

1722

Sitzungsberichte

der

**mathematisch-naturwissenschaftlichen
Classe.**



VI. Band. III. Hft. 1851.

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe.

Sitzung vom 13. März 1851.

Das w. M., Herr Professor von Stampfer, erstattete folgenden „Commissionsbericht, betreffend die Einführung genauer Alkoholometer (Branntwein- und Weingeist-Wagen)“.

In Folge vielseitiger Klagen, dass die im Publikum circulirenden Instrumente zur Erhebung des geistigen Gehaltes bei Branntwein, Weingeist oder Spiritus, welche unter dem Namen Alkoholometer, Branntwein- und Weingeist-Wagen bekannt sind, ungenau und unrichtig, dass sogar ämtlich geprüfte derlei Instrumente vorhanden seien, die beträchtlich von einander abweichen, wodurch sowohl bei Zollerhebungen als bei Kauf und Verkauf empfindlicher Nachtheil entstehe, hat das hohe k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten schon vor einem Jahre von der k. Akademie der Wissenschaften hierüber ein Gutachten abgefordert. In weiterer Verfolgung dieser Angelegenheit hat nun das genannte hohe Ministerium die Akademie beauftragt, detaillirte Vorschläge und Instructionen hierüber vorzulegen. Die zur Erledigung dieses Gegenstandes niedergesetzte Commission, bestehend aus den Herren Professoren Hessler, Redtenbacher, Schrötter und mir, hat mich mit der Bearbeitung desselben beauftragt, deren Ergebnisse ich hiermit vorlege.

Ich glaube der mir gegebenen Aufgabe am besten zu entsprechen, wenn ich die Grundsätze und Regeln, welche bei der Verfertigung, Prüfung und bei dem Gebrauche der Alkoholometer zu beobachten sind, in einer leichtfasslichen Abhandlung geordnet

niederlege ¹⁾, aus welcher dann die Vorschriften für die ämtliche Prüfung, so wie die Regeln beim Gebrauche u. s. w. sich leicht ergeben. In vorzüglicher Berücksichtigung der praktischen Seite des Gegenstandes habe ich in verschiedener Beziehung zahlreiche Versuche angestellt, um einfache und sichere Verfahrungsweisen angeben zu können.

Wegen der grossen Ungleichförmigkeit der Intervalle ist die genaue Theilung der Alkoholometerscalen eine schwierige und mühsame Arbeit. Um diese sowohl als auch eine genaue Prüfung solcher Scalen zu erleichtern, habe ich allgemeine Scalennetze in wirklicher Grösse beigegeben. Ferner habe ich, damit die Künstler nicht bloss auf genau cylindrische Röhren beschränkt sind, die Theilung konischer Röhren theoretisch untersucht und nachgewiesen, dass sich diese mittelst der genannten Netze ebenso einfach und genau theilen lassen, als cylindrische. Die Commission ist daher der Ansicht, dass möglichst genaue Abdrücke dieser Netze von bedeutendem Nutzen sein werden.

Bei dem in Preussen eingeführten Alkoholometer ist die Normaltemperatur = 60° F. = $12^{\frac{4}{9}}$ R. und die grösste Dichte des Wassers dabei = 1 gesetzt. Ich habe 12° R. als Normaltemperatur und die Dichte des Wassers gleichfalls bei 12° = 1 angenommen, weil durch beide Aenderungen die Reductionen und die dazu dienenden Tabellen einfacher werden, ohne dass dadurch in der Praxis ein erheblicher Unterschied gegen das Tralles'sche Instrument entsteht, indem dieser im Maximum $\frac{1}{4}$ Procent nicht übersteigt. Auch hat das in Frankreich nach Gay-Lussac eingeführte Alkoholometer dieselbe Grundlage, nämlich 15° C. = 12° R. als Normaltemperatur, und bei dieser die Dichte des Wassers = 1.

Die jedesmalige Berücksichtigung der Temperatur ist unerlässlich, wenn der Alkoholgehalt mit einiger Sicherheit erhoben werden soll. Desshalb ist die Commission der Ansicht, dass nur solche Instrumente zur ämtlichen Prüfung zugelassen werden sollen, bei denen das Thermometer und Alkoholometer zu einem Glaskörper zusammengeschmolzen sind. Instrumente mit bloss eingekittetem Thermometer wären auszuschliessen, theils weil die vollkommene Unauflösbarkeit des Kittes schwer nachzuweisen

1) Diese Abhandlung erscheint im III. Bande der Denkschriften der mathem. naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften.

sein dürfte, theils der leichten Verfälschung wegen, da sie getrennt und wieder zusammengekittet werden können.

Die Scalentheile nach Volumenprocenten sowohl als nach der 40theiligen Scale sind sehr ungleich, so dass von 0 bis 50 % kaum mehr als der vierte Theil der ganzen Scalenlänge liegt. Am kleinsten sind diese Theile zwischen 15 und 30 %, wo sie nur $\frac{1}{250}$ der Scalenlänge betragen, mithin nur etwa $\frac{1}{4}$ Linie, wenn die ganze Scale 6 Zoll lang ist. Wenn auch der wissenschaftliche Beobachter eine grössere Schärfe zu erreichen im Stande ist, so muss doch die Unsicherheit der Beobachtung für die gewöhnliche Praxis zu $\frac{1}{4}$ Linie und darüber angenommen werden, woraus folgt, dass mit einem solchen Instrumente Bruchtheile eines Procentes nicht mehr verbürgt werden können, wenn der Gehalt unter 40 bis 50 % ist. Mehrere Fehlerquellen bewirken diese Unsicherheit, als: nicht vollkommene Reinheit des eintauchenden Glaskörpers, Theilungsfehler der Scale, Ungleichheit der Temperatur der Flüssigkeit in verschiedener Höhe, Fehler im Ablesen selbst, u. s. w. Soll demnach die Unsicherheit in der Gehaltsbestimmung kleiner als 1 Procent sein, so ist dieses nur erreichbar, wenn die ganze Scale auf zwei Instrumente vertheilt wird, etwa so, dass das eine von 0 bis 50 oder 60 %, das andere von 50 bis 100 % reicht. Die Commission schlägt demnach vor, neben dem einfachen Instrumente mit vollständiger Scale noch solche Doppelinstrumente auszugeben, und festzusetzen, dass die Scalenlänge wenigstens 6 Zoll betragen müsse.

