1. Aufl. S. 343.)

Für diese zwei Entstehungsbedingungen zusammengekommen habe ich auf 9 Curven 5 Mal bei der Morgenwärme, 4 Mal bei der Abendwärme (dabei ein Mal bei beiden) Beispiele gesehen. Es kommt also durchschnittlich nach unsern Zahlen auf ungefähr 10 Curven eine mit subnormaler Wärme; während erst auf ungefähr 15—20 Morgen- und Abendwärmebestimmungen (einzeln genommen) eine subnormale gefunden wird, und erst bei einem sehr kleinen Bruchtheil beide Wärmebestimmungen der nämlichen Curve subnormale Temperaturen zeigen.

Die subnormalen Grade gehen oft ziemlich tief unter die Normaltemperatur zurück; der tiefste Stand in unsern Curven ist eine Abendwärmebestimmung von nur  $32,2^{\circ}$ , dann folgt eine mit  $32,3^{\circ}$  am Morgen,

eine Abendwärmebestimmung von  $33,5^0$ , mehrere Gradbestimmungen zu  $34,0^0$  etc. etc.

Da die subnormen, tiefen Grade wie  $32,3^0$  sicher fast immer ante exitum kommen, so wäre es zur Sicherstellung des Termines des lethalen Exitus von Interesse, eine Bestimmung, wie lange vor dem Tode die Subnorm auftritt, vorzunehmen. Ich habe zu wenig Zahlen, die obendrein noch mit den von *Lebert* gegebenen noch scharf contrastiren, um eine Mittelzahl bestimmen zu können, und will mich begnügen, drei hauptsächlich hier aufzuführende Curven und die dazu nöthigen Notizen aus der Krankengeschichte dafür anzuführen:

1. Fall. H. (männliches Individuum), das 2 Monate zur Beobachtung kam. Mehr subaeuter Verlauf. Curve ganz exquisit eine Curve von Intermittens-ähnlichem Character mit abendlicher Exacerbation. In der Nacht jedes Mal völlige Entfieberung, so dass immer normale Morgenwärme notirt wird. Diese schwankt gewöhnlich zwischen  $36,0^0$  und  $36,5^0$ , geht hin und wieder über diese Zahl hinaus und erreicht ein Mal  $37,6^0$ . Erst am 26. Tage ante mortem Sinken unter die normale Höhe,  $35,8^0$ . In den nächsten Tagen noch ein Mal gleiche Wärmehöhe.

Hierauf Rückkehr zur Normaltemperatur bis zum 11. Tage ante mortem. Von da ab weit niedrigere,  $36^0$  fast nie mehr erreichende Temperaturen. 8 Tage ante mortem  $34,6^0$ , dann  $34,7^0$ , am 6. Tage  $32,3^0$ , dann Schwankungen um  $36,0^0$ . Am vorletzten und letzten Tage  $34,7^0$  und  $34,5^0$ . Letzte Zahl die letzte Messung überhaupt zwei Stunden ante mortem.

Bemerkenswerth an der Curve der Uebergang beim tiefsten Stand vom  $32,3^0$  zum folgenden Abend. An diesem Tage ist die Abendtemperatur  $40,2^0$ . Trotz dieser ziemlich respectablen Höhe von  $7,9^0$  Differenz in c. 12 Stunden notirt die Krankengeschichte keinerlei subjective Wärmeempfindung von irgend welcher abnormer Art.

2. Fall. L..., ebenfalls männliches Individuum, kurz ante mortem tiefere Abendtemperatur bis  $32,2^0$ .

3. Fall. M..., gleichfalls männliches Individuum, subnormale Abendwärme. Der Kranke steht im 27. Jahre. Auf der Curve noch häufiger Typus inversus intercurrens. Die Beobachtung dauerte 13 Tage, die Art der Erkrankung mehr subacut, zum Zerfall tendirend. (R. O. Caverne.) Ausserdem enteritische Symptome und Nachtschweisse. Die Morgenwärme zur Hälfte febril, zur andern normal, nie subnormal. Die Abendwärme am ersten Tag normal, am 2. bis 6. febril, am 7. normal, am 8. subnormal  $35,6^0$ . Dann wieder febril, am 10. Tage tiefster Stand  $33,5^0$ . Folgenden Abende sind theils febril, theils normal.

Einen dem ersten in den Temperaturgraden analogen, sonst wesentlich verschiedenen Fall sah *Lebert*. Zum Vergleich damit wollen wir die *Lebert'schen* Zahlen hier angeben:

17 Tage ante mortem  $35,0^0$ , 8 Tage  $34,0^0$ , 7 Tage  $34,0$ , 4 Tage  $34,1^0$ , 36 Stunden  $32,5^0$ , Abends  $38,0^0$ , am Todestage  $34,2^0$ , Messung des tödtlichen Ausganges  $38,8^0$ .

Das Gleiche mit unserem Falle liegt in der tiefen Temperatur, die Differenz im verschiedenen Stadium (6 Tage 36 Stunden) und im febrilen Ausgange im *Lebert'schen* Falle  $38,8^{\circ}$  gegen die subnorme Wärme von  $34,5^{\circ}$ .

Für das Gesamtminimum (Morgen- und Abendwärme combinirt) hat *Lebert*, dessen Curven mehr subnormale Temperaturen enthalten, folgende Zahlen gegeben:

16 Fälle mit  $34,0^{\circ} - 35,0^{\circ}$

38 Fälle bis  $36,0^{\circ}$ .

Es sind dies  $35,0^{\circ}/_{0}$  aller Fälle *Lebert's*. Genauer waren:

$32,1^{\circ} - 32,5^{\circ}$  1 Fall

$34,1^{\circ} - 34,5^{\circ}$  3 Fälle

$34,0^{\circ} - 35,0^{\circ}$  5 Fälle

$35,0^{\circ} - 36,0^{\circ}$  38 Fälle.

Auch für die zweite Entstehungsbedingung habe ich ein Beispiel. Es betraf ein männliches Individuum von 21 Jahren, das nach reichlicher Hämoptoe (9 Tage früher) in's Hospital kam. Am 14. Tage seines Aufenthaltes im Hospital — dem 23ten nach seiner ersten Hämoptoe, eine Temperatur von  $35,6^{\circ}$  am Morgen. Dabei keinerlei Beschwerden, guter Appetit etc., so dass Patient am folgenden Tage das Spital verlassen kann.

## VI.

### Von den Fiebertypen im Allgemeinen.

Die Lungenphthise ist eine, wie bereits Abschnitt II. besagt wurde, fieberhaft verlaufende — (wenigstens für die grosse Mehrzahl der Fälle) — Krankheit. Allein bereits an der nämlichen Stelle wurde gezeigt, dass die Lungenphthise keine typische Fiebercurve besitzt. Wenn wir nun trotzdem hier von Fiebertypen reden, so geschieht dies ohne Gegensatz zu dem oben Gesagten bloß dadurch, dass wir ohne bestimmte, für den Krankheitsgang unabänderliche Verlaufsarten festzusetzen, gewisse durch die Erfahrung als häufig vorkommende bestätigte Verlaufsweisen prüfen.

Die Eigenwärme phthisischer Kranken ist nun:

- 1) normal (viel seltener, als das folgende Verhalten),
- 2) febril.

Dadurch schon und bei Nichtberücksichtigung aller übrigen Momente erhalten wir zwei völlig von einander zu trennende Curvenarten, in denen ein Typus, der Typus der normalen Körperwärme bereits ausgedrückt ist.

Das Fieber kann eintreten zu verschiedenen Tageszeiten, kann constant bleiben, längere und kürzere Exacerbationen zeigen, eben solche Defervescenzperioden, kurz kann ganz mannichfache Verhältnisse darbieten; auch davon war bereits früher die Rede (I. und II.).

Die häufigste Form des Verlaufes ist dabei, dass in 24 Stunden eine fieberfreie Periode mit einer Ascension über 38,0<sup>0</sup> abwechselt, diese Ascensionsperiode kann nur am Morgen, oder am Abend, seltener zu andern, unbestimmten Tageszeiten eintreten. Weit seltener wechseln zwei fieberhafte mit einer fieberlosen, oder eine febrile mit zwei afebrilen Stadien ab. (*Lebert's Typus infractus.*) Ja 3 und noch mehr Steigerungen werden in ganz seltenen Fällen gesehen. Diese so durch Abwechslung febriler und afebriler Stadien gewonnene Regelmässigkeit im Verlaufe bezeichnen wir nun als Typen.

Nicht gerade allzu selten und deshalb unter den aufzuführenden Typen bedeutungsvoll ist das constante Fieber, d. h. es kommen vom höchsten Tagesgrade wohl Remissionen vor, die aber die Temperatur von 38,0<sup>0</sup> nach abwärts als äusserste Grenze behalten, also auch beim tiefsten Stand febrile Temperaturen zeigen.

Bei der hier angewendeten, zweimaligen Messung am Morgen und Abend gelangt man bei Combination des morgendlichen und abendlichen Messungsergebnisses zur Unterscheidung folgender vier Typen:

A. Der Typus der normalen Körperwärme, d. h. der Gang der Körperwärme, bei dem die Morgenwärme und die Abendtemperatur beide innerhalb normaler Grenzen steht, die letzte aber, analog des Verhaltens bei Gesunden, wenige Zehntel höher ist. (17 Fälle.)

B. Typus der leicht febrilen Abendwärme mit normaler, gewöhnlich aber nicht subnormaler Morgenwärme. (20 Fälle.)

C. Typus der grösseren Intensität des Abendfiebers, dabei ist:

C<sub>1</sub>. Die Morgenwärme normal, oder auch subnormal, die Curve dadurch ganz vom Character einer Febris intermitteus quotidiana, o. tertiana.

C<sub>2</sub>. Die Morgenwärme ebenfalls febril, aber gewöhnlich um einige Zehntel tiefer als die Abendwärme; dadurch eine Febris continua remittens. (50 Fälle.)

Typ. B. und Typ. C. sind eigentlich Glieder der nämlichen Curvenart und blos aus Zweckmässigkeitsgründen getrennt.

D. Der Typus inversus, s. str. Bei diesem Typus ist die Morgenwärme febril, oft auch hochfebril, die Abendwärme normal oder mässig febril. Auch hier also eine febris intermitteus quotidiana und eine febris remittens, nur ist die Acme in den Vormittagsstunden. (3 Fälle.)

Als fünfte Typenart könnte ich noch den Typus inversus intercurrens einschalten, für den ich mir eine Definition etc. für ein besonderes Kapitel vorbehalte.

Die Typen sind ausserordentlich selten constant, am meisten noch der Typus C<sub>1</sub>. Abgesehen vom Typus der normalen Wärme, der nur un erhebliche Schwankungen zeigt, geht bald der eine Typus in den andern über, bald kommen sie ineinander geschoben auf der nämlichen Curve vor. Es stimmt dies schon mit der Definition des Typus bei Phthise überhaupt, der ja nichts anderes ist, als die am häufigsten beobachtete Combination einer Curve von Morgen- und Abendwärme.

Bedingungen für das Entstehen der Typen sind nur in geringem Masse bestimmbar. Wo solche im anatomisch-klinischen Bilde überhaupt gefunden werden, sollen sie bei den einzelnen Typen angegeben werden.

## VII.

### A. Der normale Typus.

Der normale Typus ist, wie erwähnt, derjenige Gang der Körperwärme, bei welchem sowohl Abend- als Morgenwärme normal sind, die Abendwärme jedoch um einige Zehntel höher zu stehen pflegt.

Der Typus ist unter allen der einzige, bei dem gewiss feststehende Entstehungsbedingungen aufgestellt werden können, die zusammenfallen mit den beiden ersten, im Kapitel II. angeführten Fieberursachen der Phthisiker, also mit dem Ursprunge des Fiebers aus Resorption pyrogener Umsatzproducte in's Blut und mit dem durch die Phthise im Allgemeinen gewirkten Oxydationsstörung des Organismus. Jedoch für die vorübergehende Entstehung sind noch einige andere Bedingungen vorhanden, wie in folgendem gezeigt werden soll:

- a) Der normale Typus ist überall dort zu finden, wo der locale Process noch keine bedeutenden Fortschritte gemacht hat, oder gar erst im Entstehen begriffen ist. Dabei ist die Summe der resorbirten pyrogenen Substanzen noch zu klein, um bedeutende Störungen im Wärmeverhalten des Organismus zu veranlassen. Beispiele für das Vorkommen dieses Wärmeganges zeigen 6 unserer Curven, die alle das Gemeinschaftliche haben, dass die Krankheit in erster Entwicklung steht und nirgends natürlich schwerere physikalische Symptome vorhanden sind.
- b) Der normale Typus tritt auf, wo der krankhafte locale Process zur Rückbildung, oder zum vorläufigen, resp. definitiven Stillstand ge-

kommen ist, Vorgänge, die leider ebenso selten sind, als sie wünschbar wären. Mit dem Verschwinden der Krankheitsursache hört natürlich auch die Resorption auf und die vorher je nach Umständen mehr, weniger hohen Fieberbewegungen sistiren dadurch für immer, oder mehr weniger lange Zeit. — Beispiele für diese Rubrik können wir nicht bei den Curven mit nur normaler Temperatur suchen, sondern müssen uns bei dem febrilen demnach umsehen. Einen besonders schönen Fall stellt eine Curve mit anfänglichem Typus inversus, s. str. (St..k). Er betrifft ein weibliches Individuum, das Monate lang mässiges Morgenfieber gehabt hatte, und dessen Affection schon deutliche Zeichen des Zerfalls darbot. (L. O. Caverne.) Durch die entsprechende Diät und Behandlung begünstigt trat allmählig eine Fieberlosigkeit ein, und der vorher bestandene Typus inversus, s. str., verwandelt sich gleichzeitig in einen Typus normaler Wärme. Dies war Anfangs des Jahres 1874. Die Kranke trat aus, kam aber Ende December 1874 wieder wegen steigender Hustenbeschwerden. Dabei ist jetzt der normale Typus so constant geblieben, dass in den ersten 2 Monaten dieses Jahres, während deren ich ihren Fiebergang beobachten konnte, auch nicht ein einzig Mal febrile Temperatur gefunden wurde, dem entsprechend erfreut sich die Kranke trotz ihrer natürlich fortbestehenden Caverne eines ganz erträglichen, subjectiven Wohlbefindens. — Diese Vorgänge sind, wie erwähnt, eben so selten, als erwünscht; zu ihnen sind auch die Fälle zu rechnen, die bereits im V. Kapitel am Schlusse erwähnt sind.

- c) Während diese beiden Bedingungen für die Prognose ein ziemlich günstiges Verhalten zeigen, kommen wir jetzt zum Vorkommen normaler Wärmegrade im terminalen Stadium der Krankheit. Nicht selten ist es der Fall, dass die durch die Allgemeinwirkungen der Phthise herbeigeführten Störungen in der Oxydationskraft des Körpers die fiebererregenden Ursachen aufhebt. Die Folge davon ist das Zurückgehen der vorher vielleicht ziemlich hohen Temperatur auf mässig febrile, oder normale und subnormale Grade. So glaube ich mir die Curven von acht Fällen erklären zu müssen; alle Patienten, zu deren Beobachtung diese Curven angefertigt wurden, treten höchst marantisch ein, und zeigten sofort Symptome, die schlecht mit der constant unter  $28,0^{\circ}$  stehenden Curve harmonirten.
- d) Mehr vorübergehend normale Temperatur, die gleichfalls zur Subnorm führen kann, bewirkt manchmal der Eintritt von Hämopton-, siehe darüber Cap. XVI.

- e) Bloss der Vollständigkeit halber und mit dem Vorbehalten der weitern Bestätigung gebe ich noch vier Fälle an, bei denen normale Temperatur vorherrschte, und die das Gemeinsame hatten, dass der phthisische Process vorwiegend in einem Indurationsprocess der Lunge bestand. Zwei haben dabei gleichzeitig alte Endocarditis als Complication, eine davon zeigte eine hohe Eintrittstemperatur (40,1°), der zweite ist längere Zeit (über 40 Tage) im Hospitale, zeigt bloss 6 Mal febrile Abendwärme; der dritte, dessen Leiden ein leichter Morb. Basedowii complicirt, kann als gebessert entlassen werden. Bloss ein Fall zeigt ein annähernd gleiches Verhalten der normalen und febrilen Temperatur.

Die Häufigkeit des Typus im Verhältniss zu andern ist folgende: Ungefähr gleiches Verhältniss besteht mit dem nächsten Typus (17:20), er ist ungleich seltener, als Typus C, der mehr als die doppelte Zahl zeigt, und ca. 5 Mal häufiger, als der Typus inversus, s. str., der weitaus der seltenste aller Typen ist.

## VIII.

### B. Der Typus mässigen Abendfiebers mit normaler Morgenwärme.

Bei diesem Typus haben wir schon weit weniger Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Ursachen der Entstehung. Man kann wohl sagen, dass eine Phthisis zu der Zeit, wo die Erscheinungen noch nicht weiter fortgeschritten, aber dennoch schon eine grössere Intensität erreicht haben, um ohne Fieber zu verlaufen, in diesem Typenbilde einhergeht, allein es kann auch eine Phthisis bei ganz geringem pathologischen Befunde hohe Temperaturgrade zeigen und andererseits, wie bereits gesagt, eine Kranke mit den exquisitesten ectosischen Bilde ohne grosses Fieber verlaufen. Sehen wir uns die Fälle an, die unter unsern Curven in diese Kategorie gehören, so verlaufen 9 mit Besserung, die übrigen 4 tödtlich, das spricht schon deutlich gegen die Annahme, dass dieser Typus immer im Anfangsstadium vorkomme. Er ist ebenso gut terminaler Typus, analog den Curven mit normaler Temperatur, welche als Collapscurven angesehen werden müssen. Man kann also sagen:

- 1) Der Typus kann im Anfang der Erkrankung auftreten (besonders schön in 2 Fällen).
- 2) Der Typus ist im ganzen Verlaufe vorhanden (bes. in 1 Fall).

- 3) Der Typus ist als terminaler anzusehen, wenn die eingetretenen apyretischen Wirkungen der Phthise die fiebererregende Ursache zwar bekämpft, ohne sie ganz zu überwinden. Dafür die oben genannte Zahl.
- 4) Der Typus tritt intercurrent nach Hämoptoe auf. (3 Fälle.) Besonders merkwürdige Erwähnung verdienende Fälle fehlen.

## IX.

## C. Der Typus der grössern Intensität des Abendfiebers.

Er tritt, wie bereits gesagt, in zwei getrennten Formen auf. Ein Mal als febris intermittens quotidiana mit abendlicher Exacerbation und normaler, resp. subnormaler Morgenwärme, und dann als ein continuirliches, mehr weniger Morgens remittirendes Fieber. Bedingungen für das Entstehen genau und deutlich anzugeben, ist hier ebenso wenig möglich, als beim vorigen Typus. Bloss einzelne wenige Beobachtungen deuten darauf, dass eine gewisse Gesetzmässigkeit im Vorkommen des Typus doch besteht:

a) Der *intermittirende* Typus geht mit ziemlich hoher Abendtemperatur einher, die  $40,0^0$  nicht selten überschreiten. Die Morgenwärme schwankt gewöhnlich zwischen  $36,0^0$  und  $37,0^0$ . Subnormale finem versus und Temperaturen an der obern Grenze des Normalen sind jedoch auch gesehen.

Der intermittirende Typus wird bei Phthisikern gesehen, deren Krankheit einen mehr acuten, resp. subacuten Verlauf zeigt. Eingeschaltet in die andern Typen findet er sich aber auch wie die übrigen Typen, die alle intercurrent zwischen andern verlaufen. Der intermittirende Typus hat dabei die Eigenschaft, dass er sehr regelmässig verläuft, wo er einmal eingetreten ist. Typus inversus intercurrents findet sich dort, wo der in Rede stehende Typus ein Mal eingetreten ist, ausserordentlich selten. Häufiger geht er in den Typus remittens über, auch diese Curven sind jedoch im Ganzen wenig zahlreich. Auch da, wo vorher Typus remittens war, und vielleicht terminal, vielleicht intercurrent der Typus intermittens auftritt, bewahrt er meistens diese charakteristische Regelmässigkeit.

Die Fälle mit regelmässigem Typus intermittens geben dort, wo das Fieber am Abende höhere Grade (über  $40,0^0$ ) erreicht, eine schlimme Prognose; sie gehören zu denen, die mit am Meisten zur Consumption führen, mehr noch als die remittirende Form.

Die Häufigkeit des reinen intermittirenden Fiebers ist keine sehr grosse. Ich finde im Ganzen 8 Curven, die hierher gerechnet werden können. Am schönsten davon ist die, welche den ersten bei der subnormalen Wärme gegebenen Fall veranschaulicht. Eine zweite mit 68 Beobachtungstagen ist ebenfalls sehr prägnant, da blos 3 Mal Morgentemperaturen über  $38,0^0$  gesehen wurden. In einem andern Falle mit ausgesprochenen subjectiven Symptomen, z. B. starkes Hitzegefühl während der Ascension wird in 17 Tagen ein Mal  $38,0^0$  erreicht etc.

Manche Fälle sind anfangs mit intermittirenden Fiebercurven versehen, dann kommt eine längere Periode mit Typus remittens, dann terminal eine vielleicht 88—10tägige Intermittenscurve. Oder das Fieber war am Anfang und am Ende remittirend, während eine mehr weniger lange Zone mit intermittirendem Character in der Mitte liegt, endlich ist der ganze Character remittirend, mit Ausnahme der Schlussperiode, die intermittirend ist.

Wir sehen die mannigfachsten Combinationen, die wir mit Ausnahme des terminalen Intermittensfiebers zu erklären nicht im Stande sind. Hier kann angeführt werden, dass es eine Folge von überwiegender Apyrexie sei, ein Verhalten, mit dem es besonders dann, wenn subnormale Morgentemperaturen beobachtet sind, entschieden seine Richtigkeit hat. Auch hier sei nochmals der Umstand betont, dass diesem Typus eine sonst nicht gesehene Regelmässigkeit während seines Auftretens zukommt.

Für die erste Art des combinirten Vorkommens (anfängliches und terminales Intermittensfieber) bietet ein durch complicirendes Lungengangrän merkwürdiger Fall ein schönes Beispiel, der ein weibliches Individuum betraf und einen Monat ungefähr zur Beobachtung kam. Die ganze Affection dauerte gegen 5 Monate. Die Curve schwankte dabei anfangs zwischen  $38,0^0$ — $38,5^0$  (bei Intermittensfieber  $36,0^0$ — $37,0^0$ ) am Morgen und  $39,0^0$  und  $39,5$  am Abend.)

b) Der remittirende Typus ist bei weitem der häufigste aller Typen. Bei ihm ist die Abendwärme febril, oft hochfebril. In der Nacht findet eine Remission statt, die jedoch nicht zur völligen Fieberlosigkeit führt. Die Remissionen sind gewöhnlich durchaus nicht bedeutend, überschreiten selten einen Grad. Der remittirende Typus zeigt in keiner Weise den regelmässigen Verlauf, der den intermittirenden auszeichnet. Abgesehen davon, dass in der oben angegebenen Weise der intermittirende oder der normale Typus sich einschaltet, ist dieser Typus derjenige, der am Meisten unter allen die Neigung hat, den Typus *inversus intercurrentis* zwischen sich einzuschalten. Ausserdem gehören hieher vor allem die Fälle von

länger dauernden, mehr als eintägigen Typenformen, von denen bereits im Capitel I. die Rede war.

Die Fälle von Typus mit remittirendem Charakter sind mehr chronischer Natur. Obwohl manchmal eminent lange dauernd und durch das vorhandene Fieber zur Consumption jedenfalls in hohem Masse beitragend, führen sie doch nicht so rasch zur Consumption als Fälle mit intermittirendem Fieber oder mit Typus inversus, s. str. Doch gibt es hier ebenfalls Fälle von ziemlich starker Consumption in relativ kurzer Zeit, wie ein hier beobachteter Fall beweist, der 3 Monate der Abtheilung angehörte und in dieser Zeit mit seinem Körpergewicht von 44,8<sup>0</sup> Kilo auf 34,6<sup>0</sup> Kilo herabging. Es ist dies ungefähr 20 Gramm auf den Tag.

Der remittirende Typus ist auch dadurch verschieden vom intermittirenden, dass die Temperaturgrade bloß selten einen excessiven Höhengrad erreichen. 39,0<sup>0</sup>—39,5<sup>0</sup> wird selten dauernd überschritten, die Morgentemperaturen schwanken gewöhnlich zwischen 38,0<sup>0</sup> und 39,0<sup>0</sup>, an Tagen des Typ. inversus intercurrentis erreichen sie viel höhere Zahlen, sind nicht selten die höchsten Temperaturgrade des ganzen Verlaufes in dieser Periode. — In unsern Tabellen kommt dieser Typus 42 Mal vor mit im Ganzen gegen 1700 Beobachtungstagen.

Die Fälle mit intermittirendem Verlauf unterscheiden sich noch durch die noch etwas schlimmere Prognose. Von den 8 beobachteten verlaufen 7 mit Exitus lethalis, einer allerdings, nachdem er ausgetreten war und nach einiger Zeit mit remittirendem Fieber wiedergekommen war. Wenn auch nicht viel differirend, so doch etwas verschieden verhalten sich die Fälle mit remittirendem Fieber. Bei ihnen verläuft  $\frac{1}{6}$  mit Besserung,  $\frac{5}{6}$  lethal. Die Prognose bei beiden Fällen, sei das Fieber intermittirender oder remittirender Natur, ist also eine keineswegs günstige zu nennen, da von beiden Kategorien von 50 einschlägigen Fällen bloß 7, also etwa der 7. Theil als gebessert entlassen werden könne, während  $\frac{6}{7}$  zur Obduction kommen. Dass demnach die Annahme gerechtfertigt ist, dass ein Fall mit intermittirendem Fieber auf einen mehr acuten oder in späteren Stadien stehenden Fall deuten lasse, ist ebenso richtig, als es falsch wäre, aus einem ohne derartigen Fieberverlauf einhergehenden Falle mit Bestimmtheit ein vorgerücktes Stadium ausschliessen zu wollen, da ja ganz hochgradige Fälle von Phthisis ohne grössere Intensität des Fiebers verlaufen können, wie zahlreiche Beobachtungen erweisen.

## X.

## D. Der Typus inversus, s. str.

ist der Typus, bei dem während des grössten Theiles der Verlaufszeit die Morgenwärme febril oder hochfebril ist. Die Abendwärme ist dabei normal oder febril.

Auch dieser Typus kann sich gerade ebenso verhalten, wie eine Intermittenscurve, nur dass dann die Zeit des Temperatursteigens die Morgenstunden sind. Bleibt die Temperatur auch Abends febril, so ist es eben eine febris cont. remittens mit am Morgen höchster Temperaturspitze.

Gründe und Ursachen, warum eine Phthise gerade in diesem Typus verläuft, sind keine mit Bestimmtheit anzugeben. *Jochmann* in seiner Schrift „über die Eigenwärme in chronischen Krankheiten“ (Berlin 1853) erzählt von zwei Fällen, den *Heise* gesehen haben will, und gibt an, dass nach täglichem Gebrauche von Digitalis in grossen Gaben die Abendtemperatur unter die Morgentemperatur gesunken sein soll. Dass dieses auf die Dauer geschehen sein soll, ist mir schon wegen der Wirkung des Digitalis überhaupt unwahrscheinlich, wenn mir auch andererseits nicht die traurige Erfahrung zur Seite stünde, dass antifebrile Therapie für gewöhnlich absolut unwirksam in der grössten Mehrzahl der Fälle ist. (Die Schrift von *Heise* und dadurch der genauere Verlauf ist mir leider beides unbekannt.) Der Typus inversus s. str. ist leider noch dabei so selten, dass es schon dadurch unmöglich ist, genauere Gesetze über seinen Verlauf aufzustellen. Ich habe ihn unter 90 Fällen, deren Curven ich benützt habe, überhaupt nur 3 Mal gesehen. Von diesen drei Fällen verliefen zwei tödtlich und zwar in ziemlich acuter Weise, während der dritte von seinem Typus ganz und gar in den normalen überging und mit Rückkehr zur normalen Temperatur auch einen bessern Verlauf zeigte. (S. bei normaler Temp.) Der eine, tödtlich verlaufende Fall bietet so schöne und interessante, später beim Kapitel Therapie zu verwerthende Belege, dass ich ihn hier etwas ausführlicher zu schildern gedenke und am Schlusse eine Temperaturecurve dieses Falles anführen werde.

Amalie E....., 27 Jahre alt, mit hereditärer Disposition von mütterlicher Seite behaftet, der bereits ein Bruder mit 34 Jahren erlegen war, gibt an, dass sie in ihrer Jugend drei Mal an Lungenentzündung gelitten habe. Ausserdem will sie öfter Kopfweh und in ihrem 12. Jahre an Herzklopfen nach leichten Anstrengungen gelitten haben. Seit 5 Jahren arbeitet Patientin in einer Cigarrenfabrik.

Ihre Menses waren regelmässig, Pat. hat 2 Mal geboren, Kinder sind gesund und kräftig.

Seit  $\frac{1}{2}$  Jahren bemerkte sie trotz guten Appetites eine Abmagerung ihrer Person.

6 Wochen vor dem Eintritte ein starker Schüttelfrost mit folgender Hitze. Diese subjectiven Temperaturerscheinungen seien jeden Morgen um 9 Uhr wiederkehrt, schwächer gewesen, wenn sie Tags über zu Bette geblieben. Des Nachts starke Nachtschweisse. Starke Hustanfälle, besonders bei kühler Temperatur. Schmerzen auf der Brust, besonders in der Gegend der untern Rippen, die beim Husten stärker werden. Diarrhoen fehlen bis jetzt, Stuhlgang ist eher retardirt. Mit diesen subjectiven Erscheinungen tritt Patientin am 22./X. in die Abtheilung ein.

Der Status praesens ergibt:

Starke Abmagerung, Haut und Muskeln atrophisch, durchscheinende Venen, sehr steriler Knochenbau. Haut und Schleimhäute blass, Thorax schmal, Claviculargruben eingesunken, Halsmuskulatur stark vorspringend. Rechte Seite des Thorax etwas weiter als linke. Beschleunigte Respiration, vorwiegend im costo-diaphragmalen Typus.

Percussionsschall über der linken Clavicula mässig voll, rechts hochtympantisch über der Clavicula, weiter nach unten noch leicht tympantischer Beiklang. Im 2. Intercostalraum rechts kürzerer Schall, als links, wird nach unten voller, reicht rechts bis zur Höhe der 6. Rippe. Beim Oeffnen und Schliessen des Mundes ändert der tympantische Schall seine Höhe rechts über der Clavicula, er ist tiefer im Sitzen, höher im Liegen. Amphor. Athmen an dieser Stelle links scharf vesical. R. abwärts bronchiales Athmen mit knatternden Rasselgeräuschen.

Am Rücken links in der Spitze mässig voller Schall, rechts gedämpft bis zum Angulus scapulae. Von da ab ebenfalls voller Schall, dabei bronchiales In- und Expirium mit knatternden Rasselgeräuschen. Links weiter unten rauhes, vesiculäres Athmen, rechts Bronchialathmen bis zum Angulus scapulae, dann ebenfalls Vesiculärathmen.

Herz ohne besondere Veränderung. Leber überragt den Rippenbogen, Milz klein.

Nacken- und Leistendrüsen geschwellt. Puls weich, von mittlerer Völle beschleunigt, regelmässig. Urin reichlich, dunkel ohne Eiweiss- oder Zuckergehalt. Sputa wenig copios, schleimig-eiterig geformt. Ordination: Pulv. Dover.

25./X. Körpergewicht 40,900. Morgens 9 Uhr starker Frost mit rasch ansteigender Temperatur. Nach dem Frost gelindes Hitzegefühl, mässiger Schweiss und gutes Allgemeinbefinden.

Ord. Abends (innerlich) 1,0 Chinin.

26./X. Frost und wesentliche Steigerung der Temperatur fehlen. Husten nicht sehr heftig.

27./X. Morgens 9 Uhr Frost, ohne Hitze und Schweiss. Mittags gutes Allgemeinbefinden. Abends: Chinin innerlich 1,0 G. <sup>1)</sup>

28./X. Frost zur nämlichen Zeit. Kgw. 40. 700. Chinin 1,0.

29./X. Leichte Chininerscheinungen, kein Frost, aber Temperaturerhöhung. Chinin 1,0.

30./X. Wenig diarrhoische Entleerungen, Husten mässig stark, Auswurf wenig. Chinin 1,0. Fiebererscheinungen im Gleichen.

31./X. Frost um 9 Uhr. Kein Chinin.

2./XI. Idem im Befinden. Kein Chinin. Kgw. 41. 400 Kilogr.

3./XI. Gestern und heute Frost zur nämlichen Zeit,  $\frac{1}{2}$  bis 1 St. dauernd. Ausser der Frostzeit wenig Beschwerden. Chinin 1,0 am 3. u. 4.

<sup>1)</sup> In der Curve als Cp bezeichnet.

5./XI. Stärkere Chininerscheinungen, kein Frost, Temperatur bedeutend tiefer.

7./XI. Ohne Chininerscheinungen. Abends Chinin 1,0.

8./XI. Geringe Chininerscheinungen, kein Frostgefühl.

9./XI. Chinin 1,0.

11./XI. Täglich morgens 9 Uhr Frost bis heute. Heute 8 Uhr früh folgende Ordination:

Rp. Inf. herb. Digit. 1,0/150,0<sup>1)</sup>

S. Den 3. Theil einzuathmen.

Der Frost kommt um 10 Uhr und ist geringer.

15./XI. Vom 12./XI. ab wurden immer 2 Einathmungen gemacht, Morgens um 7 und 8 Uhr; weder auf die Zeit des Eintrittes des Frostes noch auf die Intensität irgend ein Erfolg.

16./XI. Heute Morgen um 7 und 8 Uhr je eine Inhalation von 50 CcC. Chininlösung (0,5 : 100). Die Temperatur steigt, allein der Frost bleibt aus.<sup>2)</sup>

Ebenf. 17./XI. Kgw. 40. 800 Kgrm.

20./XI. Erst heute Morgen bei gleicher Ordination Frost. Temperaturerhöhung fehlte nie. Subjectives Befinden gut. Husten-Auswurf gering, ebenso Nachtschweisse. Diarrhoen selten. Status praesens idem.

21./XI. Von heute ab Morgens 6 Uhr Veratrin<sup>3)</sup> 0,003 pro pillula. Frost tritt nicht ein, Temperatursteigerung bleibt gleich, ebenso in den beiden folgenden Tagen.

23./XI. Stärkerer Frost, Temperatur nicht gerade hoch, sonst status idem.

24./XI. Veratrin ausgesetzt.

27./XI. In letzten Tagen bloß Pulv. Doveri, am 25. und 26. kein Frost, heute Morgen wieder starkes Frieren. Der tympan. Schall reicht weiter als früher.

28./XI. Heute Morgen Veratrin 0,003, leichtes Frösteln zwischen 8 und 9 Uhr.

29./XI. Hitzegefühl bei der Morgenvisite, kein Frost.

2./XII. Jeden Morgen Steigerung mit oder ohne Frost, bald mehr, bald minder gross. Morgens weniger gutes subjectives Gefühl. Nachmittags ziemliches Wohlbefinden, Nachtschweisse nicht sehr stark; Schlaf und Appetit gut, ohne Diarrhoen, Husten und Auswurf mässig stark. Physikalischer Befund im Gleichen. Kgw. in Kilogr. 40. 800.

11./XII. Inhalationen von Acid. salic. (1,0) 100,0 Morgens 6 Uhr (39. 700).<sup>4)</sup>

15./XII. Ohne jeden Erfolg auf subject. und object. Befinden. Einathmungen gemacht.

21./XII. Aussetzen der Inhalationen (37. 200.)

25./XII. Befinden im Gleichen. Frost wechselt in Bezug auf Zeit und Intensität. Schweisse nicht sehr stark. Links in der Spitze ebenfalls tympanitischer Schall, mit bronchialem Athmen und klingendem Rasseln, am Rücken amphorisches Athmen.

31./XII. Zunehmende Schwäche. Abmagerung macht rapide Fortschritte. (37, 700 Kgr.)

<sup>1)</sup> In der Curve als D bezeichnet.

<sup>2)</sup> In der Temperaturcurve mit C J bezeichnet.

<sup>3)</sup> In der Temperaturcurve mit V bezeichnet.

<sup>4)</sup> In der Curve mit S bezeichnet.

5./I./75. Fröste traten mehr in Hintergrund, zunehmender Collaps, Morphinum q. s. in Mixtur.

9./I. Gegen Mitternacht starke Athemnoth und Schmerzen auf der Brust; morgens starke Dyspnoe (rechte Seitenlage). Physikalische Zeichen für Pneumothorax (Succussionsgeräusch etc.) fehlen. Um 11 Uhr Exitus leth.

Section, die am 11./I. von Herrn Prof. *Rindfleisch* gemacht wurde, ergab in der Lunge die durch den Verlauf erwarteten Cavernen; Pulmonalgefäße verlaufen noch frei an der Oberfläche dieser Cavernen, besonders an einer kleinern mit der grossen communicirenden. Larynxgeschwüre an der Basis der Cartil. arytaenoid. und am hintern Theil des linken Stimmbandes.

Dieser Fall hat für uns verschiedene sehr werthvolle Momente für den Fieberverlauf selbst. Die Curve ist in der grösseren Mehrzahl der Beobachtungstage intermittirend, wenn auch die Abendtemperaturen nie besonders tief stehen. Die Exacerbationen treten am Morgen auf, blos in den letzten Tagen — und das verdient besondere Beachtung — findet 9 Mal Typus inversus intercurrens, d. h. in diesem Falle höhere Abendwärme statt.

Die Temperaturgrade, die erreicht werden, sind sehr beträchtliche, erreichen am Morgen nicht gerade selten  $41,0^{\circ}$ , während die Abendwärme nicht normal bleibt. Die Periode des Ansteigens fällt in die Morgenstunden, beginnt meistens nach Mitternacht und dauert 8—9 Stunden bis zum Eintritt der grössten Intensität. Gegen 9 Uhr gewöhnlich mit fast typischer Regelmässigkeit ein Schüttelfrost, dessen Dauer und Intensität die antifebrilen, angewendeten Mittel zwar mässiger, nie aber ganz aufheben. Ueber diesen Punkt gibt uns dieser Fall bei der Therapie nochmals zu reden Gelegenheit. Nach dem Frost häufig, aber nicht immer ein subjectives Hitzegefühl, das geringere Dauer und vergleichsweise geringer Intensität hat als der Schüttelfrost. Die Entfieberungssymptome, Schweisse etc. zeigen in diesem Falle keine deutlichen Bilder, doch sind die Klagen der Kranken über Nachtschweisse geringer, ein Verhalten, das mit der Ansicht, die phthisischen Schweisse speciell als bei der Entfieberung auftretende zu bezeichnen, übereinstimmen. Das Allgemeinbefinden der Kranken ist, von der letzten Beobachtungszeit abgesehen, blos in den Stunden des Frostes und der Fiebersymptome überhaupt ein getrübtetes, in der zwischen diesen Pausen liegenden Zeit ist es ein den Umständen entsprechend günstiges.

Auch der Schlaf ist, solange das Allgemeinbefinden günstig ist, ein guter. Dass die Resorptionstheorie allein zur Erklärung dieses Fiebers nicht hinreicht, ist gewiss, da ja sonst bei gesundem Schlafe die Resorption mässiger intensiv ausgefallen wäre. Auch Complicationen können wir nicht nachweisen. Der Gedanke an vorliegende Malaria schwand nach ver-

schiedenen Reflexionen. Denn es fehlen erstens alle die Infection begründenden Momente, dann ist das Vorkommen der Phthise mit Wechselieber zugleich ein ganz seltenes Verhalten. Ausserdem müsste die Malaria der energischen Chinatherapie gewichen sein und hätte durch die Obduction nachweislich fehlende Cardinalsymptome (Tumor lienis) bedingt. Auch andere Complicationen fehlen. Es bleibt nichts übrig, als die individuelle Disposition zur Erklärung dieses merkwürdigen Symptomes, der constant höhern Morgenwärme herbeizuziehen, ein Hilfsweg, der, wenn auch weniger erklärend, doch als Fieberquelle angenommen werden kann.

Der zweite Fall ist beim Kapitel über normale Wärme schon besprochen und kann hier, da ich bei der Atropinwirkung nochmals auf ihn treffen werde, füglich mit dem Bemerkten übergangen werden, dass er viel weniger intensives Morgenfieber und sehr seltenes Abendfieber gehabt hatte. Typus invers. intercurrentis kam bei ihm nie vor.

Der dritte Fall, der ebenfalls tödtlich verlief, war mehr remittierend und zeigte eine grosse Anzahl Typ. inversus (1 : 2,5) intercurr. Auch hier rascher Verlauf, Complicationen mit heftigen Diarrhoen, bloss zeitweise Nachtschweisse und wenig intensive, unbestimmte subjective Temperaturscheinung.

Auch für die beiden letzten Fälle muss individuelle Disposition als Ursache des abnormen Auftretens der Fiebererscheinungen betrachtet werden, da jeder andere klinische oder anatomische Ausweg fehlt.

## XI.

### Der Typus inversus intercurrentis.

In allen Curven unserer Beobachtung mit ganz geringen verschwindenden Ausnahmen kommt es vor, dass wir Abweichungen von dem als häufigst gefundenen Typen besitzen. Mitten in den gewöhnlichen Typus eingeschoben finden wir entweder ein schon mehrfach erwähntes Verhalten der längern Exacerbations- oder Defervescenzzeit, die selbst die Länge von 2 Tagen und darüber haben können. Eine noch viel häufiger zu findende Abnormität ist die, dass der gewöhnliche Typus sich umdreht, das heisst, dass der Zeitraum, der im Gewöhnlichen die höchste Spitze zeigt, die Entfieberungsperiode darstellt und dass zur gewöhnlichen Zeit des Temperaturabfalles die Zeit der Curve eintritt. Dieses Verhalten will ich als Typus inversus intercurrentis bezeichnen. Conform dem weitaus häufigern Vorkommen höherer Abendtemperaturen fällt auch der Typus inversus intercurrentis in die Periode zwischen Mitternacht und Mittag, so dass er meistens auf unsern Curven mit der Tagesmessung zusammenfällt.

Dort dagegen, wo der Typus höhern Morgenfiebers vorherrscht, muss der Typus inversus intercurrents selbstverständlich in die Periode des gewöhnlichen Abfalles — in die Abendstunden — fallen.

Der Typus inversus intercurrents ist gar nicht so selten, als gewöhnlich angenommen wird. Ich habe Curven gesehen, wo er bis  $\frac{1}{3}$  ja noch mehr (1 : 2,5) aller Beobachtungstage einnahm. Um mir darüber genaueren Aufschluss zu verschaffen, habe ich alle Curven mit Ausnahme von dreien, aus äusseren Gründen nicht zu gebrauchenden, die mir zugänglich waren, auf sein Verhalten geprüft und bin dadurch auf folgende Frequenztafel des Typus inversus (bei den einzelnen Typen) gelangt:

A. Normaler Typus.

| Zahl<br>der Beobachtungstage. | Zahl der Tage<br>mit Typ. inv. interc. | Procentzahlen. |
|-------------------------------|----------------------------------------|----------------|
| 77                            | 3                                      | 4              |
| 5                             | 1                                      | 20             |
| 17                            | 5                                      | 29             |
| 46                            | 16                                     | 34             |
| 18                            | —                                      | —              |
| 7                             | 1                                      | 14             |
| 12                            | 3                                      | 25             |
| 16                            | 2                                      | 12             |
| 8                             | 1                                      | 12             |
| 59                            | 5                                      | 8              |
| 23                            | 5                                      | 21             |
| 12                            | 3                                      | 25             |
| 18                            | 5                                      | 28             |
| 32                            | 9                                      | 28             |
| 55                            | 5                                      | 9              |
| 27                            | 5                                      | 18             |
| 23                            | 1                                      | 4              |
| 453                           | 80                                     | 18             |

Bei einer Beobachtungsdauer von im Ganzen 453 Tagen kamen also beim normalen Typus 80mal Typus inversus intercurrents vor, so dass ungefähr auf den 5. Tag jeder Beobachtung ein Mal Typus inversus intercurrents zu rechnen ist. Bei einzelnen Curven stellt sich, wie Tabelle zeigt, dieses Verhältniss noch bedeutend höher, oder erheblich tiefer.

*B. Typus der normalen Morgenwärme mit mässig febriler Abendwärme.*

| Z a h l<br>der Beobachtungstage. | Zahl der Tage<br>mit Typ. invers. interc. | Procentzahlen. |
|----------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
| 30                               | 1                                         | 3              |
| 82                               | 8                                         | 10             |
| 31                               | 2                                         | 6              |
| 54                               | 10                                        | 19             |
| 6                                | —                                         | —              |
| 26                               | 5                                         | 19             |
| 17                               | 1                                         | 9              |
| 39                               | 2                                         | 5              |
| 23                               | 4                                         | 16             |
| 16                               | 1                                         | 6              |
| 24                               | 5                                         | 21             |
| 24                               | 9                                         | 37             |
| 57                               | 15                                        | 19             |
| 31                               | 10                                        | 31             |
| 27                               | 6                                         | 22             |
| 29                               | 4                                         | 14             |
| 13                               | —                                         | —              |
| 24                               | —                                         | —              |
| 19                               | 4                                         | 21             |
| 45                               | 9                                         | 20             |
| 611                              | 81                                        | 13             |

Die grössere Anzahl der Beobachtungstage gibt ein etwas selteneres Resultat, 3 Mal zusammen mit 43 Tagen gar nicht, im Ganzen in einem. 8 der Beobachtungstage Typ. intercurrens, so dass also auf acht Tage ein Tag mit Typ. inv. intercurrens kommt, während auch hier wieder Curven mit viel häufigeren Typus sich befinden.