Das Alkoholometer soll den Alkoholgehalt dem Volumen nach für die Normaltemperatur von 12° R. angeben, d. h. es soll angeben, wie viele Maass absoluten Alkohols von 12° Wärme in 100 Maass, oder nach der 40theiligen Scale in 40 Maass der Flüssigkeit enthalten sind, diese mag was immer für eine Temperatur haben. Beide Scalen geben begreiflich bei richtig ausgeführtem Instrumente gleiche absolute Genauigkeit, mithin ist es in dieser Beziehung gleichgültig, welche man anwendet. Bis jetzt war in Oesterreich die 40theilige Scale fast durchgehends im Gebrauche, daher man sie nicht mit einem Male wird ausschliessen können. Man kann beide Scalen getrennt zulassen, oder an demselben Instrumente vereint anbringen, was das zweckmässigste sein dürfte. Um im letzteren Falle Verwechslungen, aus Unachtsamkeit

oder böser Absicht, besser hintanzuhalten, kann man die 100 theilige Scale mit schwarzen, die 40theilige mit rothen Strichen zeichnen und ebenso correspondirend die Correctionsscale am Thermometer. Das Publikum wird sich dabei bald die Ausdrücke nach der schwarzen Scale, nach der rothen Scale feststellen und die richtigen Begriffe damit verbinden.

Die Prüfung oder Zimentirung der Alkoholometer soll die Richtigkeit derselben ämtlich bestätigen. Diese Prüfung wird auf die einfachste Weise und mit Sicherheit erhalten, wenn zuerst die Scale für sich und dann das vollendete Instrument noch an 3 Puncten untersucht wird, welche längs der ganzen Scale nahe gleichförmig vertheilt sind. Zeigen sich diese ohne Fehler, so muss das Instrument längs der ganzen Scale fehlerfrei sein, gleichviel, ob die Röhre cylindrisch oder konisch ist. Ohne besondere Untersuchung der Scale kann, streng genommen, die Richtigkeit nur an jenen Stellen verbürgt werden, die unmittelbar geprüft worden sind.

Es muss eine Fehlergrenze für die Prüfung festgesetzt werden, welche das Instrument nicht überschreiten darf. Wegen der grossen Ungleichförmigkeit der Scale kann man diese Fehlergrenze nicht in Volumprocenten ausdrücken; denn derselbe absolute Fehler, welcher bei 20% ein Procent beträgt, beträgt bei 50% nur $\frac{1}{2}$, bei 70% nur $\frac{1}{3}$ und bei 100% gar nur $\frac{1}{7}$ Procent. Es wird $\frac{1}{4}$ Linie als Fehlergrenze vorgeschlagen; diese beträgt zwar bei circa 6 Zoll langer Scale, zwischen 10 und 30% nahe 1 Procent; allein der Versuch kann, selbst bei einiger Vorsicht, kaum weiter als auf $\frac{1}{4}$ Linie verbürgt werden; es wirken zu viele Fehlerquellen ein. Durch eine kleinere ausgesprochene Fehlergrenze würde nur die Verfertigung sowohl als die Prüfung erschwert, ohne wesentlich besseres Resultat.

Bei den Doppelinstrumenten sind die Scalentheile durchschnittlich bei gleicher Länge der ganzen Scale viermal grösser, daher auch der Fehler von $\frac{1}{4}$ Linie, in Procenten ausgedrückt, viermal kleiner.

Es gibt zwei Arten, den Stand der Alkoholometer abzulesen, entweder an der höchsten Stelle, bis zu welcher die Flüssigkeit an der Röhre reicht, oder indem man, durch die Flüssigkeit hindurchsehend, jenen Punct angibt, welchen die untere Ebene der-

selben an der Scale abschneidet. Aus vielen Versuchen unter verschiedenen Umständen habe ich gefunden, dass die erstere Ablesungsart ebenso genau ist, als die zweite, und dass der Unterschied zwischen beiden, = $\frac{3}{4}$ bis 1 Linie vom Wasser bis zum Alkohol, sehr nahe constant ist. Da nun gemäss mehrfacher Erhebungen das Publikum gewöhnlich von oben abliest, auch in diesem Falle die Seitenwand des Gefässes nicht durchsichtig zu sein braucht, so hat sich die Commission für diese Ablesungsart entschieden. Die absolute Richtigkeit wird begreiflich nicht beeinträchtigt, wenn bei der Verfertigung, Prüfung und Anwendung auf dieselbe Art abgelesen wird. Man wendet gegen die Ablesung von oben vorzüglich ein, dass dieser Stand veränderlich sei, indem die Flüssigkeit bald mehr bald weniger an der Röhre aufsteige. Ich habe dieses nicht gefunden, wenn die Röhre gehörig rein ist; wo nicht, so sinkt das Instrument überhaupt schon unrichtig ein, wodurch weit grössere Fehler entstehen können.

Der Abhandlung sind 7 verschiedene Tabellen beigefügt, welche zur Berechnung der Scalen, zur Reduction auf die Normaltemperatur u. s. w. dienen. Einige derselben kommen in mehreren Büchern vor, grösstentheils nach der ursprünglichen Berechnung von Tralles; z. B. in der neuen Auflage des Gehler'schen physikalischen Wörterbuches; im Handwörterbuche der Chemie von Liebig, Poggendorff und Wöhler; in der Schrift: das Alkoholometer von A. F. W. Brix; in der Abhandlung: über die Siedpuncte alkoholhaltiger Flüssigkeiten von J. J. Pohl (Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften) u. s. w. Allein theils der eigenen Ueberzeugung wegen, besonders aber, um Alles aus derselben Grundlage und nach einerlei Grundsätzen berechnet zu erhalten, habe ich sämtliche Tabellen neu berechnet, und als Basis hierzu angenommen: *a*) die Originalbeobachtungen von Gilpin, wie sie im angeführten Handwörterbuche der Chemie, I. Bd. S. 218 abgedruckt sind; *b*) nach Tralles die Dichte des absoluten Alkohols bei 60° F. = 0.7939; die grösste Dichte des Wassers dabei = 1 gesetzt.