*Ca. Typus intermittens quotid.*

| Z a h l<br>der Beobachtungstage. | Zahl der Tage<br>mit Typ. invers. interc. | Procentzahlen. |
|----------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
| 56                               | —                                         | —              |
| 61                               | 2                                         | 3              |
| 17                               | 1                                         | 6              |
| 68                               | 1                                         | 1,5            |
| 30                               | 1                                         | 3              |
| 31                               | 3                                         | 10             |
| 9                                | —                                         | —              |
| 28                               | —                                         | —              |
| 300                              | 8                                         | 2,66           |

Während die vorigen Typen eine Häufigkeit von 453 resp. 80 und 18, und von 611 resp. 81 und 13 hatten, finden wir hier bloß eine Frequenz des Typ. invers. intercurrents von 300 resp. 8 und 2,6, so dass auf 200 Tage bloß 5 Tage mit Typus inversus kommt, also alle 40 Tage ungefähr ein Mal. (Die Curven sind die bei Typus Ca. als intermittierend angegebenen.) Der Typus inversus fehlt in 3 Curven mit zusammen 93 Tagen.

*Cb. Typus remittens.*

| Zahl<br>der Beobachtungstage. | Zahl der Tage<br>mit Typ. invers. interc. | Procentzahlen. |
|-------------------------------|-------------------------------------------|----------------|
| 42                            | 5                                         | 12             |
| 120                           | 7                                         | 6              |
| 42                            | —                                         | —              |
| 37                            | 6                                         | 16             |
| 39                            | 12                                        | 30             |
| 55                            | 3                                         | 6              |
| 31                            | 3                                         | 10             |
| 9                             | 1                                         | 11             |
| 93                            | 25                                        | 27             |
| 37                            | 13                                        | 35             |
| 22                            | 3                                         | 14             |
| 4                             | 1                                         | 25             |
| 37                            | 1                                         | 3              |
| 27                            | 1                                         | 4              |
| 13                            | 5                                         | 38             |
| 36                            | 5                                         | 14             |
| 52                            | 7                                         | 13             |
| 45                            | 5                                         | 11             |
| 60                            | —                                         | —              |
| 10                            | 1                                         | 10             |
| 29                            | 2                                         | 7              |
| 48                            | 13                                        | 28             |
| 21                            | 7                                         | 34             |
| 18                            | 2                                         | 11             |
| 103                           | 4                                         | 4              |
| 31                            | 4                                         | 12             |
| 7                             | 2                                         | 29             |
| 123                           | 45                                        | 36             |
| 12                            | 1                                         | 8              |
| 20                            | —                                         | —              |
| 57                            | 7                                         | 12             |
| 40                            | 6                                         | 15             |
| 1342                          | 187                                       | 14             |

| Z a h l<br>der Beobachtungstage. | Zahl der Tage<br>mit Typ. invers. interc. | Procentzahlen.                  |
|----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|
| Uebertrag 1342                   | 187                                       | 14                              |
| 19                               | 2                                         | 11                              |
| 16                               | 1                                         | 6                               |
| 37                               | 16                                        | 43                              |
| 31                               | 5                                         | 16                              |
| 30                               | 13                                        | 43                              |
| 36                               | 8                                         | 22                              |
| 21                               | 7                                         | 33                              |
| 139                              | 24                                        | 16                              |
| 1651                             | 263                                       | 16 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> |

Man kann nach diesen Zahlen, trotzdem der normale Typus einen um 2<sup>0</sup>/<sub>10</sub> höheren, factischen Bestand an Tagen des Typus inversus intercurrens zeigt, ohne Bedenken annehmen, dass in diesem Typus die häufigste Anzahl gegeben ist, schon deshalb, weil die Anzahl der Curventage, die den normalen Typen fast um das vierfache und die Curven selbst um das Doppelte überwiegt. Der Typus inversus fehlt in 2 Curven mit zusammen 102 Tagen.

#### D. Der Typus inversus s. str.

zeigt folgende Verhältnisse in Bezug auf die Tage mit höherer Abendwärme:

| Z a h l<br>der Beobachtungstage. | Zahl der Tage<br>mit Typ. invers. interc. | Procentzahlen.                  |
|----------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|
| 73                               | 9                                         | 12                              |
| 73                               | —                                         | —                               |
| 51                               | 21                                        | 41                              |
| 197                              | 30                                        | 16 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> |

Numerisch allein würde sich dieser Typus in Bezug auf die Frequenz zum vorigen ziemlich gleich verhalten, allein die Zahl der Fälle ist zu gering, um diesen Zahlen mehr als die Bedeutung einer einzelnen Bestimmung beizulegen.

Alle Typen zusammen zeigen folgende Zahlen:

| Typen. | Zahlen der Beobachtungstage. | Zahlen der Typ. invers. interc. | Procente.          |
|--------|------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| A.     | 453                          | 80                              | 18 $\frac{0}{10}$  |
| B.     | 611                          | 81                              | 13 $\frac{0}{10}$  |
| Ca.    | 300                          | 8                               | 2,6 $\frac{0}{10}$ |
| Cb.    | 1651                         | 263                             | 16 $\frac{0}{10}$  |
| D.     | 197                          | 30                              | 16 $\frac{0}{10}$  |
| Summe  | 3212                         | 462                             | 14 $\frac{0}{10}$  |

Es kömmt also, wenn wir alle Zahlen zusammennehmen, durchschnittlich jede Woche ein Mal Typus inversus vor.

In Bezug auf das Krankheitsstadium, in welchem der Typus inversus intercurrentis vorzüglich auftritt, hat sich die interessante, schwer zu erklärende Thatsache ergeben, dass finem versus der Typus inversus intercurrentis sich oft ganz auffällig häufig vorfindet. Es gibt Curven, in denen während langer Zeit gar keine Spur von umgekehrtem Wärmegang vorhanden war, und plötzlich vor dem Tode mehrere Tage hindurch Typus inversus ganz die Stelle des gewöhnlichen Wärmeganges einnimmt. So tritt z. B. im Falle E. (s. Typus inv. s. str.), den ich geauer geschildert, zum ersten Male 18 Tage ante mortem der Typus inversus auf und wiederholt sich denn noch 8 Male, während vorher 55 Tage ohne einziger Typus inversus verlaufen war. Ein zweiter Fall zeigt unter 81 Beobachtungstagen 21 Mal Typus inversus, von denen 12 ganz gegen Ende liegen. Von 7 Typus inversus in 52 Tagen in dritter Curve fallen 5 in die letzten 20 Tage, unter 24 Beobachtungstagen einer 4. Curve fallen 9 Tage kurz ante mortem mit Typus inversus aus, mit einem Worte, ich könnte noch eine lange Reihe von mehr oder weniger positiven Beobachtungen in dieser Beziehung anführen. In diesen Fällen ist es denn oft der Fall, dass an Tagen des Typus inversus die höchsten überhaupt beobachteten Temperaturgrade gesehen werden, während die Abendtemperaturen vorher manchmal die Subnorm erreichen (Fall M. s. subnormale Temp.). Wie diese interessante Erscheinung überhaupt mit dem Wesen des Fiebers bei Phthise zusammengebracht werden könne, zeigt eine Beobachtung, auf die mich die Güte des Herrn Hofraths *Gerhardt* wiederholt aufmerksam gemacht hat. Derselbe hat nämlich verschiedene Male Typus inversus intercurrentis nach schlaflosen Nächten eintreten sehen, so nach einer stürmischen Gewitternacht und hat Herr Hofrath *Gerhardt* diese Beobachtung auch publicirt (die intermittirende nächtliche Hämoptoe der Phthisiker

von Dr. C Gerhardt, deutsche Zeitschrift für practische Medicin 1874). Auch ich habe zwei hierher bezügliche Beobachtungen gemacht, ein Mal sah ich Temperaturerhöhung bei einem Phthisiker in der Nacht mit heftigem Feuerlärm eintreten und dann gehört hierher die viel wichtigere Beobachtung vom Vorkommen des Typus inversus am Morgen nach dem Eintritte in die Abtheilung, was 11 Mal vorkömmt (auf je 8 Curven einmal). Dass in schlaflosen Nächten die Resorption begünstigt wird, ist selbstverständlich und damit ein Theil dieses Phänomens erklärt.

## XII.

### Vom Collapse und der Endphase.

Im ersten Abschnitte unserer Arbeit haben wir von dem Widerstreit gesprochen, der im Wärmegang der Phthisiker sich zwischen den febererregenden Ursachen und den das Fieber bekämpfenden, allgemeinen Wirkungen der Phthise sich abspielt. So lange die erste Ursache prävalirt, herrscht die Fieberhöhe vor, allein in einer nicht geringen Anzahl von Fällen kommt es zu einem Zeitpunkte, in welchem die Apyrexie stärker ist, als die Fieberursachen und damit beginnt das Stadium, welches wir als Collapsstadium bezeichnen. Die Apyrexie kann überwiegen während des ganzen Beobachtungstages, oder nur während eines Theiles derselben. Damit ist als natürliche Folge gegeben, dass der Collapsstand der Curve den ganzen Tag währt, oder blos einen Theil. (Letztere Art des Vorkommens erklärt das Auftreten tief subnormaler Morgen- und Abendtemperaturen neben hoch febrilen.)

*Lebert* unterscheidet schon dann Collapscurve vom gewöhnlichen Gange, wenn die hochfebrile Curve entweder niedrigere, noch nicht subnormale Morgen- oder Abendspitzen aufweist.

Man kann am besten folgende Arten von Collaps unterscheiden:

- A. Eine Curve zeigt öfter mehr weniger tiefe subnorme Temperaturen.
- B. Eine vorher febrile oder hochfebrile Curve geht zur normalen Wärme zurück, ohne dass der physikalische Befund ein Moment zur Erklärung bietet.
- C. Eine vorher hochfebrile Curve zeigt unter dem nämlichen Vorbehalte öfter normale Wärmegrade am Morgen oder Abend oder an beiden.
- D. Als viertes Glied kann man das Sichhäufen des Typ. inversus intercurrentis als Signum des nahenden Exitus anschliessen.

Der Collaps hat häufig eine eigenthümliche Wirkung auf das subjective Befinden der Patienten. Kranke, welche vorher schwere, subjective Beschwerden durch ihre Fiebererscheinungen hatten, zeigen bei eintretendem Collaps eine mehr oder weniger vollständige Euphorie. Dass dadurch bei einigermaßen genauer Untersuchung kaum je Täuschungen erregt werden, versteht sich von selbst. Ich habe dieses Verhalten einmal deutlich ausgedrückt gefunden.

Unter den 64 tödtlich verlaufenden Fällen finden wir folgende Zahlenverhältnisse für das Vorkommen des Collapses:

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| A. Subnorme Temperaturen            | 9 Mal |
| B. Rückgang zur normalen Temperatur | 16    |
| C. Sinken der Spitzen               | 30    |
| Combinationen der drei Bedingungen  | 3     |

In sechs Curven war der Collaps gar nicht deutlich ausgedrückt. Die häufigste Art ist das Sinken der Spitzen nach beiden Seiten oder bloß am Morgen oder Abend, am seltensten sind combinirte Collaps-curven.

Bloß selten ist es der Fall, dass zur Norm oder Subnorm zurückgekehrte Curven bis zum Eintritt des Exitus lethalis solche Verhältnisse beibehalten. In der Subnorm stirbt nach *Lebert* bloß  $\frac{1}{9}$ , c. der  $\frac{1}{4}$  Theil in der normalen Wärme (32 von 116) und die übrigen  $61\frac{0}{100}$  in der febrilen Wärme.

Unsere Zahlen sind hiebei nur mit einem gewissen Vorbehalte richtig, da sie nicht alle bei eintretendem Tode gemacht wurden, sondern bloß Anspruch darauf haben, als letzte Messungen ante mortem gelten zu können.

Folgende Tabelle soll uns ihre Ergebnisse veranschaulichen:

| Temperatur.                          | Anzahl der Fälle. |
|--------------------------------------|-------------------|
| 34,0 <sup>0</sup> —35,0 <sup>0</sup> | 1                 |
| 35,0 <sup>0</sup> —36,0 <sup>0</sup> | 4                 |
| 36,0 <sup>0</sup> —37,0 <sup>0</sup> | 16                |
| 37,0 <sup>0</sup> —38,0 <sup>0</sup> | 15                |
| 39,0 <sup>0</sup> —39,0 <sup>0</sup> | 12                |
| 39,0 <sup>0</sup> —40,0 <sup>0</sup> | 10                |
| 40,0 <sup>0</sup> und darüber        | 3                 |

Wir sehen für unsere, wie erwähnt in Bezug auf die einschlägige Messungszeit etwas ungenauen Zahlen folgende Verhältnisse:

subnormal 5 =  $\frac{1}{12}$  (*Lebert*  $\frac{1}{9}$ )

normal 31 =  $\frac{1}{2}$  (*Lebert*  $\frac{1}{4}$ )

febril 25 =  $\frac{5}{12}$  (*Lebert*  $\frac{3}{5}$ )

Wir sehen, dass die Angaben *Lebert's* und die unsrigen in Bezug auf die subnormale Wärme ziemlich übereinstimmen, während febrile und normale, die bei uns eine annähernd gleiche Procentzahl haben, bei *Lebert* ein Vorwiegen der febrilen vor der normalen zeigen. Die angegebenen Ungenauigkeiten der Messungen bei uns mag diese Differenz erklären.

Der Typus *inversus intercurrentis* ist ebenfalls öfter am Todestage gesehen worden (5 Mal). Ausserdem ist ein häufiges Verhalten das, dass entweder grössere Defervescenz- oder Exacerbationsperioden noch eintreten, die 36 und noch mehr Stunden betragen können. Dabei werden aber trotz längern Ansteigens oder Abfalles, wie die Tabelle zeigt, selten hochfebrile resp. subnormale Temperaturen erreicht. Genaue Gesetze über den Stand der Wärme sind hier, ebensowenig als bei andern Krankheiten, wo der Exitus lethalis je ebenfalls in keiner Weise typische Formen in der Thermometrie zeigt.

Wir hätten mit diesem Abschnitt den ersten Theil unserer Aufgabe beschlossen und kommen nun zum zweiten, nicht minder wichtigen dem Verhalten des Fiebers zur subjectiven und objectiven Lage des Kranken; soweit sie mit der Thermometrie in irgend welchem Zusammenhange stehen.

### XIII.

#### Subjective Wärmeempfindungen bei Phthisikern.

Die subjectiven Wärmeempfindungen bei Phthisikern zeigen alle die Modificationen im vollsten Sinne des Wortes, welche Fiebererscheinungen überhaupt bedingen. Wir finden Frostgefühle von dem charakteristischen Bilde des Schüttelfrostes bis zum unbestimmten Gefühle eines leichten Fröstelns, wir sehen Hitzeempfindungen der aller verschiedensten Intensität. Wir wollen nun die einzelnen Erscheinungen auf Art und Gesetze ihres Vorkommens prüfen. Schon *Jochmann* in seiner erwähnten Schrift gibt uns wesentliche Aufschlüsse, die hier mitbenützt sind.

*A. Frostgefühl.* Das Frostgefühl der Phthisiker kommt in den aller verschiedensten Modificationen vor. Es tritt auf in der kleinsten Form eines leichten Fröstelns und eines heftigen Schüttelfrostes. Die Gesetze seines Vorkommens sind, soweit sie ermittelt werden können, folgende:

*a)* Der Frost fällt immer in die Periode des Temperaturanstiegens, ist also nie ein Zeichen der Defervescenz. Er kommt jedoch in einem und dem nämlichen Falle sehr häufig zu verschiedenen Zeiten der Ascension. Der Fall (s. Typ. inv. s. str.) z. B., der merkwürdigste aller Fälle unserer Beobachtung in Bezug auf Fiebererscheinungen, notirt den Eintritt des Frostes theilweise in die ersten Stunden der Ascension, theils in die Morgenstunden zwischen 7 und 9 Uhr, trotzdem 33 Mal die Curve um 9 Uhr ihr Ascensionsmaximum erreicht hat. Doch ist in letzterem Falle häufig gerade ein sehr rasches Aufsteigen in der Zeit des Frostes vorhanden.

*β)* Der Frost verläuft rascher, wenn der Patient in Ruhe und nöthiger Pflege sich befindet, als beim gegenheiligen Verhalten. (Beweis: anamnestische Aussagen des Falles E.), ein Verhalten, das ja auch bei andern, mit Frost einhergehenden acuten Affectionen (Pneumonie) beobachtet ist.

*γ)* Wenn beim Beginn und am Schlusse des Frostes die Temperaturhöhe bestimmt wird, so ergibt sich immer am Schlusse eine wesentliche Steigerung im Gegensatze zum Anfang. *Jochmann* notirt für diesen Satz mehrere genauere Messungen. Der Fall E. (s. T. invers. s. str.) bietet uns folgende hierher bezügliche Zahlen:

|                                                |                                                |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 25./X. Beginn der Exacerbation 6 Uhr M.        | = 38,3 <sup>0</sup>                            |
| Grösste Höhe 12 Uhr Mtg.                       | = 39,1 <sup>0</sup>                            |
|                                                | Differenz = 1,2 <sup>0</sup> (stärkerer Frost) |
| 27./X. Beginn der Exacerbation 12 U. Mttnacht. | = 37,3 <sup>0</sup>                            |
| Grösste Höhe Morgens 9 Uhr                     | = 40,1 <sup>0</sup>                            |
|                                                | Differenz = 2,8 <sup>0</sup> (starker Frost)   |
| 28./X. Beginn der Exacerbation Mrg. 6 Uhr      | = 37,4 <sup>0</sup>                            |
| Grösste Höhe Vorm. 9 Uhr                       | = 40,4 <sup>0</sup>                            |
|                                                | Differenz = 3,0 <sup>0</sup> (starker Frost)   |
| 31./X. Beginn der Exacerbation Morg. 3 Uhr     | = 38,2 <sup>0</sup>                            |
| Grösste Höhe Morgens 9 Uhr                     | = 40,1 <sup>0</sup>                            |
|                                                | Differenz = 2,1 <sup>0</sup>                   |

Diese Zahlen zeigen uns an, dass nur bei ziemlicher 39,0<sup>0</sup> noch übersteigender Temperatur Frost in diesem Falle überhaupt vorkam, dass der Frost jedoch als *stark* bezeichnet werden kann, ohne dass bei 6stündiger Exacerbation eine grössere Differenz als 1,2<sup>0</sup> gefunden wird. An den drei andern, hier willkürlich der Krankengeschichte entnommenen Tagen ist die Differenz bedeutender, beträgt immer 2—3<sup>0</sup>. Mehr als 3 Grad kommen im Anfange unseres Falles seltener vor, später jedoch

werden auch höhere Differenzen  $4,0^{\circ}$  überschritten. Darin mag vielleicht ein differential-diagnostisch verwerthbarer Unterschied für eine Curve bei Malariakrankheiten und eine im Beginne acuter Tuberculose liegen. Nach *Wunderlich* wenigstens beträgt die Differenz bei Malariainfection jedesmal mindestens immer über  $3,0^{\circ}$  C.

Auch andere unserer Curven bestätigen für den Anfang die geringere Differenz, die z. B. in dem Falle mit schönem Intermittentstypus (bei subnormaler Wärme) anfangs  $3,0^{\circ}$  höchst selten überschreitet.

δ) Der Frost ist nicht immer dort zu verzeichnen, wo grössere Temperaturdifferenzen beobachtet werden, sondern es kann auch ganz beträchtliche Steigerung ohne jede Erscheinung verlaufen.

Dass dieser Satz auf Wahrheit beruht, beweist schon die grosse Anzahl von Krankengeschichten, auf denen von abnormer Temperaturempfindung überhaupt nichts wahrgenommen wird, während sie eine febrile Curve zeigen, beweisen ferner die combinirte Beobachtung einzelner Curventage im Falle E. (1 Typ. inv.) und der einschlägigen Notizen der Krankengeschichte. So ist z. B. 29./X., 5./XI., 16. XI., 17./XI. etc. Steigerung ohne jeden Frost vorhanden. Schon beim Typus intermittens habe ich auf dieses Verhalten aufmerksam zu machen Gelegenheit gehabt. (siehe Kap. IX.) Dass dabei wie beim Fieber überhaupt die Individualität des Einzelnen von grosser Bedeutung ist, ist sicher und durch Erfahrungen analoger Art schon am gesunden Menschen hinreichend bestätigt, da es jedem bekannt ist, dass das eine Individuum bereits ein Frostgefühl verspüren kann, in der nämlichen Temperatur, wo ein anderes in völliger Euphorie sich befindet.

ε) Die anatomischen Ursachen des Fieberfrostes sind lange Gegenstand verschiedener Controversen gewesen. *Jochmann* schreibt auf S. 70 seiner Arbeit: Eine abnorme, schnelle Steigerung der Blutwärme ist eine hauptsächlich, vielleicht die alleinige Ursache des Fieberfrostes, welche aber nur dann denselben wirklich hervorruft, wenn noch gewisse andere Bedingungen vorhanden sind, unter denen wir namentlich einen gewissen Grad subjectiver Empfindlichkeit kennen.

Heute ist die Anschauung darüber eine ganz andere. Das Frostgefühl an und für sich und alle andern subjectiven Wärmeempfindungen sind nach den jetzigen Anschauungen einzig und allein abhängig vom momentanen Blutreichtum der Haut. Die gleichzeitig im Innern des Organismus vorgehenden Prozesse sind dabei doch auf die Temperaturerscheinungen der Haut von wesentlichem Einflusse. Der Frost entsteht nun dadurch, dass beim Uebergang aus dem fieberlosen in den Fieberzustand durch Arteriencontraction die Wärmeabgabe an die Oberfläche

vermindert wird, während gleichzeitig vor sich gehende Muskelcontractionen die Wärmeproduction vermehren und dadurch durch verminderte Abgabe und vermehrte Production das Ansteigen sich natürlich erklärt.

„Ist nun die Rumpftemperatur rasch gestiegen, so dass sie in kurzer Zeit in bedeutendem Contraste mit der Temperatur der Peripherie gerathen muss, ein Contrast, dessen sofortige Ausgleichung durch die erwähnten gleichzeitigen oder fast gleichzeitig erscheinenden Circulationsanomalieen verhindert wird, so entsteht Frost am sichersten.“ (Uhle u. Wagner, allg. Pathologie 5. Aufl. Leipzig 1872.)

Diese Theorie des Fieberfrostes im Allgemeinen muss natürlich auch auf die Fröste der Phthisiker bezogen werden können.

§) Die Häufigkeit der Fröste bei Phthisikern ist eine bei den häufigen Fieberbewegungen nicht allzu grosse. Unter 66 ohne Wahl darauf untersuchten Krankengeschichten fanden sich 28 vor, bei denen Frostgefühl notirt war, während 38 ohne jegliche, bezügliche Notiz darüber sind.

Von den 28 bezüglichen Fällen waren: 19 männlichen, 9 weiblichen Geschlechtes.

Von den 38, welche ohne Frost verliefen, waren: 27 männlichen, 11 weiblichen Geschlechtes.

Beim weiblichen Geschlechte scheint also die Disposition eine ungefähr gleiche zu sein, während beim männlichen die Disposition für Frostempfindung in der Mehrzahl nicht vorhanden ist. (19 : 27.)

Die Altersverschiedenheiten, bei denen mit Frostempfindung, stellten sich folgender Massen:

|    |              |    |     |    |              |
|----|--------------|----|-----|----|--------------|
| 2  | zwischen dem | 11 | und | 20 | Lebensjahre, |
| 12 | „            | 21 | „   | 30 | „            |
| 7  | „            | 31 | „   | 40 | „            |
| 2  | „            | 41 | „   | 50 | „            |
| 3  | „            | 51 | „   | 60 | „            |
| 2  | „            | 61 | „   | 70 | „            |

Das Verhältniss dieser Zahlen scheint mit den Verhältnisszahlen des Vorkommens der Phthise überhaupt ziemlich übereinzustimmen.

Von den Typen der mit Frost einhergehenden Kranken war der  
 normale 2 Mal  
 mässig febrile 7 Mal  
 intermittirende 7 Mal  
 remittirende 9 Mal  
 Typ. inv. sens. st. 3 Mal.

Am auffälligsten und schwersten zu erklären ist, die Richtigkeit der anamnestischen Aussagen vorausgesetzt, das Vorkommen beim nor-

malen Typus. Der Typus invers., sens. strict. zeigt in allen 3 bezüglichen Fällen, der Typus des intermittirenden Fiebers in weitaus der grössten Anzahl, beim remittirenden Fieber viel seltener. Dort sind ja auch die Temperaturdifferenzen meist ziemlich geringe und findet ein Uebergang aus dem fieberlosen in den febrilen Zustand für gewöhnlich nicht statt. Der Typus mässigen Abendfiebers ist auch ziemlich vertreten. In acuten oder subacuten Fällen sind Frostempfindungen viel häufiger, als in chronischen. Um dies zu beweisen, mögen noch folgende Zahlen angeführt sein.

- 1) Von den 28 Kranken mit Frost dauerten bis zum Tage des Todes resp. Austrittes 11 weniger als, 21 über 180 Tage.
- 2) Von den 38 Kranken ohne Frost dauerten 7 weniger als, 31 mehr als 180 Tage.

Bei dieser Berechnung gelten die weitesten Grenzen. Da eine Phthise gewöhnlich doch länger als 6 Monate braucht, und Fälle, ohne Ueberschreitung dieser Periode noch zu rasche verlaufenden gerechnet werden müssen, zeigt sich, dass über die Hälfte der überhaupt in weniger als 180 Tage verlaufenen Fälle Frost zeigt, dass aber von den länger dauernden 52 Fällen bloss ein viel kleinerer Bruchtheil mit Frost einhergeht 21 (51 = 7) 17.

*B. Das subjective Hitzegefühl* kommt in den meisten Fällen überhaupt vor. Die „hectische Röthe, die gewiss sehr häufig getroffen wird, ist ein deutliches Symptom derselben. Genauere Zahlen über das Vorkommen sind daher überflüssig. Das Gefühl kommt entweder in der Ascensionsperiode oder auch während der Defervescenz vor. In den meisten Fällen jedoch ist die Fieberhitze noch als Exacerbationssymptom aufzufassen. Denn muss man annehmen, dass sie ebenfalls auf gesteigerte Eigenwärme des Körpers beruhe, ohne den Complex jener andern subjectiven und functionellen Phänomene, welche den Frost characterisiren (Uhle u. Wagner Seite 653.)

Die Fieberhitze bei Phthisikern tritt entweder allein, oder an den Frost sich anschliessend auf. Das erste Verhalten ist das häufigste, da es überall dort zu finden ist, wo phthisische Processe mit Fieber einhergehen, während der Frost überhaupt bloss in weniger als der Hälfte der Fälle vorkommt. Dass auch bei diesem Symptome die Individualität von grossem Einflusse ist, ist sicher.

Anatomisch zu erklären ist dieses Symptom nur dadurch, dass man ein Sinken des Blutdruckes und ein Erschlaffen und Erweitern der Arterien annimmt (Gerhardt's erwähnte Schrift). Die Secretionen vermindern sich

und es findet eine Wasserretention bis zu nachweisbarer Gewichtszunahme des Körpers statt (ebendasselbst).

Wenn das subjective Hitzegefühl beim Defervescenzstadium beobachtet wird, ist keine andere Möglichkeit vorhanden, als die Annahme, dass die während der Ascension bis zur Acme vor sich gehende Temperaturerhöhung, sobald die Acme erreicht ist, durch die Wärmeregulierung ausgeglichen wird, was wesentlich auf dem Wege der Ausstrahlung geschieht.

*Jochmann* gibt dabei noch an, dass die Intensität des Hitzegefühles weit weniger der Schnelligkeit und Tiefe des Wärmeabfalls entspreche, als die Intensität des Frostgefühles der Wärmesteigerung.

Beobachtungen über das Vorkommen des Sinkens der Temperatur verbunden mit subjectivem Hitzegefühl gibt uns wieder ein bereits mehrfach erwähnter Fall S. Dort finden wir die Angabe, dass die Patientin immer eine Stunde nach Nehmen der Atropinpille ein Hitzegefühl verspüre. Die Kranke nimmt die Pille um 3 Uhr Mittags. Diese Zeit fällt nun, wie die Curve zeigt, fast jeden Tag in die Entfieberungsperiode. Die Temperatur-Differenzen sind in unserm Falle geringer. *Jochmann* gibt genauere Zahlen an 7 Beobachtungstagen und beträgt die Differenz ein Mal  $2,0^{\circ}$ , gewöhnlich jedoch  $1,5^{\circ}$ .

Als Anhang zu dem Kapitel über subjective Wärmeempfindungen mag noch der Einfluss erwähnt werden, welchen die mit dem Eintritt in die Abtheilung (durch die Beschwerden des Transportes oder die Neuheit der Verhältnisse) bewirkte Aufregung auf den Fiebergang ausübt. Die Fieberbewegung ist, wenn überhaupt vorhanden, eine steigende, die Art und Weise des Ansteigens eine verschiedene.

- 1) Die Temperatur ist am Eintrittsabend sehr hoch, besonders hübsch illustriert im Fall K., wo am Eintrittsabend die einzig febrile Temperatur von  $40,1^{\circ}$  vorhanden war, ein Fall, der im Kap. VII. unter e) schon Erwähnung fand.
- 2) Die Eintrittssteigerung zeigt sich durch Typus *inversus intercurrentis* am folgenden Morgen (Kap. XI.) Dieses Verhalten findet sich 11 Mal.
- 3) Die abnorme Eintrittsbewegung dauert über einen Tag und zeigt sich durch abnorm hohe Temperaturen in mehreren Messungsperioden.
- 4) Endlich kann jede Eintrittsbewegung fehlen, das häufigste Verhalten.

In unsern Krankengeschichten und Curven erhalten wir darüber folgenden Aufschluss:

| Typen<br>(numerisch.)        | ad 1.<br>blos am Ein-<br>trittsabend. | ad 2.<br>Typ. invers.<br>interc. am<br>Morgen nach<br>dem Eintritt. | ad 3.<br>Länger<br>dauernde Er-<br>höhung. | ad 4.<br>Negatives Re-<br>sultat. |
|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|
| I. normaler                  | 1                                     | 1                                                                   | 4                                          | 11                                |
| II. mässig febriler          | 3                                     | 2                                                                   | 3                                          | 12                                |
| III. (Intermitt. u. remitt.) | 4                                     | 8                                                                   | 5                                          | 30                                |
| IV. Typ. univ. s. str.       | —                                     | —                                                                   | —                                          | 3                                 |
| Summe                        | 8                                     | 11                                                                  | 12                                         | 56                                |

Das Hauptergebniss dieser Uebersicht ist das, dass Transport und Eintritt blos in c.  $\frac{1}{3}$  der Fälle ( $\frac{7}{11}$  gegen  $\frac{4}{11}$ ) eine Wirkung ausüben. Ein weiteres Interesse, das in der Tabelle nicht ausgedrückt wäre, ist nicht zu erwähnen.

## XIV.

## Temperatur und Pulsfrequenz.

Um mich über die gegenseitigen Verhältnisse dieser beiden Factoren zu unterrichten, habe ich im Ganzen 20 Fälle zu Rathe gezogen. Davon waren 4 dem normalen Typus (2 mit Besserung, 2 mit Exitus), 4 dem Typus des mässigen Abendfiebers, 3 den Intermittens ähnlichen Curven, 6 den Remittenscurven entsprechend und wurden die 3 Fälle von Typ. inversus benützt. Ausserdem habe ich die Angaben von *Jochmann* (Seite 82) zu Hülfe genommen.

Der erste Blick auf alle Curven zeigt uns, dass die Pulsfrequenz nicht zu allen Beobachtungszeiten vollständig harmonirt mit der Höhe der Temperatur, dass hohe Pulsfrequenzen zusammenfallen können mit normaler Temperatur und febrile Temperatur sehr geringe Frequenz des Pulses zeigen können. Dies Verhalten begreift sich leicht, wenn wir erwägen, dass die Pulsfrequenz mehr noch als die Verhältnisse der Wärme von den individuellen Momenten beherrscht wird und dass eine vorübergehende Beschleunigung durch die verschiedensten Ursachen, z. B. augenblickliche Erregung, Medicamente, ja das Fühlen des Pulses selbst nicht zu den Unmöglichkeiten gehört. Die Messung der Pulsfrequenz gibt daher lange nicht die objective Sachlage mit der nämlichen Klarheit als die Messung der Temperatur, wenn wir auch weit davon entfernt sein müssen, die erstere deshalb ganz zu verwerfen.

Bei näherer Untersuchung ergaben sich folgende hierher bezügliche Normen:

1) Die Pulsfrequenz gibt keinen genauen Aufschluss in Bezug auf die Intensität des Fiebers und die Höhe der Wärmegrade.

Dies beweist die verschiedene Frequenz bei der nämlichen Temperatur, bei den 4 Curven mit normaler Temperatur war der Puls an den Tagen, wo diese 37,0<sup>0</sup> Abends betrug, an einem Tage 92, dann 80, 84, 100 Schläge, bei einer Morgentemperatur von 36,0<sup>0</sup> wurden Pulszahlen beobachtet: 96, 72, 60, 64 etc. Schläge.

Mässig febrile Curven zeigten Pulsfrequenz ein Mal zwischen 90 und 100, dann bei gleicher Temperatur 60 Schläge und darunter.

Die intermittirenden Curven dagegen zeigen an einer grossen Mehrzahl der Tage einen ziemlich parallelen Gang der Pulsfrequenz und bewahren auch hiedurch die typenmässige Regelmässigkeit, die diesen Curven zukommen.

Bei den remittirenden Curven ist das Verhalten ganz mannigfaltiges, sowohl was die einzelnen Fälle in den verschiedenen Beobachtungstagen, als einzeln genommen angeht. Bald zeigen diese ganz niedrige 60 oder 80 Schläge, bald horrent hohe Pulsfrequenzen, die 120 Schläge als Mittel zeigen. Besonders finem versus steigern sich bei ihnen die Pulsfrequenz auf ganz respectable Zahlen, wie z. B. im Falle R....r, wo die gewöhnliche Pulsfrequenz 110—130 betrug, sich aber in den letzten 9 Tagen mit Ausnahme einer Morgenmessung über 140 bewegte und am 2. Abend vor dem Tode und am Morgen des Todestages selbst 160 betrug.

Die Pulsfrequenz der Fälle mit Typus inversus s. str. zeigen kein abnormes Verhalten und habe ich an ihnen in der Mehrzahl der Beobachtungstage am Morgen tiefere Spitzen als am Abend gefunden.

2) Dass die Pulsfrequenz von mehr unwesentlichem Belange sein müsse für die Beurtheilung der Fieberverhältnisse, zeigt schon die der Beobachtung am gesunden Menschen analoge Vermehrung der Schläge zu verschiedenen Tageszeiten, die Modification derselben durch die Therapie, das verschiedene Steigen bei verschiedenen Personen und gleicher Temperatur etc. etc.

Die Unzuverlässigkeit der Beobachtungen der Pulsfrequenz mag daher zu um so fleissigere Beobachtung der Temperatur auffordern.

## XV.

**Fieber und Schweisssecretion der Phthisiker.**

Mit zu den von den Kranken am Meisten als lästig geschilderten Symptomen der Phthise gehören die „hectischen Schweisse“. Auch der Arzt glaubt in ihnen ein Symptom zu finden, dessen Beseitigung wegen der durch den Schweiss rascher folgenden Consumption des Patienten überaus wünschbar ist.

Betrachten wir uns nun einmal die physiologischen Gesetze der Schweisssecretion, wie sie uns in *Fick's Compendium der Physiologie* (2. Aufl. Seite 293) kurz dargestellt sind:

Nach den Auslegungen, die wir dort finden, sind 3 Factoren als Beförderer für die Schweisssecretion anzusehen:

- 1) wässerige Beschaffenheit des Blutes,
- 2) erhöhte Hauttemperatur,
- 3) Störungen in der Function des sympathischen Systemes, welche dann hauptsächlich die sogenannten „kalten“ Schweisse hervorrufen.

*Jochmann* nun in seinen Deductionen über dies Verhältniss der Schwankungen der Körperwärme zu den Secretionen, namentlich zur Schweissbildung, stellt folgende Hauptsätze über die Schweisssecretion auf.

Er unterscheidet symptomatische Schweisse und kritische Schweisse. Für jene hält er solche, welche in der reinsten Form regelmässig jede Nacht zurückkehren und deren Heftigkeit sich mit dem Krankheitsverlauf modificirt; während der Dauer der Schweisse tritt nie oder nur zufällig ein stärkeres Sinken, oft aber ein Steigen der Temperatur ein.

Als kritische Schweisse dagegen bezeichnet er solche, welche mit raschem, beträchtlichem Temperaturfall einhergehen, deren Stärke der Stärke des Abfalles analog ist. Sie können durch andere profuse Secretionen (Diarrhoen) ersetzt werden und entsprechen also den Schweissen, welche zur Zeit der Krise acuter Krankheiten auftreten.

Dass diese Eintheilung der hectischen Schweisse eine in der klinischen und anatomischen Lage basirende Berechtigung hat, ist schon leicht einzusehen, wenn wir die drei physiologischen Grundsätze betrachten, die die Schweisssecretion reguliren. Von ihnen haben offenbar die beiden ersten Bedingungen der vermehrten Schweisssecretion einen directen Zusammenhang mit der Körpertemperatur und der durch die Erhöhung oder das Sinken derselben nothwendiger Weise erfolgenden Veränderung der Blutbeschaffenheit und der Blutvertheilung. Die dritte Bedingung nun,

nämlich der Einfluss des Nervus sympathicus auf die Secretion ist dagegen vielleicht eher auf *Jochmann's* symptomatische Schweisse zu beziehen, ist aber von viel untergeordneter Bedeutung als die beiden übrigen.

Wenn wir nun die Cardinalvorgänge beim Fieberverlaufe in Bezug auf die Vertheilung des Blutes und den Blutreichthum in der Haut betrachten wollen, so sehen wir nach *Gerhardt* folgende Vorgänge, die theilweise bereits erwähnt sind:

„Beim Uebergange aus dem fieberlosen in den fieberhaften Zustand wurde erst im Froste durch Arteriencontraction die Wärmeabgabe an der Oberfläche vermindert, durch Muskelcontractionen die Wärmeproduction vermehrt, dann im Hitzestadium sinkt der Blutdruck, erweitern sich und erschlaffen die Arterien, vermindern sich die Secretionen und findet eine Wasserretention bis zur nachweisbaren Gewichtszunahme des Körpers statt. Umgekehrt gestalten sich diese Dinge in der Entfieberungsperiode. Der Blutdruck steigt, die Arterien verengern sich, die überschüssige Wassermenge wird ausgeschieden, bei diesen Kranken namentlich in Form profuser Schweisse.

Wenn wir diese treffende Schilderung mit dem Vorkommen der Schweisse zusammenstellen, so sagen wir uns gleich, dass die Schweisse in die Entfieberungsperiode fallen müssen, da für die beiden Entstehungsgesetze keine andere Deutung möglich ist. Dies stimmt mit dem factischen Vorkommen, denn bei den meisten Phthisikern fallen die Schweisse in die Nachtzeit, also bei weitaus der grössten Zahl der Tage ( $\frac{6}{7}$ ) in die Periode der *Entfieberung*. Während der Entfieberung hat das Blut durch die vorher stattgehabte Retention eine mehr wässerige Beschaffenheit und ist die Hauttemperatur durch den in vermehrter Wärmestrahlung bestehenden Ausgleich zwischen dem Plus der Wärmeproduction und dem normalen Wärmeregulirungsapparat vermehrt, wie das ja auch das Vorkommen der Fieberhitze zur Zeit des Sinkens der Temperatur erklärt.

Die Curven mit Typus *inversus s. str.* sind hier wieder die besten Illustrationen. Bei ihnen muss, da die Entfieberungsperiode in die Nachmittagsstunden fällt, der Schweiß am Tage mehr beobachtet werden, während Nachtschweisse, da bereits in den ersten Morgenstunden die neue Exacerbation beginnt, theils fehlen müssen, theils, wenn vorhanden, keinen schweren Grad annehmen können. Der Fall E. zeigt uns diese Verhältnisse deutlich. Während des Aufenthaltes und der damit verbundenen, genauen Beobachtung spricht die Krankengeschichte bloß immer von „leichten“ oder „nicht sehr starken“ Nachtschweissen, während öfter stärkerer Schweiß am Nachmittage notirt ist. Der Fall S. notirt Nachtschweisse, so lange die Curve, wie dies in den ersten Tagen der Fall ist,

ihre Entfieberungsperiode während der Nachtstunde hat. Sowie dies aufhört, sistiren auch die Schweisse in der Nacht. (Allerdings sind in diesem Falle Atropinpillen gegeben worden.)

Das Vorkommen von Schweissen in Folge der dritten angegebenen Bedingung der vermehrten Schweissproduction mag vielleicht dem entsprechen, was *Jochmann* unter systematischen Schweissen versteht. Diese sind an keinerlei bestimmte Normen in Bezug auf die Periode des Fiebers gebunden, sie kommen ebenso gut vor zur Zeit der Exacerbationen, als der Percussionen, oder bei beiden im gleichen Tage. Allein sie sind viel seltener und würde ich mich vielleicht ganz gegen ihre Annahme ausgesprochen haben, wenn unter unsern Curven nicht sich zwei vorfänden, deren Schweisssecretion sich absolut nicht als Fiebersymptom auffassen lässt. Ich meine zwei Fälle von Haemihyperhidrosis faciei et colli. Bei beiden trat dieses merkwürdige Symptom während der Ascension auf, das eine Mal (Fall G... t) links, im andern Falle rechts. Bei beiden war es Endsymptom und ergab die Obduction beide Male eine Ungleichheit in Form, Anordnung und Grösse des sympathischen Nervenplexus am Halse.

Beide Fälle hatten auch sonst während des Aufenthaltes Gelegenheit zur Beobachtung von Schweissymptomen während der Entfieberungsperiode gegeben. Wenn ich nun auch im Stande bin, einen directen Zusammenhang zwischen der stattgehabten, phthisischen Affection und der Hämihyperhidrosis zu beweisen, so kann ich doch nicht umhin, einen solchen für möglich hinzustellen, da ähnliche Erscheinungen einseitiger Schweisse auch in andern marantischen Zuständen gesehen worden sind. Auch der Umstand, dass beide im letzten Stadium antreten, spricht dafür, dass diese Erscheinung als ein Symptom des Collapsus anzusehen ist, sobald es im Gefolge eines Marasmus auftritt.

Die Wirkung des Schweisses auf das Fieber darf jedoch nicht in dem Sinne aufgefasst werden, dass profuse Schweisse die Intensität des Fiebers erniedrigen können, dass z. B. eine vermehrte, wässrige Ausscheidung die Intensität des nächsten Fieberanfalles coupiren können; wäre das der Fall, so müsste man das Erscheinen des mit Recht gefürchteten Symptoms je als ein willkommenes betrachten, um durch therapeutische Eingriffe möglichst unterstützen, statt sie zu verhindern. In dieser malignen Bedeutung unterscheidet sich der phthisische Schweiss scharf von dem kritischen Schweisse nach einer acuten Krankheit, z. B. im Lösungsstadium der Pneumonie, oder bei Bronchitis acuta, wo ja Arzt und Laie das Erscheinen stärkerer Schweisssecretion als willkommenes Symptom bald nahender Reconvalescenz auffassen.

## XVI.

**Hämoptoe und Fiebergang.**

Die Hämoptoe tritt bei Phthisikern in allen Stadien der Erkrankung und in allen möglichen Intensitätsgraden auf. Wir sehen bald in copiöser Menge Blut von Phthisikern aushusten — Blutsturz — bald blos in geringern Mengen — Bluthusten, s. str. Deren Einfluss auf die Fiebercurve ist es, den wir hier allein genauer besprechen wollen.

Um dies zu thun, wollen wir uns die Wirkungen betrachten, welche wir bei auftretenden Blutungen im innern Organe auf den Gang der Körperwärme überhaupt beobachten.

*Wunderlich* schreibt darüber auf S. 133 seines mehrfach citirten Werkes:

„Starke Blutverluste pflegen bei zuvor Gesunden, wie bei Kranken ein rapides Sinken der Temperatur zur Folge zu haben, welches aber, wenn der Tod nicht eintritt, oder wenn bei bestehender Krankheit diese nicht in eine Wendung eintritt, meist nach Stunden oder Tagen sich ausgleicht.“

Nach einigen hierzu zur Erläuterung gegebenen Berichten über Experimente fährt er fort:

„Nach starken Blutungen aus Lungen, Magen, Darm oder Uterus tritt bei Kranken gewöhnlich ein Sinken bis zu Collapstemperaturen ein auch wenn zuvor eine hochfebrile Temperatur bestand. Es kommt auf die Umstände des Falles an, ob, wie bald und in welchem Grade die Wärme nachher wieder steigt.