Zur Berechnung der Reduction auf die Normaltemperatur wurde aus den zahlreichen Versuchen Gilpin's nach der Methode der kleinsten Quadrate eine Reihe von Gleichungen abgeleitet, welche die Dichte der Mischungen aus Alkohol und Wasser als

Function der Temperatur ausdrücken. Die Uebereinstimmung dieser Gleichungen mit den Beobachtungen war so gut, dass der mittlere Fehler nur etwa 2 Einheiten in der 5. Decimalstelle beträgt, daher dieselben mit voller Sicherheit zur Berechnung der Reduction bis 10^0 unter 0^0 benützt werden konnten, obschon die Gilpin'schen Versuche nur bis 0^0 gehen. Die Richtigkeit wurde durch die gute Uebereinstimmung mit jenen Versuchen bestätigt, welche Brix bei einigen Mischungen für Temperaturen unter 0^0 angestellt hat.

In Betreff administrativer Anordnungen erlaubt sich die Commission noch einige Bemerkungen beizufügen.

Da die Richtigkeit der mit dem ämtlichen Stämpel versehenen Alkoholometer gänzlich von der Genauigkeit ihrer Prüfung abhängt, so sollte diese nur Männern anvertraut werden, deren wissenschaftliche Befähigung und Gewissenhaftigkeit volles Vertrauen verdienen. In jeder grösseren Stadt gibt es Professoren der Physik und Chemie, oder auch andere wissenschaftliche Männer, die hiezu geeignet sind.

Ob der Verkauf nicht zimentirter ordinärer Branntwein- und Weingeistwagen verboten werden soll? Die Commission glaubt nicht. Man kann nur ihre Anwendung in solchen Fällen untersagen und mit Strafe bedrohen, wobei Betrug oder Nachtheil für einen Zweiten entstehen kann.

Es dürfte nicht nöthig sein, die Verfertigung der Alkoholometer dadurch zu beschränken, dass die Künstler erst ihre Befähigung hiezu nachweisen müssen. Besteht die Prüfung, so ist es gleichgültig, wer es verfertigt hat.

Man kann durch keine Vorkehrung den Betrug ganz unmöglich machen, sondern nur erschweren und vorkommenden Falles stark verpönen. Man kann z. B. nicht verhindern, dass die gestämpelte Scale eines zerbrochenen oder absichtlich zerschlagenen Instrumentes zu einem neuen Instrumente in betrügerischer Absicht verwendet werde, ausser die Scale wäre auf eine Weise in der Röhre befestigt, welche ihre Trennung ohne Verletzung des Stämpels nicht zulässt, und selbst, wenn dieses der Fall wäre, bliebe immer noch die Nachahmung des Stämpels möglich.

In der Beilage sind die wesentlichen Grundsätze zusammengestellt, nach denen die ämtliche Prüfung einfach und auf eine Weise

ausgeführt werden kann, die jeden erheblichen Fehler längs der ganzen Scale verhindert.

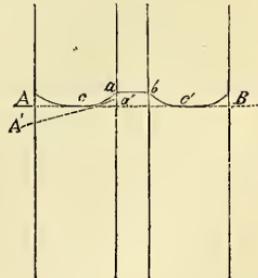
Was endlich die Gebrauchsanweisung für das Publikum betrifft, so kann diese auf sehr verschiedene Art gegeben werden. Entweder ganz kurz, in wenigen Regeln, welche auf einem kleinen Blatte dem Instrumente beigelegt werden, oder ausführlicher mit Beifügung von ein Paar Hilfstabellen, welche das Nöthige und Nützlichste aus den verschiedenen Tabellen enthalten, die der beiliegenden Abhandlung angehängt sind. Die Verfassung solcher Anweisungen hat nicht die geringste Schwierigkeit, nur soll dabei die specielle Einrichtung der Instrumente berücksichtigt werden.

Beilage zum Commissionsberichte über Einführung genauer
Alkoholometer.

Die Wichtigkeit des Gegenstandes sowohl als die längere Discussion über die Frage, ob der Stand der Alkoholometer oberhalb oder unterhalb der Flüssigkeitsebene abgelesen werden soll, veranlasst mich, meine in dieser Beziehung gemachten Versuche und deren Ergebnisse ausführlicher mitzuthellen.

1. Was die Genauigkeit betrifft, mit der jede dieser beiden Ablesungen überhaupt ausgeführt werden kann, so ist der obere Stand durch den Rand $a b$ der Flüssigkeit ganz scharf bezeichnet, zwar etwas schwer zu sehen, aber bei nur einiger Aufmerksamkeit bis auf eine Grösse angebbar, die dem Auge verschwindet. Daher keine Parallaxe stattfindet, so hat eine verschiedene Stellung des Auges keinen Einfluss auf die Richtigkeit der Ablesung.

Der untere Stand wird durch den Punkt bestimmt, in welchem die Scale durch die erweiterte Flüssigkeitsebene geschnitten wird. Um ihn zu erhalten, muss das Auge genau in dieser Ebene sich befinden, und durch die Flüssigkeit hindurchsehen. Hier ist keine Gränzlinie an der Röhre selbst vorhanden, denn die Ebene der Flüssigkeit beginnt schon in einem Abstände von 4 Linien sich nach oben zu krümmen. Die Ablesung kann bedeutend unrichtig wer-



den, wenn das Auge zu hoch oder zu tief, z. B. in A' steht. Die richtige Stellung wird durch scharfes Zusammensetzen der Stellen c c' erhalten; allein dieses erfordert Uebung und schliesst die Willkür einer andern Lage des Auges nicht aus, so dass verschiedene Personen je nach ihrem Interesse verschieden ablesen, und hiedurch Streitigkeiten entstehen können. Eine weitere Schwierigkeit für minder Geübte ist folgende. Ist das Auge zu tief, z. B. bei A' , so erscheint nicht etwa der Punct a' durch eine sehr augenfällige Grenze abgeschnitten, sondern man sieht zugleich durch Reflexion die unterhalb a' liegenden Scalentheile so, dass sie die Scale nach oben fortzusetzen scheinen. Wenn die Wand des Gefässes in verticaler Richtung nicht ganz gerade, wenn sie nicht frei von wellenförmigen Unebenheiten ist, oder wenn das Auge nicht nahe senkrecht durch selbe hindurchsieht, entsteht eine Verzerrung der Scalentheile und somit eine Störung der Genauigkeit. Man sieht zwar bei der obern Ablesung auch durch die Gefässwand, allein hier sind dieselben Unvollkommenheiten weniger störend, weil keine bedeutende Brechung eintritt. Zahlreiche Versuche haben mich überzeugt, dass der obere Stand leichter mit einem bestimmten Grade von Schärfe abgelesen werden kann, als der untere.

2. Die Ablesung von unten ist erst in neuerer Zeit in Vorschlag gebracht worden, und man behauptet, sie sei deshalb genauer und für wissenschaftliche Arbeiten vorzuziehen, weil der obere Stand veränderlich sei je nach Verschiedenheit der Adhäsion der Flüssigkeit zum Glase; auch sei dieser Stand offenbar zu hoch, mithin nicht der wahre.

Die Flüssigkeitsmenge, welche sich vermöge der Adhäsion an der Röhre über das eigentliche Niveau erhebt, wird offenbar durch das Instrument getragen; dieses muss also nach Verhältniss dieses aufsteigenden Volums zu tief einsinken. Mithin ist auch der untere Stand nicht der wahre und auch dieser muss veränderlich sein, wenn man annimmt, der obere Stand oder das Volum der aufsteigenden Flüssigkeit sei veränderlich.

Ueber den Unterschied zwischen dem untern und obern Stande habe ich an mehreren Instrumenten Versuche angestellt, die Folgendes ergaben:

Unterschied zwischen dem untern und dem
obern Stande.

	Wasser.	Alkohol.
1. Röhre	0 · 94 Lin.	0 · 78 Lin.
2. „	1 · 08 „	0 · 66 „
3. „	1 · 07 „	0 · 78 „
4. „	0 · 98 „	0 · 72 „
Mittel	1 · 02 Lin.	0 · 73 Lin.

Also sehr nahe bei Wasser 1 und bei Alkohol $\frac{3}{4}$ Linie.

Der Unterschied von $\frac{1}{4}$ Linie ist für die Praxis unerheblich und selbst dieser hat keinen Einfluss, wenn die Fundamentalpunkte richtig bestimmt sind und angenommen wird, dass der kleine Unterschied von 0 bis 100 proportional abnehme.

Nach diesen Versuchen ist der obere Stand nicht so variabel, als man zu befürchten scheint; freilich muss die Röhre gut gereinigt sein. Irreguläre Schwankungen des obersten Standes, oder vielmehr des Unterschiedes zwischen beiden Ständen kommen nur bei nicht gehöriger Reinheit der Röhre vor; dann ist aber überhaupt der Stand unrichtig.

Nach der Capillaritätstheorie von La Place stehen die Durchmesser d und die Höhen l , bis zu welchen in Haarröhrchen eine Flüssigkeit aufsteigt, in verkehrtem Verhältnisse, oder das Product dl ist eine constante Grösse für einerlei Flüssigkeit und einerlei Material des Röhrchens. An einer Wand aus demselben Materiale senkrecht in die Flüssigkeit getaucht, steige diese auf um h , so ist nach derselben Theorie

$$h = \sqrt{\frac{dl}{r}} = \sqrt{r'l}$$

wenn r der Halbmesser des Röhrchens, und dieses von Glas ist.

Nach Versuchen, welche Hauy und Tremery mit vorzüglicher Genauigkeit anstellten, ist für Glasröhrchen und Wasser

$$l = 13 \cdot 57^{\text{m.m.}}, \text{ wenn } d = 1^{\text{m.m.}};$$

hieraus folgt $h = 2 \cdot 60^{\text{m.m.}} = 1 \cdot 19$ W. Mass. Unsere Beobachtungen geben $1 \cdot 02$.

Sind l' h' für Alkohol in derselben Bedeutung, wie l , h für Wasser, so ist bei gleichen d

$$\frac{h'}{h} = \sqrt{\frac{l'}{l}}$$

Nach Gay Lussac ist $l' = 9.182 \dots 6.084$
 wenn $l = 23.163 \dots 15.586$
 und $\frac{h'}{h} = 0.630$ oder 0.626 .

Setzen wir für Wasser unsern beobachteten Werth $h = 1.02$ Lin., so folgt für Alkohol $h' = 0.64$ Lin., was mit der Beobachtung $= 0.73$ erträglich übereinstimmt.

Es ist somit auch durch die Theorie nachgewiesen, dass eine erhebliche Verschiedenheit des obern Standes bei den verschiedenen Sorten von Weingeist nicht stattfinden kann.

Gegen die Einrichtung der Instrumente zur Ablesung von unten ist demnach zu bemerken, dass diese nicht genauer ist und nicht genauer sein kann, als die bisher fast allgemein übliche Ablesung von oben; dass im Publikum die erstere Art wenig oder gar nicht bekannt ist, mithin zu befürchten steht, dass trotz der Belehrung häufig von oben, also unrichtig abgelesen werden wird, dass bald die Gefässwand, bald die Flüssigkeit nicht die gehörige Durchsichtigkeit zur untern Ablesung haben wird; dass Gefässe mit nicht durchsichtigen Wänden nicht brauchbar sind, und wenn solche dennoch verwendet werden, dabei nur von oben, mithin unrichtig abgelesen werden kann, u. s. w. Alle diese Schwierigkeiten fallen weg, wenn die Instrumente für die Ablesung von oben eingerichtet werden, wobei sie selbst für wissenschaftliche Zwecke nach meiner Ueberzeugung nicht minder genaue Resultate geben.

Entwurf einer Instruction für die ämtliche Prüfung der Alkoholometer.

1. Um zur ämtlichen Prüfung zugelassen zu werden, müssen die Alkoholometer schon vorläufig folgende Eigenschaften besitzen:

- a) Das Thermometer muss mit dem Instrumente nach Fig. 3 oder Fig. 3 a verbunden sein; die der letztern sich nähernde Form ist die bessere, weil sie bei derselben Länge des ganzen Instrumentes eine längere Scale zulässt und zugleich eine grössere Stabilität hat.
- b) Die Scale soll wenigstens 6 Zoll lang sein.
- c) Das Thermometer muss angeschmolzen sein und mit dem übrigen Theile einen reinen Glaskörper bilden. Instrumente, bei denen das Thermometer an den Obertheil eingekittet ist, sind auszuschliessen.

- d) Damit die Scalen nicht durch Erschütterungen verrückt werden können, müssen sie gut und dauerhaft befestigt sein.
- e) Das Instrument soll im Wasser senkrecht und mit hinreichender Stabilität schwimmen.
- f) Der oberste Strich der Alkoholometerscale ist auf der Glasröhre zu markiren.