Auch schon mässiger, spontaner Blutverlust bringt bei fiebernden Kranken ein vorübergehendes Sinken der Temperatur ein.“

Alle diese Sätze gipfeln, wie wir sehen, darin, dass jeder Blutverlust — besonders jede Blutung im innern Organe mit einem theils vorübergehenden, theils länger dauernden Abfall der Temperaturspitzen einhergehen muss. Dies ist auch bei der Hämoptoe bei fiebernden Phthisikern mit aller Entschiedenheit der Fall und habe ich keine Curve gefunden, die dieser Erfahrung widerspräche. Der Abfall ist bald von grösserer, bald von geringerer Intensität, bald von längerer oder kürzerer Dauer. Darüber sind natürlich keine unabänderlichen Normen möglich, weil dies Verhalten von jedenfalls an Zahl nicht geringen Einflüssen, wie individuelle Disposition, Intensität des Fiebers etc. überhaupt abhängt. Doch habe ich hier wieder Curven getroffen, die nach reichlicher Hämoptoe ihren Typus geradezu veränderten, und mehr weniger lange Zeit geradezu in

dem neu angenommenen Typus verliefen, ja zwei Curven verblieben dann während der ganzen übrigen Beobachtungszeit in dem neuen Typus. — Eine Curve habe ich ausserdem beobachtet, die ganz ausserordentlich feine Reaction nach dem Eintritte einer nur mässigen, fast minimen Hämoptoe (zwei Tage lang (ganz ungewöhnlich auf dieser Curve) normale Temperatur) zeigte, ohne dass ein vielleicht zu der Zeit angeordnetes Antipyriticum, wie leider so oft, diesen vorübergehenden Erfolg verursacht hätte.

Die Hämoptoe zeigt die fieberbekämpfende Wirkung in allen Stadien der Erkrankung gleichgültig, also ob bei einer beginnenden Phthise oder bereits bei bestehendem Zerfalle, und habe ich gerade bei letzter Art ganz exquisite Curven gefunden.

In allen den von uns bis jetzt in diesem Kapitel betrachteten Verhältnissen waren wir von der Voraussetzung ausgegangen, dass die Hämoptoe eine fieberbekämpfende Wirkung habe, wie uns das je die genannten Sätze *Wunderlich's* von vornherein erwarten liessen. Die Hämoptoe verursachte also überall Abfall der Temperatur. Die nachfolgenden Zeilen bezwecken nun zu zeigen, dass auch das Gegentheil statthaben könne, nämlich dass Temperaturabfall Hämoptoe in ihrem Gefolge haben kann. Herr Hofrath *Gerhardt* hat in seiner schon mehrfach citirten Schrift auf dieses besondere Verhalten aufmerksam gemacht und schildert diese Vorgänge auf folgende Weise:

„ — Nun kann bei Phthisikern die Sache sich so gestalten, dass schadhafte Stellen ihres Pulmonalgefässsystems dem febril verminderten Blutdrucke eben noch genügenden Widerstand leisten, dagegen durch die Druckzunahme in der Entfieberungsperiode zur Ruptur gebracht werden.“ — So glaubt Herr Hofrath *Gerhardt* das Blutspeien zweier Kranken der hiesigen Klinik dahin deuten zu müssen, dass in mehreren aufeinanderfolgenden Nächten jedes Mal eine bis fünf Stunden nach Mitternacht auftrat. „Die Kranken schliefen ruhig und waren im Schweiss, als plötzlich Hustenreiz sie weckte und zur Entleerung von einigen Löffeln bis zu einer Spuckschale voll hellrothen Blutes führte. Meist war es eine Quantität von 100—200 Gramm, die durch rasch folgende Hustenstösse entleert wurde. Solche Blutungen sind durch ihre ziemlich regelmässige Wiederkehr gerade zur Zeit der Entfieberung ausgezeichnet, es sind demnach nächtliche, „intermittirende Blutungen“. In den erwähnten beiden Fällen blieben, wie Herr Hofrath *Gerhardt* weiter berichtet, angewandte gewöhnliche Haemostatica (Tannin in grossen Dosen, Eisensesquichlorid-Einathmungen, *Secale cornutum* mit Säure) ohne Erfolg. Darauf wurde Chinin früh Morgens verordnet und zwar in grossen Dosen. „Dasselbe sollte die Vormittags beginnende, Nachmittags ihre Curve erreichende tägliche Fieber-

bewegung niederhalten, die von der Fieberbewegung abhängige Druckschwankung im Gefäßsysteme vermindern und namentlich die Gefahr jener Periode beseitigen, in der bei langsamer und kräftiger werdenden Herzcontractionen ein Missverhältniss eintritt, zwischen dem sich wieder verengernden Arteriensystem und dessen Inhalt, der noch so lange in Folge der febrilen Wasserretention abnorm voluminös ist, bis durch stärkere Ausgleichung erlangt ist.“ —

Der Erfolg dieser Medication war, wie die genannte Schrift berichtet, sowohl zuerst als später bei dem erneuten Auftreten intermittirender Hämoptoe ein vollkommener.

## XVII.

Wir sind in der Besprechung unseres Themas soweit gekommen, dass wir die Folgen betrachten können, welche das bei Phthisikern bestehende Fieber veranlasst, und dass wir zusehen, wie sich die Prognose bei den einzelnen Typen gestaltet:

Die Folgen des hectischen Fiebers auf den Organismus sind der Natur des Fiebers entsprechend die, welche ein langdauerndes Eiterungsfieber überhaupt auf den Organismus ausübt. Sie gründen sich auf die pyretischen Wirkungen vermehrter Ausscheidungen N-haltiger Körper und enden, da das Plus der Ausscheidung durch die Aufnahme nicht gedeckt wird mit der Inanition, d. h. mit dem Zustande, der bei rasch erfolgender Abnahme der Kräfte in Abnahme des Körpergewichtes, Abmagerung etc. besteht. Diese Folgen der Phthise sind hauptsächlich Folgen des lang andauernden Fiebers, viel weniger der Grundaffection selbst, die jedoch schliesslich wieder in der gegenseitigen Wechselwirkung stehen, dass das Fieber blos eine Folge der Affection ist. Wo wir also im Stande sind, die Affection selbst als sistirt anzusehen, schwindet das Fieber und heben sich die Kräfte und sicher wäre andererseits wenigstens eine Verhütung der allzu raschen Consumption dadurch angebahnt, dass unsere therapeutischen Versuche im Stande wären, dem verderblichen, längere Zeit dauernden Fieberzustand Einhalt zu gebieten, eine Aussicht, der allerdings beim jetzigen Stand dieser Frage ein schlimmes Prognostikon für die Mehrzahl der Fälle zu stellen ist.

Sehen wir uns nun näher die verschiedenen Intensitätsgrade und ihren Einfluss auf die Prognose selbst an, wir müssen dabei zwar Manches schon ein Mal Gesagte repetiren, allein der bessern Uebersicht halber wird uns diese Freiheit gestattet sein. Am besten und kürzesten kommen wir wohl dadurch zum Ziele, dass wir dem früher gepflegten Usus folgend

an der Hand einer kleinen Tabelle über die Mortilitätszahl bei den verschiedenen Typen die Besprechung dieser Verhältnisse beginnen.

| T y p u s.             | Fälle mit |                |
|------------------------|-----------|----------------|
|                        | Besserung | Exitus lethal. |
| A. Normale Wärme       | 9         | 7              |
| B. Mässige Abendwärme  | 8         | 12             |
| Ca. Typus intermittens | 1         | 7              |
| Cb. Typus remittens    | 7         | 36             |
| D. Typus inv. s. str.  | 1         | 2              |
| Recapitulat.           | 26        | 64             |

Der flüchtigste Blick auf diese Tabelle zeigt uns von selbst die hauptsächlichsten, prognostischen Sätze (soweit sie der Fiebergang überhaupt beeinflusst).

1. Die Phthisis an und für sich verläuft in der grössern Anzahl der deutlich ausgesprochenen Fälle (in unsern bis 71<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) tödlich. Der Fiebergang hat auf diesen Verlauf folgende wesentliche Wirkung:

2. Die Phthise zeigt einen in der Hälfte der Fälle ungefähr günstigen Verlauf, wenn sie entweder im normalen Typus oder im Typus der mässig febrilen Temperatur einhergeht. Dies beweisen folgende der obigen Tabelle entnommene Zahlen:

|                 | Fälle mit |                |
|-----------------|-----------|----------------|
|                 | Besserung | Exitus lethal. |
| Typus A. und B. | 17        | 19             |
| Procente        | 47        | 53             |

3. Die Prognose der Phthisiker ist quoad vitam ebenfalls eine sehr trübe, falls ein Patient längere Zeit eine Fiebercurve mit intermittirendem, remittirendem oder invert. (s. str.) Typus zeigt. Von diesen dreien der allerungünstigste ist die reine, hecticische Intermittenscurve, dann der Typ. inversus, s. str., und noch eine um etwas bessere Prognose bietet das remittirende Fieber. Die beiden ungünstigsten Typenarten haben nun das Characteristische gemeinsam, dass sie weitaus häufiger, als alle andern Curven subjective Erscheinungen mit sich führen; unter den 8 Typ. intermittens Curven sind 7, die deutlichen Frost zeigen, einer — allerdings ein sehr exquisiter Fall — fehlt blos —, beim Typus inversus, s. str., haben alle Fälle von Frostempfindung zu leiden, doch sind dies so vereinzelt Fälle, dass kein besonderes Gewicht darauf gelegt werden möchte. Wo also subjective Empfindungen, besonders Frost sich allzusehr

in den Vordergrund drängt, da ist, besonders wenn intermittirende Curven vorliegen, immer eine absolut ungünstige Prognose am Platze. Die Zahlenverhältnisse der drei noch restirenden Typen sind, soweit sie nicht schon in der oben stehenden grösseren Tabelle ausgedrückt sind, folgende:

|                  | Fälle mit |              |
|------------------|-----------|--------------|
|                  | Besserung | Exitus leth. |
| Typus Ca. Cb. D. | 9         | 45           |
| Procente         | 16,5      | 89,5         |

4. Nicht unerwähnt, obwohl beim Typus inversus intercurrentis deutlicher besprochen, darf die besondere Erscheinung bleiben, die darin besteht, dass Typus inversus intercurrentis kurz ante mortem sich einschaltet, ohne dass vorher ein derartiges Symptom öfter gefunden worden wäre. Ich habe für dieses Verhalten treffende Beispiele im Kapitel XI am gehörigen Orte mitgetheilt und bereits damals gesagt, dass mir eine genügende Erklärungsmethode für dieses Verhalten fehle. Ich wollte hier nur noch ein Mal ausdrücklich diese Beobachtung erwähnen, aber ohne dass ich jetzt irgend ein erklärendes Factum hinzuzufügen im Stande wäre und nur das kann ich noch angeben, dass bei allen Typen diese Thatsache von mir constatirt werden konnte.

## XVIII.

### Antifebrile Therapie.

Bei den von uns geschilderten Folgen, welche lang andauerndes Fieber auf den Organismus haben, besteht allerdings eine Hauptaufgabe für den Arzt darin, dass er diese Fiebersymptome mässige. Allein jeder, der mit einiger Aufmerksamkeit phthisische Kranke beobachtet hat, weiss sehr gut, dass eigentlich bis jetzt die antifebrile Therapie bei Phthisikern nichts weiter, als ein frommer Wunsch geblieben ist, wenn auch vereinzelte Beobachtungen uns manchmal einen andern Glauben einzufliessen im Stande waren.

Die erste Indication ist jeden Falles die, den Kräftezustand der Kranken zu heben und zu erhalten und zwar durch alle die Mittel, die bei Bekämpfung marantischer Zustände überhaupt von gutem Einflusse sind, wie entsprechende Diät, Eisenpräparate etc. und mit denen wir uns hier nicht weiter zu beschäftigen haben.

Für die antifebrile Therapie selbst ist wohl der ganze Schatz der Antipyretica (Chinin, Digitalis, Veratrin etc.) aufgeboden worden, ohne dass

ein dauernder Erfolg zu constatiren wäre. Wir wollen bei der Besprechung der einzelnen antifebrilen Mittel selbst die nähere Begründung dieses Ausspruches ausführen. Betrachten wir zuerst die Wirkungen des

α) *Chinin's*. *Jochmann* empfiehlt die Anwendung desshalb, weil es die Intensität des einzelnen Paroxysmus zu vermindern im Stande wären. Sehen wir zu, wie es in unsern Fällen wirkte. Es wurde gegeben:

- 1) als Roborans in Verbindung mit Eisen gewöhnlich in mässiger Dosis in Pillen oder Pulverform. Der Erfolg ist ein sehr mässiger. Die Ordination geschah beim
  - a) normalen Typus 1 Mal bei einer marantischen Person, selbstverständlich ohne dass ein besonders günstiger Erfolg erwartet wurde;
  - b) beim mässigen Abendfieber 2 Mal, mit Erfolg;
  - c) intermittirender Curve und remittirender 5 Mal, ganz ohne Erfolg.
- 2) Wurde Chinin gegeben in Verbindung mit *Opium*, in Pulvern oder Pillen und ebenfalls in mässigen Dosen. Der Haupteffect, der erzielt und gewünscht wurde, lag mehr in der Bekämpfung der Diarrhöen eines bei Phthisikern je gleichfalls zu den grössten Klagen Veranlassung gebenden Symptomes. Auch diese Ordination, die ziemlich oft angewendet worden ist, gab oft mässigen Erfolg, indem blos in seltenen Fällen der gewünschte Effect erzielt wurde.
- 3) Chinin in grossen Dosen von 0,5—1,0 Grammes pro dosi wurde angewendet; gegen intermittirende Hämoptoe bei 2 Kranken mit dem gewünschten Effect. Sodann im Falle E. blos als Antipyreticum. Die Krankengeschichte und Curve gibt folgenden Aufschluss:
  - 25./X. Abends 1,0 Chinin innerlich.
  - 26./X. Kein Frost und keine Temperaturerhöhung.
  - 27./X. Frost und Steigerung, Abends Chinin.
  - 28./X. Ebenfalls Temperatursteigerung, ebenfalls Chinin.
  - 29./X. Leichte Chininerscheinungen. Frost bleibt aus, Temperatur steigt. Den gleichen Effect zeigen alle noch angeordneten, innerlich gegebenen Dosen von Chinin, nur mit dem Unterschiede, dass auch der Frost sich bald wieder eingestellt hat.
- 4) Chinin als Inhalation in folgender Form: (Chinin 0,5, Aq. destill. 100,0 zu zwei Inhalationen). Auch dabei der einzige Effect der, dass die lästige Temperaturempfindung (Frost) ausbleibt, während die Thermometrie absolut keinen Erfolg aufzuweisen hat.

β) *Digitalis*. *Jochmann* berichtet von zwei Fällen, in denen *Heise* einen wesentlichen Einfluss durch Darreichung eines Infusum herb. *Digitalis* ausgenützt haben soll. Mir ist die Sache nur insoweit klar, als dies vielleicht ein ganz vorübergehender Erfolg gewesen ist, da die bekannte Wirkung der *Digitalis* schon von selbst eine andere Annahme ausschliesst. Einen derartigen Fall habe ich ebenfalls gefunden. Es war ein männlicher Kranker von 57 Jahren, der ein Monat auf der Abtheilung lag, pleuritische Complicationen zeigte und unter den Erscheinungen terminalen Oedem's zu Grunde ging. Am Tage der höchsten Temperatur von  $39,5^{\circ}$  erhielt er ein Infusum herb. *Digit.* von 0,5 : 150,0. Am Morgen darauf Typus inversus und dann nach 24stündiger Remission war die Temperatur zur Norm zurückgekehrt. Allein während der Kranke 4 Tage das Infusum nahm, sank die Pulsfrequenz von 120 auf 100, 80, 70 Schläge am Abend. Als man die Ordination deshalb aussetzte, stieg die Temperatur sofort wieder in die febrilen Grade hinauf. Aehnlichen vorübergehenden Erfolg zeigten ein Mal Pillen von *Digitalis*, *Opium* und *Chinin*, ein ander Mal *Chinin* und *Digitalis* allein. Beide Mal sanken vorübergehend die Abendspitzen der Curve ab, um, sobald die Ordination der *Digitalis*wirkungen wegen ausgesetzt ward, sofort zu steigen.

Im Falle E. (Typ. inv. s. str.) ist auch ein Versuch gemacht, *Digitalis* als Inhalation zur Bekämpfung der Fiebererscheinungen anzuwenden. (Dosirung 1,0/150,0 Aq. destillata zu 3 Einathmungen.) Es wurden am 11./11./74 eine Einathmung, vom 12 zwei am Morgen gemacht; am ersten Tage trat der Frost um eine Stunde später ein, an den folgenden kam er in gleicher Intensität und zur alten Stunde wieder. Am ersten Tage bleibt die Curvenspitze tiefer, am folgenden ist sie völlig unverändert auf der alten Höhe ( $41,4^{\circ}$ ).

γ) *Veratrin*. Auch damit werden im Falle E. Versuche gemacht. Man gab der Kranken 0,003 *Veratrin* in Pillenform, der Erfolg immer wieder der vorübergehende, dass die Patientin einen oder zwei Tage lang weniger von den subjectiven Beschwerden geplagt wird, ohne dass ein andauernder Effect irgendwie erzielt wäre.

δ) Auch eine Inhalation von *Acid. salicylicum* in  $1\%$  bleiben ohne jeden Erfolg auf Temperatur und subjectives Befinden des Falles E....

ε) *Atropin*, das einzige Mittel, das wenigstens um Geringes die Beschwerden der Kranken beseitigt. Die Wirkung des *Atropins*, das auf der hiesigen Klinik in Pillen von je 0,0005 gewöhnlich 1 oder 2 Mal im Tage verabreicht wird, spalten sich in zwei Richtungen:

- 1) Wirkungen auf Kreislauf und Temperatur. Die Wirkungen auf den Kreislauf bestehen nach *Rosbach* und *Fröhlich* (Verhandlungen der

Würzb. phys.-med. Gesellsch., N. F. V. Bd.), darin, dass das Atropin in kleiner Dosis die Frequenz des Herzschlages vermindere, während stärkere Dosen eine abnorme Vermehrung der Pulsfrequenz nach sich zu ziehen pflegt. *Schroff* hat dann nachgewiesen, dass kleinere Dosen eine Herabsetzung der Körpertemperatur zur Folge habe.

- 2) In den von *Frentzel* u. A. angegebenen Wirkungen auf die Schweisssecretion. Die Wirkung besteht jedenfalls in einer Lähmung der secretorischen Innervationsapparate, wie das je in analoger Weise für die Speichelsecretion ganz direct nachgewiesen ist. (Die Einwirkung auf die Chorda tympani.)

Diese beiden Wirkungsarten des Atropin's können beide bei Phthisikern zur Anwendung kommen, wenn ich auch gleich von vorneherein sagen muss, dass der Haupteffect jedenfalls in der Anwendung gegen die phthisischen Schweisse gefunden wird.

Angewendet wurde nun im hiesigen Hospitale bei 9 phthisischen Kranken. Davon gehörten

- dem normalen Typus ein Fall,
- dem Typus mässigen Abendfiebers zwei Fälle,
- den Intermittens- und Remittenscurven fünf Fälle,
- dem Typus inversus s. str. ein Fall an.

In den meisten Fällen lag die Indication weniger in der Bekämpfung des Fiebers als in der versuchten Bekämpfung der für Kranke so eminent lästigen Schweisse. In allen Fällen wurde in dieser Beziehung ein in der Art günstiger Erfolg erzielt, als die Schweisssecretion, wenn sie auch nicht immer ganz unterdrückt werden konnte, so doch immer auf längere oder kürzere Zeit erheblich nachliess und erst dann wieder eintrat, wenn das Atropin beginnender Atropinerscheinungen halber, oder um einer andern Ordination Platz zu machen ausgesetzt wurde. Nach dieser Richtung hin kann ich also das Atropin immer empfehlen.

Die günstigen Folgen auf die Temperaturhöhe dürfen leider weniger allgemein angenommen werden. Das Atropin an und für sich ist obnehin kein entschiedenes Antipyreticum. In einzelnen Fällen jedoch wurde ein vorübergehender Temperaturabfall bemerkt, ein Mal sogar ein sehr langsam erfolgender, totaler Rückgang in dem Falle, von dem wir schon öfter sprachen, dem Falle S., der mit Typ. inv. s. st. anfangs einherging und dann zur Norm zurückkehrte. Bei diesem Falle sind zugleich besonders die Wirkungen auf das subjective Befinden ganz besondere und will ich deshalb als Beleg für später aufzustellende Sätze die einschlägigen Notizen aus der Krankengeschichte anführen:

Die Kranke zeigte einen nicht allzu hohen Temperaturzustand, der 39,0<sup>0</sup> bloß höchst selten überschritt, aber dabei starke subjective Symptome und vor allem Nachtschweisse zeigte. Anfangs lag die Acme in den Abendstunden, vom Tage ab, wo sie Atropin nahm, kam die Acme auf den Morgen und mit ihr trat der gewöhnlich vorher auf den Abend fallende Frost ebenfalls am Morgen mit ziemlicher Regelmässigkeit täglich gegen 9 Uhr ein. Patientin nahm am Abend 0,0005 Gr. Atropin sulfur. und zwar zuerst am 22./X. Am 23. Nachtschweisse noch vorhanden, Pupille erweitert, Pulsfrequenz am 23. Morgens den tiefsten Stand der bisherigen Beobachtung 92, steigt aber bald wieder auf 112—120. Am 24. fehlen Nachtschweisse, am 25. ebenfalls, dafür tritt der morgentliche Frost ein. Vom 27./X. wird Atropin in der nämlichen Dosis um 5 Uhr früh genommen, Frost bleibt aus, tritt bis zum 12./XI. überhaupt nur in Form leichten Fröstelns auf. Vom 12./XI. nimmt die Kranke Atropin um 3 Uhr Mittags. Frost und Schweisse blieben aus. Am 30./XI. Mittags 3 Uhr nimmt Pat. eine Atropinpille.

Die Temperatur in den nächsten Stunden ist dabei:

|                                  |     |                      |
|----------------------------------|-----|----------------------|
| um 3                             | Uhr | 38,0 <sup>0</sup> C. |
| um 3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> | "   | 38,0 <sup>0</sup> C. |
| um 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> | "   | 38,1 <sup>0</sup> C. |
| um 3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> | "   | 37,9 <sup>0</sup> C. |
| um 4                             | "   | 37,7 <sup>0</sup> C. |
| um 6                             | "   | 37,8 <sup>0</sup> C. |

Dabei machte die Kranke die Angabe, dass ihr eine Stunde nach dem Einnehmen der „Fieberpillen“, wie sie die Pillen nennt, heiss werde. Die Kranke besserte sich immer mehr in ihrem Befinden, Atropin wurde ausgesetzt, und konnte sie das Hospital verlassen, nachdem längere Zeit völlige Fieberlosigkeit bestanden hat.