2. Als Gefäss zu den Beobachtungen mit dem Alkoholometer dient ein Glascylinder von hinreichender Höhe und einer Weite, welche dem Instrumente zum freien Schwimmen gehörigen Spielraum lässt. Fig. 8 stellt ein solches Gefäss vor. Da man beim Ablesen durch die Wand desselben hindurchsehen muss, so versteht sich von selbst, dass diese auf beiden Seiten gehörig glatt und in verticaler Richtung gerade sein muss, um deutlich sehen zu können. Engere Gefässe sollen wenigstens oben, wohin die Oberfläche der Flüssigkeit trifft, einen weitem cylindrischen Ansatz haben, damit die Spindel sich nicht zu sehr der Wand nähern kann, wodurch der Stand verändert werden würde.

3. Die Ablesung oder der wahre Stand ist an der Gränze zu nehmen, bis zu welcher die Flüssigkeit an der Röhre hinaufreicht.

4. Eine gründliche Prüfung kann nur erhalten werden, wenn sowohl die Scale für sich als auch das vollendete Instrument geprüft wird. Dieser Zweck dürfte in folgender Weise am einfachsten und sichersten erreicht werden. Der Verfertiger überbringt zuerst die bereits getheilten Scalen; diese werden geprüft, mit dem Stämpel und einer Nummer versehen und in ein Register eingetragen, in welchem man auch die ganze Länge der Scale in Zollmaass genau bemerken kann. Der Verfertiger erhält die Scalen wieder zurück, vollendet die Instrumente und übergibt dann diese zur Prüfung. Dabei muss streng darauf gesehen werden, dass alle früher gestämpelten Scalen nochmals zurückkommen, damit kein Instrument ohne Prüfung, aber mit dem Stämpel versehen, ins Publikum komme. — Ein weisser Stämpel von 4—5 Linien im Durchmesser, in feinen und scharfen Zügen gepresst, dürfte am zweckmässigsten sein. Er ist am obern Ende der Scale so anzubringen, dass er gehörig sichtbar bleibt, nachdem die Scale zusammengerollt und in der Röhre befestigt worden.

5. Um die Scale zu prüfen, lege man sie parallel zu den Querlinien so auf das Scalennetz (nach Fig. 5) auf, dass ihre Endpunkte auf die correspondirenden Netzlinien fallen, so müssen auch alle übrigen Theilstriche genau übereinstimmen. Dieses gilt bei Scalen für cylindrische Röhren. Wäre die Röhre konisch, und richtig darnach getheilt, so zeigt sich dieses dadurch, dass von beiden Seiten gegen die Mitte hin eine allmähig zunehmende Abweichung der Theilstriche hervortritt, welche bei 72% ihr Maximum erreicht. Man drehe nun die Scale in eine schiefe Lage gegen die Querlinie und suche eine solche Stellung zu erhalten, dass nicht nur die beiden Endpunkte, sondern auch die Striche in der Nähe von 70% scharf übereinstimmen. Stimmen bei dieser Lage auch alle übrigen Theilstriche gehörig überein, so ist die Scale für eine konische Röhre richtig getheilt. Auf dieselbe Weise verfährt man bei Scalen, welche nur die Hälfte der ganzen Alkoholometerscale enthalten, indem man auch hier den dritten Punct in der Mitte zwischen den beiden Endpunkten wählt. Regellose überbleibende Abweichungen sind als Theilungsfehler anzusehen, und man muss wenigstens verlangen, dass diese $\frac{1}{10}$ Linie nicht übersteigen.

6. Das vollendete Instrument ist nun noch an drei Stellen zu prüfen, am Anfange, nahe in der Mitte und möglichst nahe am obern Ende der Scale, wozu man drei Probeflüssigkeiten, Wasser, einen Weingeist zwischen 60 und 70% und einen möglichst rectificirten Weingeist von wenigstens 92% verwendet. In diese wird zuerst ein genau richtiges Probe-Instrument und hierauf das zu prüfende Alkoholometer eingesetzt. Als Probe-Instrumente sind nur solche zu verwenden, wobei die ganze Scale von 0 bis 100 auf zwei besondere Instrumente derart vertheilt ist, dass das eine von 0 bis 50 oder 60, das andere von 50 bis 100% reicht. Stimmt das neue Alkoholometer mit dem Probe-Instrument an allen drei Puncten gehörig überein, so ist dasselbe als fehlerfrei anzusehen, wenn die Scale früher richtig befunden worden, gleichviel, ob diese einer cylindrischen oder konischen Röhre entspricht. Enthält das zu prüfende Instrument nur einen Theil der ganzen Scale, z. B. von 0 bis 50 oder von 50 bis 100%, so wird man auf ähnliche Weise verfahren, nämlich die drei Probeflüssigkeiten immer so wählen, dass 2 derselben an die Endpunkte und eine in die Mitte der

Scale treffen. Die Fehlergrenze wird hier zu $\frac{1}{4}$ Linie festgesetzt. Zeigt demnach das zu prüfende Instrument an einem der drei Punkte eine Abweichung von mehr als $\frac{1}{4}$ Linie, so ist ihm die Legalisirung zu verweigern.

Es ist nicht nothwendig, bei diesen Vergleichen die Temperatur der Flüssigkeiten auf 12° R zu beschränken, denn die Uebereinstimmung muss bei jeder andern Wärme derselben gleichfalls stattfinden. Wichtiger ist es dagegen, dass die Flüssigkeit mit der umgebenden Luft nahe gleiche Temperatur habe, damit diese in verschiedener Höhe des Gefässes gehörig gleichförmig sei.

Es versteht sich von selbst, dass die Instrumente vor dem Einsenken sorgfältig gereinigt sein müssen, wozu im §. 7 der Abhandlung Anleitung gegeben ist.

7. Um das Thermometer des Alkoholometers zu prüfen, wird selbes mit einem erprobten Thermometer in kaltem und etwas erwärmten Wasser verglichen, so dass der eine Punkt möglichst tief, der andere etwa von 20 bis 30° zu liegen kommt. Abweichungen über $\frac{2}{5}$ Grad (= $\frac{1}{5}$ Procent des Gehaltes) sollen dabei nicht zugelassen werden.

Das w. M., Herr Professor v. Stampfer gab ferner vorläufig Nachricht über Versuche, die sich auf die Wirkung der Capillarität beziehen, indem er es unternahm, die Erhöhung, welche sich zeigt, wenn ein Glasstab oder ein anderer von einer Flüssigkeit benetzter Körper in dieselbe getaucht wird, mittelst eines mikroskopischen Apparates genau zu messen. Die bisherigen Versuche mit Wasser und Alkohol stimmen sowohl mit der Theorie als auch mit jenen Versuchen genau überein, welche Gay-Lussac mit Haarröhrchen angestellt hat. Professor v. Stampfer hat die Absicht, diese Versuche weiter auszudehnen, und über diesen Gegenstand eine vollständige Arbeit vorzulegen.

Das w. M., Prof. Dr. Rochleder, sandte folgende von Herrn Dr. Hlasiwetz, Assistenten bei der Lehrkanzel der Chemie an der Universität zu Prag, ausgeführte Arbeit: „Ueber die Rinde der *China nova*“ ein.

Die Untersuchung dieser, auch *China surinamensis* ¹⁾ genannten Rinde wurde unternommen, um die durch Prof. Rochleder angeregte Reihe chemischer Untersuchungen ganzer Pflanzenfamilien, zunächst jener der Rubiaceen, zu vervollständigen.

Als Hauptbestandtheile enthält diese Rinde eine Gerbsäure, sogenanntes Chinarith, die von Pelletier und Caventon entdeckte Chinovasäure, Chinasäure, und ein besonderes Alkaloid. (Nach Gruner.)

Ausser der Gerbsäure, die ich als eine eigenthümliche erkannt habe, sind alle die andern Stoffe schon theilweise untersucht; es blieb aber noch übrig, den Zusammenhang nachzuweisen, der unter ihnen bestehen muss, so wie einige andere Lücken in der Kenntniss derselben auszufüllen.

Die von mir gefundenen Resultate vermögen nun, wie ich glaube, in etwas diese Aufgabe zu lösen und ich will daher im Folgenden auf jeden dieser Stoffe (mit Ausnahme des Aricins, das ich bei einer andern Gelegenheit erörtern werde) ausführlicher eingehen.

Chinovagerbsäure.

Ein wässriges Decoct der Chinovarinde ist dunkelrothbraun, etwas trübe, und enthält in Lösung: die Gerbsäure, ihrer grösssten Menge nach; theils gelöst, theils mechanisch suspendirt viel Chinarith, etwas Chinasäure, Chinovasäure, das Alkaloid beinahe vollständig, und ausserdem Gummi und Mineralsalze.

Versetzt man diese Flüssigkeit mit Bleizuckerlösung, so entsteht ein chocolatebrauner Niederschlag, durch den alle Schwefel- und Phosphorsäure der in der Rinde befindlichen schwefelsauren und phosphorsauren Salze, fast das ganze Chinarith, und ein kleiner Theil Gerbsäure, ausgefällt wird. Dieser Niederschlag ist voluminös, dabei schleimig und schwer filtrirbar.

Für die Darstellung der Gerbsäure kann er nicht weiter benutzt werden. Die nach seiner Entfernung hinterbleibende Flüssigkeit

¹⁾ Soll nach einigen von *Exostemma augustifolium*, nach Andern von *Coutarea speciosa*, oder auch von *Buena Pohl* (*syn. Cosmibuena Ruiz P.*) abstammen; jedenfalls von einem baumartigen Gewächs aus der Familie der Rubiaceen (*gen. Cinchonacea*).

sigkeit ist noch ziemlich dunkel gefärbt, und wird am besten in 3 gleiche Theile getheilt; davon wird das eine Drittel mit basisch essigsauerm Bleioxyd vollständig ausgefüllt, und dann mit den zwei andern ungefällten Theilen der Flüssigkeit vermischt. Dadurch erhält man einen lichtbraunen Niederschlag, der den, schon durch Wasser allein aus der Rinde ausziehbaren Theil der Chinovasäure, die letzten Spuren Chinaroth und etwas Gerbsäure enthält.

Diesen Theil Gerbsäure aus ihm zu gewinnen, lohnt aber nicht, und er wird daher gleichfalls bei Seite gethan. Nunmehr ist die davon abfiltrirte Flüssigkeit schon bedeutend lichter, und bei neuem Zusatz von Bleiessig entsteht ein isabellfarbiger Niederschlag von chinovagerbsauerm Bleioxyd.

Dieses Bleisalz wird gut ausgewaschen, und unter Wasser mit Schwefelwasserstoffgas zersetzt.

Um die vom Schwefelblei abfiltrirte Flüssigkeit vom überflüssigen Schwefelwasserstoffgas zu befreien, wird sie gelinde erwärmt, und der Rest durch Bleizuckerlösung entfernt. Das neutrale essigsaurer Bleioxyd fällt die Säure nur in ganz geringer Menge, und deshalb besteht der braune Niederschlag zumeist aus Schwefelblei.

Nachdem man dieses wieder entfernt hat, bringt man nun zu der einen Ueberschuss von essigsauerm Bleioxyd enthaltenden Flüssigkeit eine grosse Menge starken Alkohols; dadurch trübt sie sich, und bei mässigem Erwärmen fällt ein flockiger, lichter Niederschlag zu Boden, der ein reines Bleisalz der Chinovagerbsäure darstellt.

Nach neuem Zersetzen dieses Bleisalzes unter Wasser, Entfernen des Schwefelblei's und des überschüssigen Schwefelwasserstoff's, hat man nun eine Lösung reiner Gerbsäure, die von dunkelgelber Farbe und einem adstringirenden, etwas bitteren Geschmacke ist.

Man bringt sie dadurch zum Trocknen, dass man sie aus einer Retorte, in die ein continuirlicher Kohlensäurestrom geleitet wird, im Wasserbade abdestillirt. Ist sie bis zur Extractdicke eingedampft, so sprengt man den Boden der Retorte ab und trocknet sie in einem Dampfapparate völlig ein.

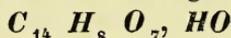
Sie erscheint dann als durchsichtige, bernsteingelbe, spröde, leicht zu einem lichten Pulver zerreibliche Masse, die sich im

Wasser und Alkohol wieder vollkommen klar auflöst, vom Aether aber nicht aufgenommen wird.