Die Wirkungen, die das Atropin in diesem Falle hat, sind folgende:

- 1) Das Atropin vermindert in auffälliger Schweisssecretion vom 2. Tage ab, nachdem die Kranke die Pillen nimmt, nehmen die Schweisse allmählig ab, um endlich ganz aufzuhören.
- 2) Das Atropin hat einen wohlthätigen Einfluss auf die Empfindungen der Kranken. Der Frost bleibt in den ersten Tagen bestehen, als das Atropin Abends genommen wird, allein die Kranke erhielt die Weisung, vor Beginn der Exacerbation die Pillen zu nehmen und von da ab bleibt der Frost aus oder wird bloß minimal auf. Erklären kann ich mir diese Erscheinung bloß durch die Wirkung des Atropins auf die peripheren Gefässe, die ja bei den kleinen Dosen, die

angewendet werden, in einer Steigerung des Blutdruckes bestehen. (v. Bezold u. Mouriot.) Damit im Zusammenhang steht das subjective Hitzegefühl, das die Kranke öfter empfunden haben will.

- 3) Eine absolute Herabminderung der Körpertemperatur ist in diesem Falle nicht beobachtet, da die allmählig erreichte Fieberlosigkeit mehr auf Rechnung des localen Stillstandes als der Atropinwirkung zu setzen ist, dagegen habe ich in einem andern Falle eine deutliche Herabsetzung der Temperatur gesehen, die am 2. Tage eingetreten ist, allerdings aber nicht Stand hielt, sondern schon am folgenden Tage wieder Steigerungen Platz machte. Auch die Pulsfrequenz war gefallen. Die Curve war eine sonst, wie wir wissen, regelmässige Intermittenscurve und wenigstens in der betreffenden Periode der Beobachtung und das allein veranlasst mich, diese Beobachtung auf die Wirkung des Atropins zu setzen. Die gewöhnliche Temperatur war  $39,0^0$ — $39,5^0$  am Abend,  $38,2^0$  am Abend der gemachten Beobachtung.

Fassen wir also kurz die Ergebnisse zusammen, welche die Therapie bei Phthise für das Fieber hervorbringt, so kommen wir zu dem traurigen schon oben bemerkten Resultate, dass eigentlich kein Mittel im Stande ist, einen länger andauernden Effect auf die Febris hectica auszuüben. Bloss vorübergehend sinkt die Temperatur mehr oder weniger und glaube ich hier an die „individuelle Disposition“ denken zu müssen, um dieses Sinken zu erklären. Obenan von allen Mitteln möchte ich das Atropin empfehlen, von dem ich bestimmt annehmen zu können glaube, dass es zwar nicht auf die Erniedrigung der Temperatur hinwirkt, dass es aber wenigstens im Stande ist, subjective und objective Folgen des Fiebers für den Kranken erträglicher zu machen.

# Ueber quere Nervendurchströmung

von

A D O L F F I C K junior

(Mit Tafel III.)

---

Es ist eine bekannte Thatsache der Physiologie, dass ein Froschmuskeln um so leichter in Zuckung geräth, je kleiner der Winkel ist, unter dem sein Nerv von einem als Reiz wirkenden elektrischen Strome durchflossen wird.

*du Bois-Reymond* hat hieraus den Schluss gezogen, dass die Reizbarkeit des Nerven durch einen elektrischen Strom etwa eine Cosinusfunction des Winkels zwischen Nerv und Stromrichtung sei, d. h. gleich Null werde, wenn der Strom senkrecht auf die Axe des Nerven treffe. Nun ist es freilich wohl noch Niemandem gelungen, eine Versuchsreihe anzustellen, in der ein Nerv auch sehr kräftigen ihn senkrecht treffenden Strömen gegenüber reactionslos geblieben wäre. Aber es lag nahe, gegen einen hieraus zu entnehmenden Einwand wider die Folgerung *du Bois-Reymond's* geltend zu machen, dass es niemals gelingen könne, alle Primitivfasern eines Nervenstammes völlig parallel zu machen und von lauter unter sich parallelen Stromfäden genau senkrecht durchsetzen zu lassen. Man hat deshalb auf den directen Beweis der Unwirksamkeit querer Durchströmung ganz verzichtet und eine indirecte Bestätigung jenes Satzes dadurch zu gewinnen versucht, dass man Ermittlungen über das Verhalten eines Nerven anstellte, den man bald mehr bald weniger schief durchfliessen liess. Wenn es auf diese Weise gelang, das Gesetz zu finden, dem die Wirkungen der Richtungsänderung des Stromes folgen, so durfte man offenbar durch Interpolation das Gesetz für die Fälle ergänzen, welche

aus irgend einem Grunde sich durch das Experiment nicht erforschen liessen.

In diesem Sinne etwa hat *Bernheim* Versuche angestellt und durch theoretische sowohl als experimentelle Gründe beweisen zu können geglaubt, dass die zur Erzielung des gleichen Effectes nöthigen Stromstärken wirklich genau umgekehrt proportional seien dem Cosinus des Winkels zwischen Stromrichtung und Nervenaxe. Allein eine Kritik von *Hermann* hat mit Bestimmtheit nachgewiesen, dass diese Arbeit den Beweis für „das Cosinusetz“ noch nicht erbracht hat. Es wird daher nicht ganz überflüssig sein, mit der vorliegenden Arbeit auf diese Frage zurückzukommen.

Die Versuche dieser Abhandlung wurden ursprünglich zur Lösung eines andern Problemes begonnen. Da es nemlich von vorneherein doch sehr wunderbar und unwahrscheinlich ist, dass ein auf den Nerven senkrecht treffender Strom ihn ganz ungerreizt lassen sollte, er möchte noch so stark sein, so bemühte ich mich, experimentell einen Beweis dafür zu finden, dass die auch bei möglichst querer Durchströmung allerdings erst spät auftretende Zuckung doch nicht bloß durch unvermeidliche Fehler zu erklären sei. Allein ganz wider Erwarten sprachen die Resultate der Versuche entschieden zu Gunsten des „Cosinusetzes“, mithin auch für die Unwirksamkeit der queren Durchströmung. Es wird sich dies am besten mit Hülfe graphischer Darstellung der Versuchsergebnisse zeigen. Aus Gründen der Zweckmässigkeit werde ich nun nicht den Reizzustand des Nerven bei gleicher Stärke und wechselnder Richtung des Stromes, sondern die zur Erzeugung des gleichen Effectes — einer eben noch merklichen Zuckung des Muskels nemlich — nöthigen verschiedenen Stromstärken bei verschiedenen Richtungen durch das Diagramm versinnlichen. Die Einfachheit dieses Verfahrens leuchtet ohne weiteres ein; kann man doch die Stromstärken an einem graduirten Inductionsapparat sofort ablesen und als Ordinaten auf ein Stück Quadratpapier eintragen, während die Messung des Nervenreizes ohne weitere Veranstaltungen nicht möglich und mit beträchtlicheren Fehlerquellen behaftet ist. Die zugehörigen Abscissen sind gemessen durch die Anzahl der Winkelgrade, unter dem die als Ordinate abgemessene Stromstärke eine minime Zuckung auslöst. Bestimmt man nun experimentell eine Anzahl solcher Punkte, so lässt sich durch sie eine Curve legen, deren Ordinaten den physiologischen Leistungen eines in der Richtung variablen Stromes umgekehrt proportional sind. Denn denke man sich einen electricischen Strom von beliebiger Stärke einen mit den Muskeln in Verbindung gelassenen Nerven unter gleichfalls beliebigem Winkel z. B. unter  $45^{\circ}$  durchsetzen, so muss

seine Wirkung auf den Nerven und secundär auf den Muskel um so kräftiger sein, je schwächer der Strom ist, welcher unter  $45^{\circ}$  auf den Nerven wirkend noch eine sichtbare Muskelzuckung auslösen kann; und umgekehrt, gehört ein starker Schlag dazu, um unter jenem Winkel noch einen merklichen Effect zu erzielen, so wird jener erstgedachte Strom nur eine schwache Wirkung hervorbringen. Uebrigens ist dies Princip in der Nervenphysiologie bereits allgemein anerkannt und haben schon viele Forscher den reciproken Werth der kleinsten eben noch reizenden Stromstärke als Maass der Reizbarkeit benutzt.

Ehe wir jedoch die Versuchsergebnisse selbst betrachten und auf mathematischen Ausdruck zu bringen suchen, wird es sich empfehlen, die Methode des Experimentirens kurz zu besprechen.

Die erste Schwierigkeit besteht darin, trotz der veränderten Richtung des Stromes nur unter sich parallele Stromfäden zur Wirksamkeit kommen zu lassen, da bekanntlich ihre Convergenz und Divergenz von ganz wesentlichem Einfluss auf ihre physiologische Wirkung ist. Am besten schien dieser Forderung dadurch genügt zu werden, dass man ein etwa 140 mm. langes und 20 mm. breites deckellofes Glaskästchen mit Flüssigkeit füllte und die Elektroden ganz an den Enden desselben in diese Flüssigkeit, natürlich in der Mittellinie des Glastroges, eintauchen machte. Offenbar gehen dann durch die ganze Flüssigkeitssäule Stromfäden von einer Elektrode zur andern und zwar darf man wegen der relativ grossen Länge des Troges annehmen, dass im mittleren Drittel desselben nur unter sich und mit den Längswänden parallele Stromfäden zur Entstehung kommen. Zugleich wird hierdurch ein Missstand vermieden, der bei den *Bernheim'schen* Versuchen wohl in Betracht kommen dürfte. Dieser Experimentator benutzte nemlich eine durch feine Linien in Winkel eingetheilte Thonplatte als Electricitätsleiter; auf diese Platte legte er den Nerven in verschiedenen Richtungen abwechselnd hin. Nun ist es aber klar, dass man gar nicht übersehen kann, wie der Strom bei seinem Uebertritt aus der Ebene der Platte in den Nerven an Kraft und Richtung sich ändert; dagegen bildet bei der oben geschilderten Methode der Nerv einen integrirenden Bestandtheil des als Electricitätsleiter dienenden Flüssigkeitsprismas. Eine zweite Schwierigkeit liegt darin, beim Uebergang des Stromes aus der Flüssigkeit in den Nerven eine Aenderung der Widerstände zu vermeiden. Hierzu schien eine Füllung des Troges mit der bei physiologischen Arbeiten so häufig verwendeten  $6\frac{0}{100}$  Kochsalzlösung besonders geeignet. Denn der Nerv, dessen feste Bestandtheile Electricität wenig oder gar nicht leiten, ist wie alle thierischen Gewebe mit einer annähernd ebenso zusammengesetzten Flüssigkeit durchtränkt. Man darf

sich also vorstellen, dass der Strom auf seinem Weg von einer Elektrode zur andern ebensolche Widerstände zu überwinden hat, als ob der Trog weiter gar nichts als 6<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Kochsalzlösung enthielte. Eine Vereinfachung der bis jetzt beschriebenen Anordnung wurde in den letzten Versuchen dadurch herbeigeführt, dass die eintauchenden Drahtelektroden wegblieben, und an ihrer Statt die bisherigen gläsernen Stirnplatten des Troges durch Zinkstreifen ersetzt wurden.

Der Nerv des zu prüfenden Präparates befand sich stets in der mittleren Gegend des Kästchens, und zwar wurde er quer und schräg über dasselbe hingelegt, so dass der über der Lichtung des Troges befindliche Theil durch seine eigene Schwere etwas sank und völlig in die Flüssigkeit eintauchte. An den Stellen seines Ein- und Austritts störte er also den übrigens annähernd geradlinigen Verlauf. Es mindert aber dieser Umstand den Werth der Versuche durchaus nicht, denn, wie eine einfache Ueberlegung zeigt, wird er an diesen Umbiegungsstellen querer getroffen als im übrigen Verlauf; mithin wird an diesen Stellen, wie man ja von früherher schon weiss, ein geringerer Reiz auf den Nerven ausgeübt, als in der unter Wasser befindlichen Strecke. Es bleiben also diese Stellen da, wo es sich um Feststellung der kleinsten eine Muskelzuckung bewirkenden Stromstärke handelt, ganz ausser Function.

Die Richtungsänderung des Stromes wird, wie bereits angedeutet ist, nicht durch Verschiebung der Elektroden, sondern durch Umlagerung des Nerven bewerkstelligt und zwar aus dem einfachen Grunde, weil Verschiebung der Aus- und Eintrittsstelle des Stromes wegen der Schmalheit des Troges nur in engen Grenzen möglich, bei dem später angewandten Glas-Zink-Kästchen überhaupt unmöglich ist und ausserdem den Widerstand in dem Flüssigkeitsprisma unkontrollirbar verändert hätte. Um die Grösse der Verschiebung am Nerven beobachten zu können, ist der gläserne Boden des Troges derart mit Quadratpapier beklebt, dass man, das Auge gerade senkrecht über dem Nerven, diesen über einem bestimmten Punkte des Trogbodens ein- und über einem gleichfalls markirten Punkte austreten lassen kann. Die Mitte der unter Wasser befindlichen Nervenstrecke bewahrt bei jeder Lage ihren Ort, den Durchschnittspunkt nemlich der queren und longitudinalen Halbirungslinie des Kästchens. Es begreift sich leicht, dass eine Anzahl bestimmter Lagen bei allen Versuchen wiederkehrt, indem man leicht kenntliche Punkte des untergeklebten Papierstreifen jedesmal wieder als willkommene Marke benutzt. So ist z. B. die quere Halbirungslinie des Troges mit 70 bezeichnet, d. h. diese Linie ist 70 mm. von jedem Ende des Kästchens entfernt; liegt nun der Nerv ihr parallel, so wird er von den Stromfäden gerade senkrecht durch-

setzt. Soll der Strom unter einem etwas kleineren Winkel seine Wirksamkeit entfalten, so legt man den Nerven etwa so, dass er bei 72,5 ein- und bei 67,5 austritt. Lassen wir auf diese Art den Ein- und Austrittspunkt des Nerven um je 2,5 mm. oder 5,0 mm. auf der Scala des Bodens wandern, so bekommen wir eine Reihe verschiedener Winkel, unter denen der Nerv durchflossen wird. Natürlich muss die Grösse dieser Winkel erst bestimmt werden, eine Aufgabe, die mit Hilfe von Quadratpapier, Lineal und Transporteur leicht zu lösen ist.

Die übrigen Anordnungen unterschieden sich nicht von der bei ähnlichen Versuchen in den physiologischen Laboratorien allgemein gebräuchlichen Methode. Der Unterschenkel des Frosches war selbstverständlich mit dem Nerven in Verbindung gelassen und mit Hilfe einer Stahlnadel so an einem Stativ befestigt, dass man ihn ohne Mühe nach Bedürfniss verschieben konnte. Die Electricitätsquelle bildeten 2 Grove'sche Elemente die mit der primären Rolle eines *du Bois-Reymond's*chen Schlittens derart verknüpft waren, dass bei Schliessung eines in den Kreis geschalteten Quecksilberschlüssels ein constanter Strom zu kreisen begann. Von der secundären Rolle gingen 2 Drähte zu den Elektroden des Kästchens, nur unterbrochen von einer *Pohl's*chen Wippe. Durch diese Veranstaltung war es möglich, den Nerven bald in dieser bald in jener Richtung durchströmen zu lassen. Als Reiz wurde der Oeffnungsschlag d. h. der beim Oeffnen des Quecksilberschlüssels in der secundären Spirale inducirte Schlag benutzt und nur, wenn ausnahmsweise der Schliessungsschlag bei grösserem Rollenabstand zu einer Zuckung des Muskels führte, wurde die betreffende Stromstärke mit der besondern Notiz „S. Zuck“ in die Zahlenreihe aufgenommen. Da die Stärke des inducirten Stromes im Schlitteninductorium bekanntlich nicht direct aus dem Rollenabstand abzulesen ist, so wurde der zu unsern Versuchen gebrauchte Apparat nach der *Fick's*chen Methode graduirt. Zur bequemeren Handhabung trägt man in einer Karte die durch Graduierung gefundenen Resultate als Ordinaten auf, deren Abscissen durch die entsprechenden Rollenabstände geliefert werden. Durch Interpolation und Ausziehen einer gebogenen Linie findet man eine Curve, ein treues Abbild von der Wirkung, welche eine Rollenverschiebung auf die Stromstärke im secundären Kreise hat. Man braucht dann während des Versuches nur die Lage des Nerven und den Rollenabstand aufzuzeichnen, bei dem der Oeffnungsschlag eine eben noch merkliche Zuckung auslöste, um bei gelegener Zeit, ohne Zuhülfenahme des benutzten Apparates, nur nach der Karte die Rollenabstände in Stromstärken übersetzen zu können.

Als Einwände gegen diese Methode, beziehungsweise als Fehlerquellen kann man zunächst die möglicherweise vorhandene Inconstanz des

secundären Stromes bei gleichem Rollenabstand betrachten. Ist es doch hinlänglich bekannt, dass das schnellere oder langsamere Schliessen eines Stromkreises von wesentlichem Einfluss auf die Stärke des secundären Stromes ist. Einer der vollkommensten Apparate, Schluss und Oeffnung einer Kette stets gleichmässig herbeizuführen, ist der bereits erwähnte Quecksilberschlüssel, denn der Kreis ist immer in demselben Moment geschlossen, in welchem die Berührung zwischen Quecksilber und Schlüsselstift stattfindet. Es ist mithin vollkommen gleichgültig, ob der Stift schnell oder langsam in das Metall gedrückt wird. Doch ist nicht zu übersehen, dass sich bei jeder Unterbrechung des Stromes auf der blanken Quecksilberoberfläche ein schwacher mattgrauer Belag bildet, der vermuthlich aus Quecksilberoxyd besteht. Es muss, da dieses Häutchen den genauen Contact erschwert, durch regelmässiges Abpinseln der Oberfläche dafür gesorgt werden, dass immer genau dieselben Substanzen, Quecksilber und Stift, den Contact und Kettenschluss herstellen.

Ein zweites Bedenken wäre die Frage nach der feuchten Kammer, bekanntlich eine Veranstaltung, das Austrocknen des Präparates zu verhindern. An dem Gebrauch dieser umständlichen Anordnung wurde ich durch die Länge des Troges und die häufig nöthige Lageveränderung des Nerven gehindert. Doch wurde stets durch reichliches Betropfen des ganzen Präparates mit  $6 \frac{0}{100}$  Kochsalzlösung dafür Sorge getragen, dass eine Veränderung der Reizbarkeit durch Wasserverlust unmöglich war.

Endlich liesse sich noch einwenden, dass bei den verschiedenen Lagen des Nerven nicht immer die gleiche Strecke den Wirkungen des Stromes ausgesetzt gewesen sei. Dies ist freilich richtig, bei den schiefen Lagen befand sich eine grössere Strecke des Nerven in der Richtung des Troges, als bei den mehr queren. Allein man darf wohl annehmen, dass stets an ein und derselben Stelle, an der empfindlichsten nemlich, der Reiz seine Wirkungen entfalte. Dass nun diese reizbarste Nervenstelle bei allen Lagen dem Strome ausgesetzt gewesen, wird mehr als wahrscheinlich, durch die Regelmässigkeit der sogleich mitzutheilenden Resultate selbst. Ist doch in fast allen Versuchen die dem Winkel  $90^\circ$  entsprechende Ordinate mehr als 10mal, oft 20 und 30 mal so gross, als die der Abscisse 34 zugehörige. Man kann doch unmöglich annehmen, dass solche Unterschiede durch ungleiche Reizbarkeit der einzelnen Nervenstellen bedingt seien.

Gehen wir nun zu den Versuchen selbst über. Im ersten derselben waren die Ein- und Austrittsstellen des Nerven bezogen auf den Boden des Kästchens

|                |    |   |    |
|----------------|----|---|----|
| für die 1 Lage | 55 | — | 85 |
| „ „ 2 „        | 60 | — | 80 |

|                |      |   |      |
|----------------|------|---|------|
| für die 3 Lage | 65   | — | 75   |
| " " 4 "        | 67,5 | — | 72,5 |
| " " 5 "        | 70   | — | 70   |
| " " 6 "        | 72,5 | — | 67,5 |
| " " 7 "        | 75   | — | 65   |
| " " 8 "        | 80   | — | 60   |
| " " 9 "        | 85   | — | 55   |

In der oben bereits angedeuteten Art sind nun die Winkel dieser Lagen gegen die Längsaxe des Troges bestimmt und für die ganze folgende Versuchsreihe mit wenigen Ausnahmen beibehalten worden.

| Eintrittsstelle | Austrittsstelle | gef. Winkel |
|-----------------|-----------------|-------------|
| 55              | 85              | 34°         |
| 60              | 80              | 45°         |
| 65              | 75              | 63°         |
| 67,5            | 72,5            | 76°         |
| 70              | 70              | 90°         |
| 72,5            | 67,5            | 104°        |
| 75              | 65              | 117°        |
| 80              | 60              | 135°        |
| 85              | 55              | 146°        |

Die Bestimmung der zur Auslösung einer minimalen Muskelzuckung gebrauchten Stromstärke wurde stets ein- oder mehrermale wiederholt, und das Mittel aus den einzelnen Bestimmungen in die Tabellen geschrieben. Ausserdem wurde durch jeweiliges Umlegen der Wippe eine zweite Zahlenreihe gewonnen, welche das Verhalten des Nerven einem in umgekehrtem Sinne fliessenden Stromes gegenüber illustriert. Nach dem Gesagten wird das folgende Täfelchen, das den Versuch Nro. I in übersichtlicher Darstellung zeigt, verständlich sein; allenfalls wäre noch zu erwähnen, dass ↗ im Nerven aufsteigend, ↘ im Nerven absteigend zu bedeuten hat.