Ihre wässrige Lösung wird selbst bei sehr grosser Verdünnung durch Eisenchlorid schön dunkelgrün gefärbt; Ammoniakzusatz erzeugt eine braune, mit der Zeit immer dunkler werdende Färbung.

Mit verdünnten Mineralsäuren kann sie ohne sichtbare Veränderung gekocht werden; auf eine Leimlösung reagirt sie gar nicht; Silber- und Goldsalze werden reducirt, Brechweinsteinlösung bleibt ungefällt.

Die Analysen der bei 100° C getrockneten Säure und ihrer so gleich zu beschreibenden Bleiverbindungen führen zu der Formel:



Die nämliche Zusammensetzung besitzt die Kaffehgerbsäure, beide Säuren unterscheiden sich aber wesentlich durch die Reaction mit Ammoniak, die hier braun, dort grün ist, und durch die Art wie die Formeln beider betrachtet werden müssen, worauf ich weiter unten zurückkomme.

Die percentische Zusammensetzung der Chinovagerbsäure ist folgende:

I. 0.364 Gr. Subst. gaben 0.689 Gr. Kohlens., u. 0.193 Gr. Wasser
 II. 0.389 „ „ „ 0.742 „ „ „ 0.204 „ „

In 100 Theilen :

	Berechnet		Gefunden	
			I.	II.
C_{28}	— 168 —	52.01	— 51.62 —	52.02
H_{19}	— 19 —	5.88	— 5.89 —	5.82
O_{17}	— 136 —	42.11	— 42.49 —	42.16
	323	—100.00	—100.00	—100.00
	= 2($C_{14} H_8 O_7 \cdot HO$) + aq.			

Ein Bleisalz, dargestellt durch Fällung einer Lösung dieser reinen Säure mit basisch essigsaurem Bleioxyd, sorgfältig ausgewaschen und bei 100° getrocknet, gab bei der Analyse folgende Zahlen:

I. 0.4755 Gr. Subst. gaben 0.523 Gr. Kohlens. u. 0.132 Gr. Wasser
 II. 0.3965 Gr. „ „ 0.1755 „ Bleioxyd
 III. 0.3025 Gr. „ „ 0.134 „ „

In 100 Theilen:					
Berechnet			Gefunden		
C_{140}	— 840	— 30·12	— 29·99	—	
H_{89}	— 89	— 3·18	— 3·08	—	
O_{79}	— 632	— 22·69	— 22·67	—	
$Pb O_{11}$	— 1227·1	— 44·01	— 44·26	— 44·29	
		2788·1	—100·00	—100·00	— "

Nach Abzug des Bleioxyd's berechnet sich die Zusammensetzung der Säure auf:

Berechnet			Gefunden		
C_{14}	— 53·50	—	— 53·80	—	
H_9	— 5·67	—	— 5·52	—	
O_8	— 40·83	—	— 40·64	—	
		100·00	— 100·00		
= $C_{14} H_8 O_7 + HO$					

und das Salz selbst ist = $10 (C_{14} H_8 O_7) + 11 PbO + 9 HO$.

Eine zweite Bleiverbindung war bei anderer Bereitung so erhalten worden, dass nach der fractionirten Fällung, die das Abscheiden der Chinovasäure zum Zwecke hat, der durch weiteres Ausfällen mit basisch essigsauerm Bleioxyd erhaltene, lichte Niederschlag unter starkem Alkohol zersetzt, und die dadurch erhaltene Säurelösung mit alkoholischer Bleizuckerlösung gefällt worden war.

Die Verbindung war von sehr lichter Farbe, wurde mit Alkohol gewaschen und bei 100° getrocknet.

I. 0·529 Gr. Subst. gab. 0·5102 Gr. Kohlens. u. 0·126 Gr. Wasser.

II. 0·4675 " " " 0·4545 " " " 0·114 " "

III. 0·4216 " " " 0·2195 " Bleioxyd

IV. 0·3979 " " " 0·2065 " "

In 100 Theilen:

Berechnet			Gefunden		
			I.	II.	
C_{28}	— 168	— 26·26	— 26·30	— 26·51	
H_{17}	— 17	— 2·65	— 2·64	— 2·70	
O_{15}	— 120	— 18·87	— 19·00	— 18·90	
$Pb O_3$	— 334·68	— 52·31	— 52·06	— 51·89	
		639·68	—100·00	—100·00	—100·00

Entsprechend der Formel = $2 (C_{14} H_8 O_7 PbO) + PbO.HO$.
Die reine Säure nach Abzug des PbO ist =

	Berechnet		Gefunden
C_{28}	— 55·08	—	54·86
H_{17}	— 5·57	—	5·50
O_{15}	— 39·35	—	39·64
	100·00	—	100·00
	= $2 (C_{14} H_8 O_7) + HO$		

Das dritte hier zu erwähnende Bleisalz war auf eine, von den früheren ganz verschiedene Art dargestellt worden. Ein alkoholischer Auszug der Rinde wurde mit Bleizuckerlösung ausgefällt. (Copiöser, schleimiger, rothbrauner Niederschlag.)

Die davon ablaufende gelbe Flüssigkeit wurde durch Schwefelwasserstoff von überflüssigem Bleizucker befreit, und als das Schwefelblei abfiltrirt war, aus einer Glasretorte die grösste Menge des Alkohols wieder abdestillirt. — Der nur mehr schwach alkoholische Rückstand wurde nun in eine grosse Menge Wasser gegossen und hiedurch die Chinovasäure, zwar noch ziemlich unrein, ausgefällt.

Die von derselben abfiltrirte Flüssigkeit musste noch die Gerbsäure und das Alcaloid enthalten.

Mit Bleiessig und einigen Tropfen Ammoniak erzeugte sich in ihr ein schön gelber Niederschlag, der unter Wasser, mit Schwefelwasserstoff zersetzt, wieder eine rothgelbe Flüssigkeit lieferte, in der übrigens noch Spuren von Chinovasäure enthalten waren.

Es wurde daher durch partielle Fällung mit Bleiessig diese wieder wie früher entfernt, und nur der zweite so entstehende Niederschlag gesammelt.