#### Versuch No. 1.

| Mittel aus 2—3 Bestimmungen in Rollenabständen. |   |      |   | Mittel der Stromstärke. |   |   |       |   |      |
|-------------------------------------------------|---|------|---|-------------------------|---|---|-------|---|------|
| 340                                             | ↗ | 17,6 | ↘ | 18,0                    | . | ↗ | 10,5  | ↘ | 9,5  |
| 450                                             |   | 16,9 |   | 18,9                    | . |   | 11,3  |   | 8,2  |
| 630                                             |   | 14,3 |   | 16,6                    | . |   | 15,5  |   | 11,5 |
| 760                                             |   | 12,4 |   | 12,7                    | . |   | 29,2  |   | 27   |
| 900                                             |   | 5,2  |   | 7,1                     | . |   | 420,0 |   | 180  |
| 1040                                            |   | 11,7 |   | 12,7                    | . |   | 35    |   | 27   |
| 1170                                            |   | 14,6 |   | 15,4                    | . |   | 17,9  |   | 15,1 |
| 1350                                            |   | 16,7 |   | 19                      | . |   | 11,8  |   | 8,0  |
| 1460                                            |   | 17,2 |   | 20,5                    | . |   | 10,8  |   | 6,3  |

Von den folgenden Versuchen, die mit ganz geringen Abweichungen nach dem Schema dieses ersten angestellt sind, sollen um der Kürze der Darstellung willen nur die Endresultate, d. h. die jeweils gebrauchten Stromstärken neben die Winkel geschrieben werden, unter denen der betreffende Strom den Versuchsnerv kreuzte.

| Versuch No. II. |        |      | Versuch No. III. |        |  | Zu beiden Versuchen ist dasselbe Präparat benutzt worden. |
|-----------------|--------|------|------------------|--------|--|-----------------------------------------------------------|
| 34°             | ↗ 11,3 | ↖ 11 | ↗ 10,1           | ↖ 14,2 |  |                                                           |
| 45°             | 12     | 13,5 | 12,6             | 14,9   |  |                                                           |
| 63°             | 17     | 21   | 20,5             | 23,2   |  |                                                           |
| 76°             | 33     | 36   | 39,7             | 40,5   |  |                                                           |
| 90°             | 335    | 210  | 410              | 360    |  |                                                           |
| 104°            | 36     | 48   | 40,5             | 52,7   |  |                                                           |
| 117°            | 20     | 25   | 24               | 33     |  |                                                           |
| 135°            | 14,5   | 19   | 13,4             | 24     |  |                                                           |
| 146°            | 9,2    | 14   | 8,3              | 20     |  |                                                           |

| Versuch No. IV. |       |       | Versuch No. V. |        |  |
|-----------------|-------|-------|----------------|--------|--|
| 34°             | ↗ 3,9 | ↖ 6,3 | ↗ 21,4         | ↖ 10,3 |  |
| 45°             | 5,8   | 7,7   | 16,0           | 12,2   |  |
| 63°             | 7,3   | 10,1  | 20,5           | 11,5   |  |
| 76°             | 13,5  | 23,5  | 31             | 24     |  |
| 90°             | 70    | 90,1  | 33             | 28     |  |
| 104°            | 18,5  | 28,0  | 26,3           | 14,6   |  |
| 117°            | 8,6   | 12,2  | 17             | 11     |  |
| 135°            | 4,7   | 8,4   | 14,5           | 12,5   |  |
| 146°            | 4,5   | 9,3   | 32             | 8,1    |  |

| Versuch No. VI. |       |        | Versuch No. VII. |       |  |
|-----------------|-------|--------|------------------|-------|--|
| 34°             | ↗ 8,6 | ↖ 16,3 | ↗ 4              | ↖ 5,7 |  |
| 45°             | 13,3  | 17,1   | 5,4              | 7,1   |  |
| 63°             | 13,6  | 22     | 6,7              | 8,3   |  |
| 76°             | 30    | 50     | 8,5              | 13,6  |  |
| 90°             | 240   | 180    | 58               | 52    |  |
| 104°            | 20,7  | 40     | 16               | 20,3  |  |
| 117°            | 14,6  | 23     | 7,6              | 11    |  |
| 135°            | 12,1  | 18     | 4,7              | 7,1   |  |
| 146°            | 7,3   | 16     | 3,7              | 5,9   |  |

| Versuch No. VIII.  |   |      |   | Versuch No. IX. |   |      |   |      |
|--------------------|---|------|---|-----------------|---|------|---|------|
| 34 <sup>0</sup>    | ↗ | 0,7  | ↖ | 3,2             | ↗ | 3,2  | ↖ | 3,1  |
| 38 <sup>0,5</sup>  |   | 1,02 |   | 5,4             |   | 3,4  |   | 3,7  |
| 45 <sup>0</sup>    |   | 4,8  |   | 8,7             |   | 3,8  |   | 4,0  |
| 53 <sup>0</sup>    |   | 5,2  |   | 9,8             |   | 5,3  |   | 4,6  |
| 63 <sup>0</sup>    |   | 8,6  |   | 12,0            |   | 9,2  |   | 6,4  |
| 76 <sup>0</sup>    |   | 15,5 |   | 15,3            |   | 15,7 |   | 10,3 |
| 90 <sup>0</sup>    |   | 50   |   | 60              |   | 48   |   | 60,1 |
| 104 <sup>0</sup>   |   | 14,6 |   | 15,8            |   | 15,7 |   | 14,4 |
| 117 <sup>0</sup>   |   | 9,15 |   | 11,8            |   | 10,1 |   | 9,3  |
| 127 <sup>0</sup>   |   | 6,6  |   | 11,1            |   | 6,4  |   | 6,4  |
| 135 <sup>0</sup>   |   | 4,55 |   | 8,7             |   | 4,8  |   | 4,6  |
| 141 <sup>0,5</sup> |   | 4,6  |   | 8,4             |   | —    |   | —    |
| 146 <sup>0</sup>   |   | 3,3  |   | 8,0             |   | 3,8  |   | 4,7  |

| Versuch No. X.   |   |             |   | Versuch No. XI. |                  |     |      |   |      |                                                                                                                                                                                        |
|------------------|---|-------------|---|-----------------|------------------|-----|------|---|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 34 <sup>0</sup>  | ↗ | 32,5        | ↖ | 30              | 34 <sup>0</sup>  | ↗   | 6,2  | ↖ | 7,9  | In No. X. ist am Schluss des Versuches die Bestimmung der Stromstärke bei völlig quere Durchströmung wiederholt. Wie man sieht hat sich im Nerv oder in den Apparaten etwas verändert. |
| 45 <sup>0</sup>  |   | 24 S. Zuck. |   | 14              | 45 <sup>0</sup>  |     | 7,9  |   | 10,1 |                                                                                                                                                                                        |
| 63 <sup>0</sup>  |   | 37          |   | 22              | 53 <sup>0</sup>  |     | 11,3 |   | 13,4 |                                                                                                                                                                                        |
| 76 <sup>0</sup>  |   | 53          |   | 35              | 63 <sup>0</sup>  |     | 14,6 |   | 18,1 |                                                                                                                                                                                        |
| 90 <sup>0</sup>  |   | 160         |   | 90              | 76 <sup>0</sup>  |     | 29   |   | 27   |                                                                                                                                                                                        |
| 104 <sup>0</sup> |   | 70          |   | 38              | 90 <sup>0</sup>  | 340 | 190  |   |      |                                                                                                                                                                                        |
| 117 <sup>0</sup> |   | 53          |   | 29              | 104 <sup>0</sup> |     | 32,5 |   | 40   |                                                                                                                                                                                        |
| 135 <sup>0</sup> |   | 30          |   | 16              | 117 <sup>0</sup> |     | 14,5 |   | 20   |                                                                                                                                                                                        |
| 146 <sup>0</sup> |   | 38          |   | 50              | 127 <sup>0</sup> |     | 11,5 |   | 16   |                                                                                                                                                                                        |
| 90 <sup>0</sup>  |   | 600         |   | 300             | 135 <sup>0</sup> |     | 8,7  |   | 12,4 |                                                                                                                                                                                        |
|                  |   |             |   |                 | 146 <sup>0</sup> |     | 7,3  |   | 10,6 |                                                                                                                                                                                        |

## Versuch No. XII.

|                  |   |      |   |      |
|------------------|---|------|---|------|
| 34 <sup>0</sup>  | ↗ | 14,9 | ↖ | 9,0  |
| 45 <sup>0</sup>  |   | 16   |   | 14,2 |
| 53 <sup>0</sup>  |   | 16,8 |   | 14,4 |
| 63 <sup>0</sup>  |   | 17,5 |   | 20   |
| 76 <sup>0</sup>  |   | 36   |   | 30,2 |
| 90 <sup>0</sup>  |   | 230  |   | 220  |
| 104 <sup>0</sup> |   | 21,5 |   | 24,0 |
| 117 <sup>0</sup> |   | 19,3 |   | 17,3 |
| 127 <sup>0</sup> |   | 16   |   | 12,7 |
| 135 <sup>0</sup> |   | 15,2 |   | 14,2 |
| 146 <sup>0</sup> |   | 18,5 |   | 8,7  |

Fassen wir jetzt das Ergebniss aller vorliegenden Versuche mit einem Blick zusammen, so kann es uns nicht entgehen, dass trotz einzelner Unregelmässigkeiten im Grossen und Ganzen sämmtliche Zahlenreihen nach einem Typus aufgebaut sind. Die Zahlen wachsen, so lange der Winkel zwischen  $34^{\circ}$  und  $90^{\circ}$  liegt und fangen wieder an abzunehmen, sobald der Winkel grösser als  $90^{\circ}$  geworden ist. Es heisst dies in andern Worten, die Stromstärke, welche zum Auslösen einer Muskelzuckung genügen soll, muss um so grösser sein, je weniger schräg, je senkrechter er auf den Versuchsnerven auftritt. Schon eingangs ist erwähnt worden, dass dies ein längst bekannter und anerkannter Satz ist. Es wird daher der Leser mit Recht erwarten, dass aus der vorliegenden Arbeit noch etwas anderes gefolgert werden soll. Und in der That, ein genaueres Studium der Zahlenreihen lässt uns noch eine Bemerkung machen. Während der Winkel um so ziemlich dieselbe Grösse, um  $11^{\circ}$ ,  $18^{\circ}$ ,  $13^{\circ}$ ,  $14^{\circ}$ , wächst, nehmen die Stromstärken höchst ungleichmässig zu, anfangs kaum merklich, z. B. im Versuch Nro. II um 0,7, in Nro. III um 0,3, später dagegen in ganz rapiden Verhältnissen, so dass der Sprung der Stromstärken oft mehr als das 10fache der Summe aller bisherigen Aenderungen beträgt, während sich der Winkel nur um  $14^{\circ}$ , etwa das Mittel aus den bisherigen Aenderungen, vergrössert hat. Offenbar geht hieraus mit Bestimmtheit hervor, dass ein kleiner Fehler beim Experimentiren, bei der Bestimmung der Nervenlage, ja ein nicht ganz paralleler Verlauf der Nervenfasern untereinander von ganz colossaler Wirkung sein muss, sobald es sich um annähernd quere Durchströmung handelt. Wir sind demnach fast gezwungen, die völlig quere Durchströmung, die freilich practisch niemals ausführbar ist, für unwirksam zu halten, da ja ein solch asymptotischer Verlauf der Zahlenreihen für den idealen Winkel  $90^{\circ}$  die Ordinate  $\infty$  erwarten liesse.

Durch graphische Darstellung der experimentell gefundenen Punkte und Interpolation der übrigen bekommt man nun, wie leicht ersichtlich, eine Curve, die aus zwei nahezu geradlinigen und einem stark gekrümmten Stück besteht; der Theil der Curve, welcher den Winkeln nahe um  $90^{\circ}$  entspricht, schmiegt sich der Ordinatenaxe mehr oder weniger an, um sie je nach dem verschiedenen Ausfall der Experimente in verschiedener Höhe zu schneiden.

Der Wunsch, diese regelmässig wiederkehrende Erscheinung auf einen mathematischen Ausdruck zu bringen, würde auch, abgesehen von den früheren Versuchen das „Cosinusgesetz“ zu beweisen, dazu auffordern, die durch Experimente gewonnenen Curven mit Functionen zu vergleichen, welche für  $x = 0$  a und für  $x = 90$   $\infty$  werden. Da in unserem Falle

die variable Grösse ein Winkel ist, so dürfte allerdings die Erörterung der Function  $y = \frac{p}{\cos x}$  am nächsten liegen.

Zu dem Ende berechnen wir den Parameter einer Curve  $\frac{p}{\cos x}$  oder was dasselbe ist  $p \cdot \sec x$ , die durch einen der Experimentpunkte geht und construiren, nach Multiplication dieser Grösse  $p$  mit den Werthen von  $\sec 20^\circ$ ,  $\sec 40^\circ$ ,  $\sec 60^\circ$  u. s. w. und Eintragen der Resultate in eine Karte, im Uebrigen die Curve aus freier Hand. Um jedoch von den Fehlern einer einzigen Beobachtung möglichst unabhängig zu sein, empfiehlt es sich, für jeden der vier Beobachtungspunkte den entsprechenden Curvenparameter zu suchen und das Mittel aus den so gewonnenen vier Werthen zur Berechnung der Vergleichcurve zu benützen. Die Berechnung eines solchen Parameters im Versuch Nro. I z. B. stellt man folgendermassen an.

$$\begin{aligned} p, \quad \sec 34 &= 10,5 = p, \quad 1,2 \\ p,, \quad \sec 45 &= 11,2 = p,, \quad 1,4 \\ p,,, \quad \sec 63 &= 15,5 = p,,, \quad 2,2 \\ p,,,, \quad \sec 76 &= 29,2 = p,,,, \quad 4,1 \end{aligned}$$

also ist

$$\left. \begin{aligned} p, &= \frac{10,5}{1,2} = 8,75 \\ p,, &= \frac{11,3}{1,4} = 8 \\ p,,, &= \frac{15,5}{2,2} = 7 \\ p,,,, &= \frac{29,2}{4,1} = 7,1 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{als Mittel} \\ \text{findet sich} \\ p = 7,7 \end{array}$$

Mit diesem Parameter  $p = 7,8$  wird nun eine Secantencurve hingezichnet, wie auf der beiliegenden Fig. 1 in der ausgezogenen Curve zu sehen ist. Ganz analog wird aus den beobachteten Stromstärken für die Winkel zwischen Nerv und Stromrichtung  $90^\circ - 146^\circ$  ein Parameter  $= 8,5$  berechnet und mit dessen Hülfe der rechts ersichtliche ausgezogene Ast ausgeführt. Natürlich darf man zur Berechnung der Parameteren den Beobachtungswerth für  $x = 90$  nicht benützen, da  $p_5 = \frac{420}{\sec 90} = \frac{420}{\infty}$  zu dem unbrauchbaren Resultat  $p_5 = 0$  führen würde.

Wie die Fig. I zeigt, fallen die vier mit Sternchen bezeichneten Punkte, die den durch Versuch wirklich bestimmten Stromstärken entsprechen, auf

beiden Seiten der Ordinatenaxe sehr annähernd mit der Curve  $\frac{p}{\cos x}$  zusammen. Links liegen 2 Punkte ein wenig über, die beiden andern ebenso wenig unter der Vergleichcurve; rechts liegt ein Punkt über und drei unter der Secantenlinie. Der fünfte Punkt des Versuches, der beiden Hälften gemeinsam gehört und bei 420 in die Ordinatenaxe fallen würde, vollendet die überraschende Aehnlichkeit zwischen der bildlichen Darstellung von  $\frac{p}{\cos x}$  und den zur Curve ergänzten 5 Punkten des Versuches.

Obwohl wir also, wenigstens für diesen Versuch, kaum hoffen dürfen, eine andere noch ähnlichere Function mit asymptotischem Verlauf aufzufinden, so wird es doch nicht ohne Interesse sein, den Vergleich auf einige andere derartige Functionen auszudehnen.

Am nächsten liegen hier wohl Functionen  $\frac{1}{\cos x^2}$  und  $\frac{1}{\sqrt{\cos x}}$ . Auch zu ihrer Darstellung müssen wir erst die Einheit, d. h. den Parameter und zwar für beide Aeste je einen, also im Ganzen deren viere berechnen. Um nicht zu ermüden, will ich ohne weitere Erläuterung in gedrängter mathematischer Form die Berechnung von  $p_2$  für  $\frac{1}{\cos x^2}$  und von  $p_3$  für  $\frac{1}{\sqrt{\cos x}}$  je einmal aufführen.

$$p' \frac{1}{\cos 34^2} = 10,5 \quad p' = \frac{10,5}{1,2^2} = \frac{10,5}{1,4} = 7,5$$

$$p'' \frac{1}{\cos 45^2} = 11,3 \quad p'' = \frac{11,3}{1,4^2} = \frac{11,3}{1,96} = 5,6$$

$$p''' \frac{1}{\cos 63^2} = 15,5 \quad p''' = \frac{15,5}{2,2^2} = \frac{15,5}{4,84} = 3,2$$

$$p'''' \frac{1}{\cos 76^2} = 29,2 \quad p'''' = \frac{29,2}{4,1^2} = \frac{29,2}{16,8} = 1,7$$

also das Mittel ist  $p_2 = 4,5$

und analog als Mittel zwischen den Einzelparametern, die aus den rechts von der Ordinatenaxe gelegenen Beobachtungspunkten genommen sind,

$$p_2 = 4,8$$

Zur Darstellung der Function  $\frac{1}{\sqrt{\cos x}}$  berechnet man die Einheit  $p_3$

$$p' \frac{1}{\sqrt{\cos 34}} = 10,5 \quad p' = \frac{10,5}{\sqrt{1,2}} = \frac{10,5}{1,095} = 9,6$$

$$\begin{aligned}
 p'' \frac{1}{\sqrt{\cos 45}} &= 11,3 & p'' &= \frac{11,3}{\sqrt{1,4}} = \frac{11,3}{1,183} = 9,5 \\
 p''' \frac{1}{\sqrt{\cos 63}} &= 15,5 & p''' &= \frac{15,5}{\sqrt{2,2}} = \frac{15,5}{1,483} = 10,4 \\
 p'''' \frac{1}{\sqrt{\cos 76}} &= 29,2 & p'''' &= \frac{29,2}{\sqrt{4,1}} = \frac{29,2}{2,025} = 14,4
 \end{aligned}$$

das Mittel  $p_3 = 10,97$  oder abgerundet  $= 11$ .

Für den absteigenden Curvenast findet man analog  $p_3 = 12,3$ .

In der Figur I findet man die mit diesen Parametern als Einheit construirten Curven. Natürlich werden verhältnissmässig nur wenig Punkte durch Multiplication der Constanten mit dem Quadrat respective der Wurzel von  $\sec 0^\circ$ ,  $\sec 20^\circ$ ,  $\sec 40^\circ$  u. s. w. festgestellt und dann aus freier Hand die Curven durch diese Punkte hindurchgelegt. Die gestrichelte Linie soll

$\frac{p_2}{\cos x^2}$  die punktirte  $\frac{p_3}{\sqrt{\cos x}}$  versinnlichen. Schon auf den ersten Blick

sieht man, dass diese Linien weit weniger Aehnlichkeit mit der Krümmung der durch die Versuchspunkte zu legenden Curve haben, dass mithin die *du Bois-Reymond'sche* Vermuthung bedeutend an Interesse gewinnt. Man könnte natürlich der Vergleichsobjecte noch manche bringen; doch wollen wir uns damit begnügen, hier noch eine hyperbolische Function

$y = c \frac{90}{90 - x}$  in den Kreis der Besprechung zu ziehen. Wiederum gilt es zunächst, den Werth der Constanten  $c$  zu ermitteln und zwar wie oben als Mittelwerth aus mehreren Experimentzahlen.

$$\begin{aligned}
 c, \frac{90}{90-34} &= 10,5 & c, &= 30,5 \frac{56}{90} = 6,5 \\
 c'', \frac{90}{90-45} &= 11,3 & c'', &= 11,3 \frac{45}{90} = 5,65 \\
 c''', \frac{90}{90-63} &= 15,5 & c''', &= 15,5 \frac{27}{90} = 4,65 \\
 c'''' \frac{90}{90-76} &= 29,2 & c'''' &= 29,2 \frac{14}{90} = 4,54
 \end{aligned}$$

also der Mittelwerth  $c = 5,3$ .

Zur Berechnung einiger Ordinaten der hyperbolischen Vergleichscurve genügen folgende Gleichungen:

$$5,3 \frac{90}{90-0} = 5,3 \qquad 5,3 \frac{90}{90-70} = 23,8$$

$$5,3 \frac{90}{90-20} = 6,8$$

$$5,3 \frac{90}{90-80} = 47,7$$

$$5,3 \frac{90}{90-40} = 9,5$$

$$5,3 \frac{90}{90-85} = 95,4$$

$$5,3 \frac{90}{90-60} = 15,9$$

Die so erhaltenen Zahlen entsprechen einer Curve, die der  $\frac{P}{\cos x}$  Linie zu nahe liegt, um sich ohne Verwirrung der Zeichnung ausführen zu lassen. Es ist selbstverständlich, dass auch dieser hyperbolischen Curve die an der kritischen Stelle, dem Orte stärkster Krümmung, mit der Secantenlinie fast zusammenfällt, die Experimentencurve sehr ähnlich sein muss. Jedoch genügt ein etwas eingehender Vergleich entsprechender Ordinatenwerthe, um wahrzunehmen, dass die Secantencurve im Ganzen sich doch noch inniger den Experimentpunkten anlegt, als ihre nahe Nachbarin.

Auch in der zweiten Figur, welche die [Resultate der zweiten Zahlenreihe aus Versuch Nr. II, also die Wirkungen eines im Nerven absteigenden Stromes versinnlicht, ist auf der linken Hälfte die hyperbolische

Curve c.  $\frac{90}{90-x}$  zum Vergleich benutzt. Auch diesmal stimmt sie —

kenntlich gemacht durch Striche, die mit Punkten abwechseln — mit der Experimentallinie sehr genau, jedoch nicht so vollständig überein, wie die ihr ausserordentlich ähnliche Secantencurve. Selbst wenn übrigens in einzelnen Fällen die hyperbolische Curve sich den Versuchsdaten am genauesten anschliesse,

würde doch die Function  $\frac{P}{\cos x}$  eine sehr genaue Darstellung der Reiz-

barkeit des Nerven mittels eines ihn schräg durchfliessenden Stromes sein; denn, wie wir sahen, fällt ja die hyperbolische Curve zwischen den im Versuch allein in Betracht kommenden Abscissenwerthen (34—76) fast genau mit der Secantencurve zusammen. Man könnte also wohl sagen: Ein den Nerven schräg durchfliessender Strom wirkt auf ihn reizend so, als ob ihn der Länge nach ein Strom durchflosse, dessen Stärke diejenige der in die Richtung des Nerven fallenden Componente des wirklich vorhandenen schrägen Stromes wäre. Es wäre das, wenigstens soweit die Genauigkeit in physiologischen Messungen überhaupt reicht, der vollständige Ausdruck des Sachverhaltes. Es soll damit aber keineswegs gesagt sein, dass der Zerlegung des Stromes in zwei Componenten nach dem Schema des Kräfteparallelogramms bei der Nervenregung eine reelle Bedeutung zukomme.

Zum Schluss noch eine kurze Betrachtung! Wir haben im Laufe dieses Aufsatzes uns durchschnittlich auf die Erörterung der günstig ausgefallenen Versuche beschränkt. Sind nun, so müssen wir uns jetzt fragen, die Abweichungen in den weniger gelungenen Versuchen nicht so gross, dass die Annahme unvermeidlicher Beobachtungsfehler zur Erklärung unzureichend wird? Zur Beantwortung dieser Frage wollen wir den ersten aufsteigenden Curvenast des Versuches Nro. IV darstellen. Die Berechnung liefert:

|                          |   |      |
|--------------------------|---|------|
| p. sec 0                 | = | 3,5  |
| p. sec 20                | = | 3,7  |
| p. sec 40                | = | 4,5  |
| p. sec 60                | = | 7    |
| p. sec 70                | = | 10,2 |
| p. sec 80                | = | 20,1 |
| p. sec 85                | = | 40   |
| p. sec 87                | = | 66,8 |
| p. sec 87 <sup>0,5</sup> | = | 80,1 |

In Figur III ist diese Zahlenreihe in Form einer Curve (punktirt) sichtbar gemacht. Die Versuchsdata sind als Ordinaten 3,9; 5,8; 7,3; 13,5; 70, auf die Abscissen 34, 45, 63, 79, 90 aufgetragen. Legen wir uns jetzt folgende Frage vor: Welcher Abscisse würde die Ordinate 70 entsprechen, wenn die immerhin noch beträchtliche Aehnlichkeit zwischen Secanten- und Experimentencurve vollkommen wäre, oder anders ausgedrückt, wie gross müsste der Fehler sein, um statt des Werthes  $\infty$  den kleinen Werth 70 zu liefern? Die Zeichnung und Berechnung antworten hierauf übereinstimmend, die fragliche Abscisse ist 87, also der der Winkelfehler  $3^0$ . Nun wäre freilich ein Fehler von  $3^0$  ganz exorbitant gross, wenn es sich z. B. um Ablesung eines Nonius handelte. Vergessen wir aber nicht, dass davon hier gar keine Rede ist, dass ein immerhin 1mm. Durchmesser besitzender Strang aus freier Hand über eine durch Glas und Wasser abzulesende Scala gelegt, endlich dass beträchtliche Fehlerquellen im uncontrolirbaren Verlauf der Einzelfäden innerhalb des Nerven selbst zu suchen sind, so wird man sich leicht überzeugen, dass Fehler bis zu  $3^0$  sich nicht immer werden vermeiden lassen. Einen handgreiflichen Beweis dieser Behauptung kann man sich auf folgende Weise verschaffen. Man zeichnet sich mit möglichst feinen Linien ein rechtwinkliges Dreieck, dessen eine Kathete = 9mm, dessen andere = 200mm. ist; man hat dann der kleineren Seite gegenüber einen Winkel von  $2,05$ . Nimmt man jetzt den Nervus ischiadicus eines Frosches und versucht ihn nur mit Hilfe von 20mm. auseinander stehenden Punkten

auf die eine der *verdeckten* Linien zu legen, so wird man selbst bei einiger Uebung Fehlern bis zu 1 und 2 Grad nicht immer entgehen können. Berücksichtigen wir nun noch, dass im Nerven selbst sehr wohl Con- und Divergenzen der einzelnen Fäden unter Winkeln von 1 und 2 Grad möglich sind und dass immer die schiefer getroffenen Fäden eine Zuckung auslösen, eine Ausgleichung der Fehler gegenseitig also unmöglich ist, berücksichtigen wir dies Alles, so verlieren die scheinbar störenden Versuche den grössten Theil ihres Gewichts. Den Rest davon, hoffe ich, durch fernere Versuche und vervollkommnete Methoden vernichten zu können.

## Zur Erläuterung der Zeichnungen.

### Figur I.

Die Ordinatenaxe (DC) ist der grösseren Anschaulichkeit wegen in die Mitte der Figur gezeichnet. Die gesternten Punkte sind die experimentell gefundenen. Der fünfte würde bei 420 in die Axe CD fallen. Die schwarz ausgezogenen Curven

rechts und links stellen die Function  $\frac{P}{\cos x}$  dar. Die gestrichelten  $\frac{P_2}{\cos x^2}$

die punktirt gezeichneten  $\frac{P_3}{\sqrt{\cos x}}$ . Das Ganze zur Darstellung des Versuches Nr. I erste Zahlenreihe.

### Figur II.

Versuch Nro. II. Zweite Zahlenreihe. Die Sternpunkte sind Versuchsdata.

Die schwarzen Curven,  $\frac{P}{\cos x}$ , die gestrichelten,  $\frac{P_2}{\cos x^2}$  die punktirt

$\frac{P_3}{\sqrt{\cos x}}$  und endlich die aus Strichen und Punkten zusammengesetzte c.  $\frac{90}{90-x}$ .

### Figur III.

Versuch Nr. IV, erste Columne. Die gesternten Punkte sind wie gewöhnlich Versuchsdata. Die punktirt gezeichnete Curve stellt  $\frac{P}{\cos x}$  dar.

### Figur IV.

Versuch Nr. XI, beide Columnen combinirt und je das Mittel aus zwei sich entsprechenden Zahlen als Ordinate aufgetragen. Die gesternten Punkte sind Versuchsdaten. Der fünfte würde bei 265,0 in die Axe der Ordinaten fallen. Die

gestrichelte Curve illustriert  $\frac{P}{\cos x}$  und die punktirt c.  $\frac{90}{90-x}$ .

## N a c h t r a g.

Auf Seite 275 des vorstehenden Aufsatzes wurde des misslichen Umstandes Erwähnung gethan, dass bei den verschiedenen Lagen der Nerven verschieden lange Strecken der electricischen Reizung ausgesetzt seien. Es schien daher nicht unwichtig, durch Versuche festzustellen, ob dieser Uebelstand den Gang der Curven beeinflusst habe. Solche Versuche wurden während des Druckes der Abhandlung noch angestellt und will ich hier kurz über dieselben berichten. Es wurde eines der bis jetzt gebrauchten Glas-Zink-Kästchen von 10 mm. Breite mit einem wasserdicht aufgekitteten Glasdeckel versehen, in dessen Mitte sich ein Loch von 10 mm. Durchmesser befand. Der Rand dieses Loches trug eine mit Djamant eingeritzte Eintheilung von 15 zu 15 Grad. Durch diese Oeffnung tauchte der Nerv in die Flüssigkeit, wie man sieht immer in derselben Länge und bei einiger Aufmerksamkeit auch mit dem nämlichen Stück. Die Winkel zwischen Stromrichtung und Nervenaxe waren jetzt  $0^{\circ}$ ,  $15^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $75^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ , gleichfalls ein Vortheil vor der früheren Anordnung, die eine Durchströmung in der Richtung der Nerven selbst nicht gestattet hatte. Um durch den Froschschenkel beim Verschieben des Nerven nicht behindert zu sein, wurde derselbe im Fussgelenk mit einer Fadenschlinge gefangen und an einem Arm desselben Statios aufgehängt, welches das ganze Präparat zu tragen hatte. Wie sich erwarten liess, war der Erfolg nicht wesentlich anders als in den früheren Versuchen, was aus den beispielsweise hier angeführten Zahlenreihen hinlänglich erhellt.

| Winkel zwischen Stromrichtung und Nervenaxe. | Stromstärke, die nöthig um eine Zuckung auszulösen. | Ordinaten der berechneten Vergleichs-curve.<br>$\frac{p}{\cos x}$ | Winkel zwischen Stromrichtung und Nervenaxe. | Stromstärke, die nöthig, um eine Zuckung auszulösen. | Ordinaten der berechneten Vergleichs-curve.<br>$\frac{p}{\cos x}$ |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| $0^{\circ}$                                  | 11,7                                                | 14,0                                                              | $0^{\circ}$                                  | 15,0                                                 | 13,5                                                              |
| $15^{\circ}$                                 | 14,6                                                | 14,4                                                              | $15^{\circ}$                                 | 14,1                                                 | 14,0                                                              |
| $30^{\circ}$                                 | 15,5                                                | 16,2                                                              | $30^{\circ}$                                 | 15,2                                                 | 15,7                                                              |
| $45^{\circ}$                                 | 21,4                                                | 19,6                                                              | $45^{\circ}$                                 | 20,8                                                 | 19,0                                                              |
| $60^{\circ}$                                 | 31,0                                                | 28,0                                                              | $60^{\circ}$                                 | 28,5                                                 | 27,0                                                              |
| $75^{\circ}$                                 | 54,0                                                | 54,0                                                              | $75^{\circ}$                                 | 40,0                                                 | 52,0                                                              |
| $90^{\circ}$                                 | 490,0                                               | $\infty$                                                          | $90^{\circ}$                                 | 145,0                                                | $\infty$                                                          |
| $90^{\circ}$                                 | 300,0                                               | $\infty$                                                          |                                              |                                                      |                                                                   |

Man sieht auf den ersten Blick, dass die entsprechenden Zahlen sich bis auf eine Ausnahme — die Ordinaten 40,0 und 52,0 für die Abscisse 75 in der zweiten Tabelle — sämtlich sehr nahe liegen. Man darf also das Bedenken, die Resultate unserer früheren Versuche könnten durch die verschiedene Länge der gereizten Nervenstrecke beeinflusst sein, als erledigt betrachten. Dafür drängt sich freilich jetzt ein neues Bedenken auf. Bisher hatten wir es stets mit einem durch ebene Flächen begrenzten Flüssigkeitsprisma zu thun. Bei der zuletzt benutzten Versuchsanordnung dagegen tauchte der Nerv in einem dem Prisma aufgesetzten concaven Meniscus von Flüssigkeit; denn infolge der Capillarität stieg am Rand des Kreisloches die Flüssigkeit in die Höhe. Allerdings liess sich dies leicht umgehen, wenn man so viel Flüssigkeit hinzutropfte, dass das Niveau der Flüssigkeit der oberen Fläche des Deckels entsprach. Allein hierdurch wurde die einfache Figur eines Parallelipipeds erst recht geändert; denn jetzt tauchte der Nerv in einen Cylinder, der auf das Prisma aufgesetzt und dessen Höhe gleich der Dicke des Glasdeckels war.

Um auch von diesen Fehlerquellen unabhängig zu sein, wurde ein Kästchen mit einem durchlöcherten Deckel versehen, welcher statt aus Glas aus einem papierdünnen Glimmerblättchen gefertigt war. Auch diese Vervollkommnung des Apparates änderte durchaus nichts an den Ergebnissen der Versuche, und so darf man wohl die früheren Versuche auch als experimentell geschützt gegen das besprochene Bedenken betrachten.

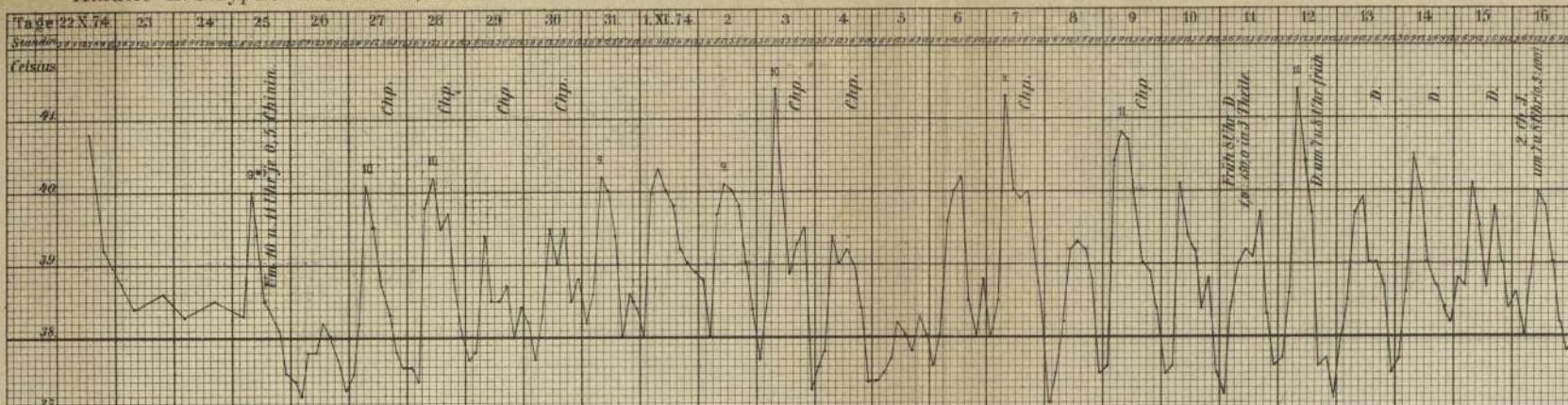
---



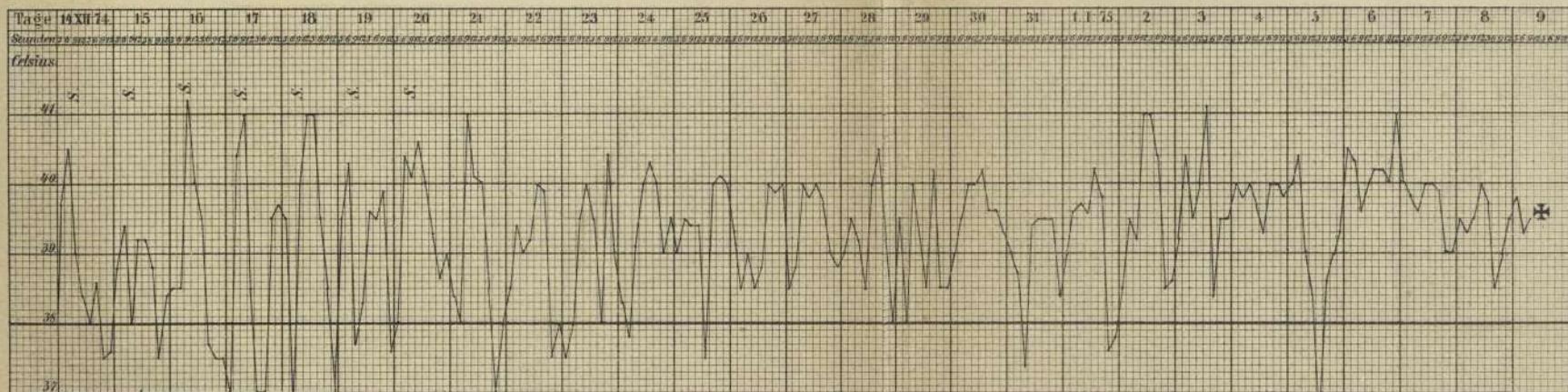
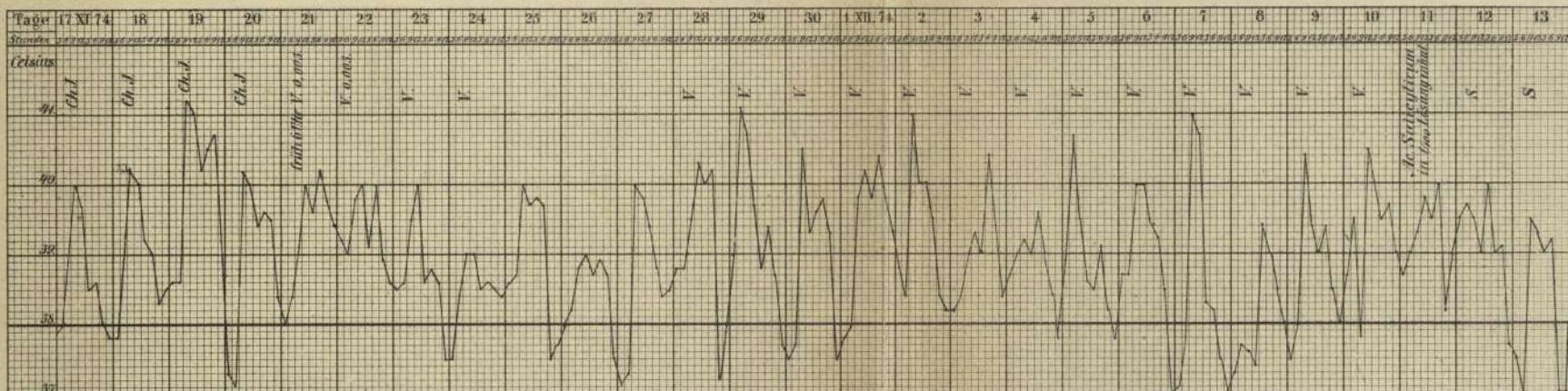




Amalie E. s. Typus inversus s, str.



\* Die eingeschriebenen Zahlen bedeuten die Stunden des Eintrittes deutlich ausgesprochener Schüttelfröste.



36,7°

36,4°



Fig. I.

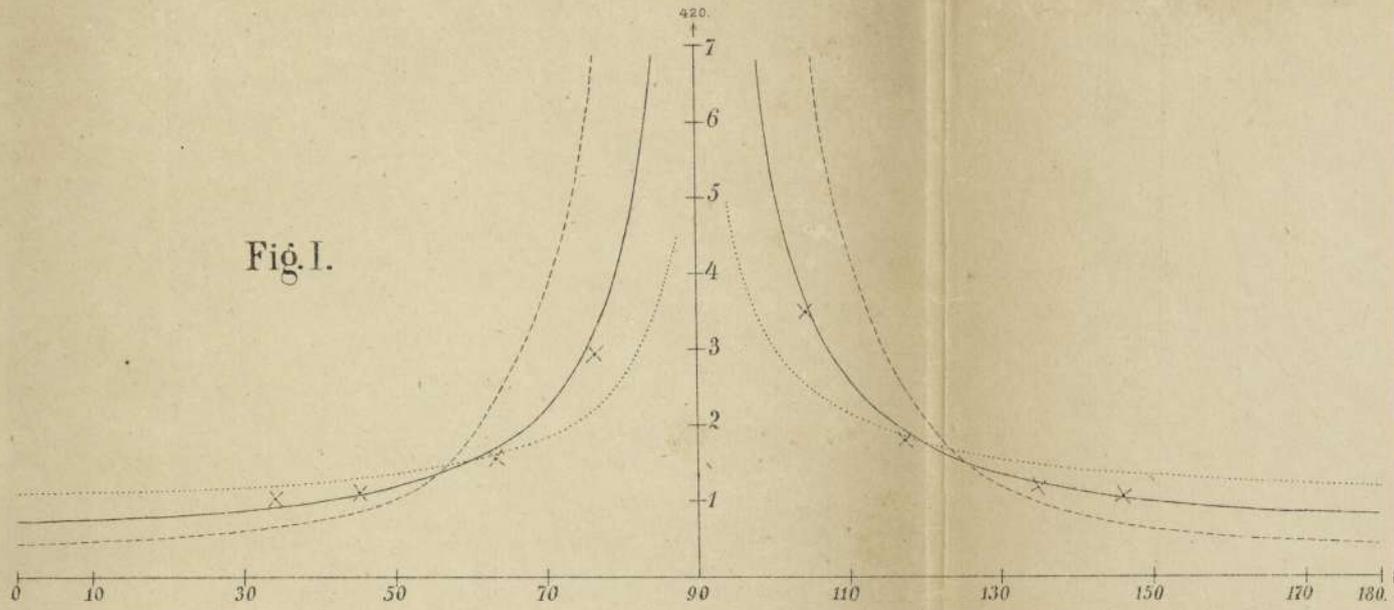


Fig. III.

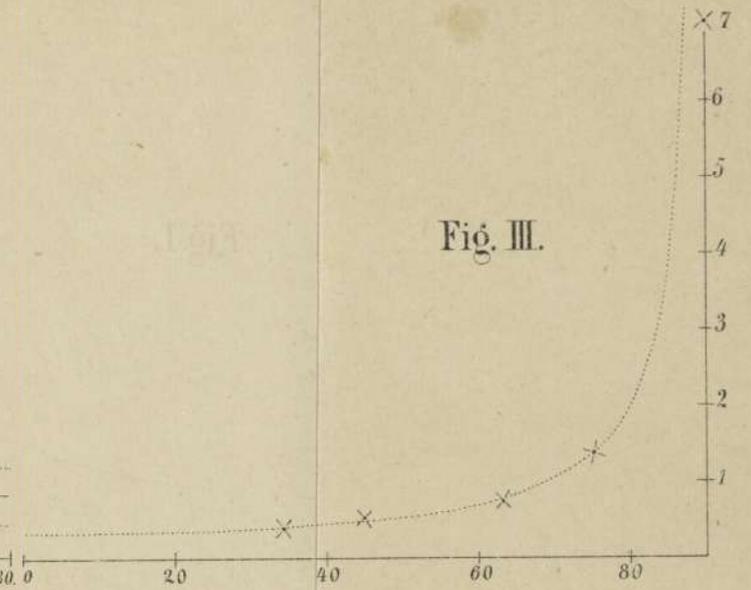


Fig. II.

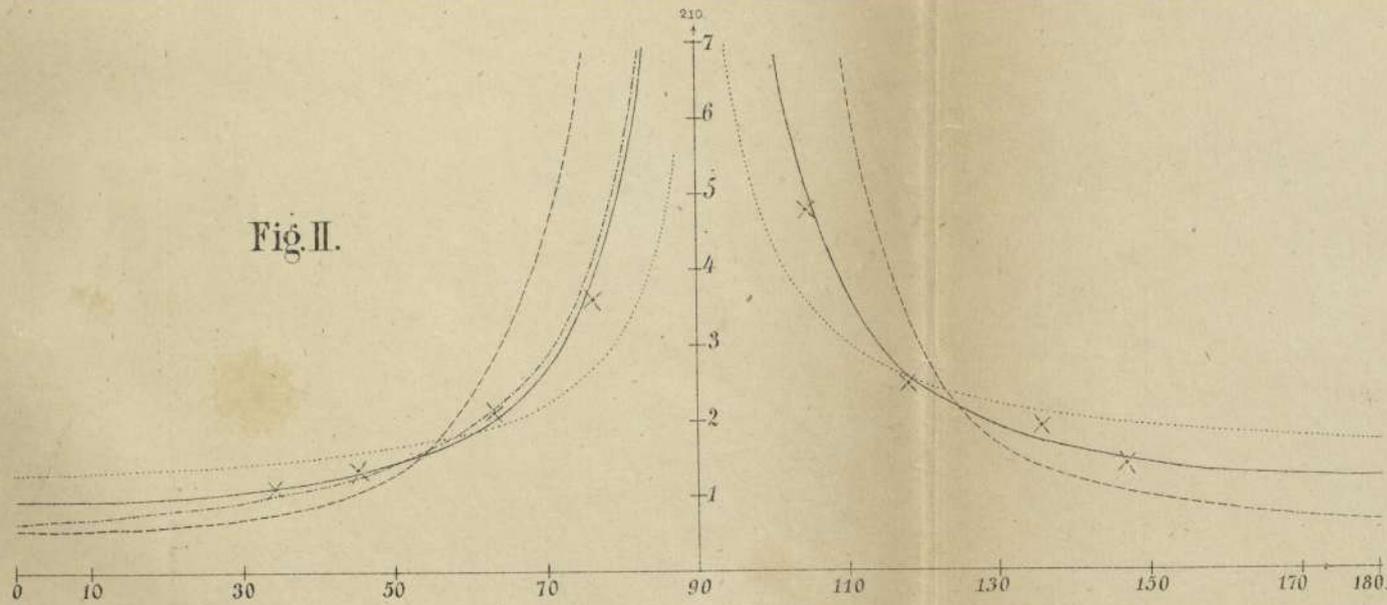


Fig. IV.