Eine Zersetzung dieser Verbindung mit Schwefelwasserstoff unter starkem Alkohol gab nun eine dunkelgelbe Säurelösung, die nach dem Verjagen des Schwefelwasserstoffs alle angeführten Reactionen zeigte, und von neutralen essigsauerm Bleioxyd nicht gefällt wurde. Basisch essigsaurer Bleioxyd aber lieferte einen schönen gelben Niederschlag von folgender Zusammensetzung:

I.	0·678	Gr. Subst.	gab.	0·726	Gr. Kohlens. u.	0·177	Gr. Wasser
II.	0·4295	„	„	0·208	„	Bleioxyd	
III.	0·428	„	„	0·208	„	„	

In 100 Theilen					
Berechnet			Gefunden		
C_{56}	— 336	— 29·22	— 29·20	—	„
H_{32}	— 32	— 2·78	— 2·89	—	„
O_{28}	— 224	— 19·58	— 19·32	—	„
PbO_5	— 557·8	— 48·42	— 48·42	—	48·59
		1149·8	— 100·00	— 100·00	— „

Demnach ist die Formel dieses Salzes



Zieht man das Bleioxyd ab, so hinterbleibt für die damit verbundene Säure:

Berechnet		Gefunden	
C_{14}	— 56·8	—	56·7
H_8	— 5·6	—	5·6
O_7	— 37·6	—	37·7
		100·00	— 100·0

An Kupferoxyd kann die Chinovagerbsäure ohne Zersetzung nicht gebunden werden. Bringt man essigsäures Kupferoxyd oder Kupferoxydhydrat in eine Lösung derselben, so wird diese sogleich dunkel-grünbraun gefärbt. Ein Zusatz von starkem Alkohol fällt wohl eine schmutziggüne Verbindung in Flocken, aber die Säure ist in derselben oxydirt das Kupferoxyd zu Oxydul reducirt, enthalten.

Dadurch ist der Ausdruck der mit dem Kupferoxydul verbundenen Säure = $C_{14} H_7 O_8$ geworden.

Der Nachweis für die Gegenwart des Kupferoxyduls ist leicht: löst man ein solches Salz in Wasser auf, was beim Kochen möglich wird, und setzt nach dem Erkalten Aetzkali hinzu, so erhält man den gelbrothen Niederschlag des Kupferoxydulhydrats.

Zwei Kupfersalze, wovon das erste mit der Lösung der reinen Säure (aus der auch das erste der beschriebenen Bleisalze dargestellt worden war), das zweite mit der Flüssigkeit, die das zweite Bleisalz geliefert hatte, bereitet war, geben analytische Belege für diese Ansicht. Beide Salze wurden nach dem Trocknen bei 100° zur Analyse verwendet.

Erstes Kupfersalz.

- I. 0·249 Gr. Subst. gab. 0·4085 Gr. Kohlens. u. 0·107 Gr. Wasser
- II. 0·128 „ „ „ 0·0155 „ Kupferoxyd.

In 100 Theilen.

	Berechnet		Gefunden	
C_{56}	— 336	— 45·07	— 44·73	
H_{34}	— 34	— 4·56	— 4·77	
O_{39}	— 312	— 41·86	— 41·82	
Cu_2	— 63·44	— 8·51	— 8·67	
	745·44		— 100·00 — 100·00	

$$= 4 (C_{14} H_7 O_8 \cdot HO) + Cu_2 O \cdot HO + aq.$$

Nach Abzug des Kupferoxyduls verbleiben

In 100 Theilen:

	Berechnet		Gefunden	
C_{32}	— 49·41	— 49·56		
H_{26}	— 5·09	— 5·28		
O_{29}	— 45·50	— 45·16		
	100·00		— 100·00	

$$= 3 (C_{14} H_7 O_8 \cdot HO) Cu_2 O \cdot HO$$

Zweites Kupfersalz.

- I. 0·420 Gr. Subst. gaben 0·5815 Gr. Kohlens. u. 0·157 Gr. Wasser
 II. 0·302 „ „ „ 0·069 „ Kupferoxyd.

Hieraus lässt sich für das Salz die den gefundenen Procenten ziemlich nahe kommende Formel

$$= 2 (C_{14} H_7 O_8 \cdot HO) Cu_2 O \cdot HO$$

berechnen, und nach Abzug des Kupferoxyduls verbleibt für die Säure:

	Berechnet		Gefunden	
C_{32}	— 47·72	— 47·52		
H_{28}	— 5·30	— 5·60		
O_{31}	— 46·98	— 46·88		
	100·00		— 100·00	

$$= 3 (C_{14} H_7 O_8 \cdot HO) + Cu_2 O \cdot HO + aq.$$

Diese einfache, aus den Kupferverbindungen ersichtliche Oxydation der Säure $C_{14} H_9 O_7$ zur $C_{14} H_7 O_8$, welches zugleich die Formel der aus der Kaffehgerbsäure entstehenden Viridinsäure ist, scheint mir etwas für die Zusammensetzung beweisendes zu haben, wesshalb ich sie hier ausführlicher beschrieben habe.

Zusammengehalten mit den Resultaten der Analysen der reinen Säure und ihrer Bleiverbindungen glaube ich demnach allen Grund zu haben, ihr die Formel $C_{14} H_8 O_7$ zu geben.

Ich habe schon erwähnt, dass sie dieser zufolge mit der Kaffehgerbsäure isomer ist, und werde nun zu zeigen haben, welche Gründe gegen ihre Identität mit derselben sprechen.

Chinovaroth.

Das Chinovaroth, das ich zum Unterschiede von dem Chinaroth der anderen Chinarinden so benennen will, findet sich in der Rinde in grosser Menge fertig gebildet vor.

Die ersten Bleiniederschläge, die sowohl in einem wässrigen, als auch in einem alkoholischen Auszuge der Rinde mit neutralem essigsäuren Bleioxyd entstehen, enthalten es fast ausschliesslich.

Zersetzt man einen solchen Niederschlag mit Schwefelwasserstoff unter Wasser, so geht in die Flüssigkeit der demselben noch beigemengte Gerbsäuregehalt etc. über, und bei dem Schwefelblei bleibt das Chinovaroth, das durch Auskochen desselben mit Alkohol und Vermischen dieser concentrirten Lösung mit viel Wasser, in braunrothen, sich leicht absetzenden Flocken gewonnen werden kann. — Vermöge seiner Löslichkeit in Alkalien und Aetzammoniak kann man es auch durch Digestion der Rinde mit verdünntem Ammoniak und Fällen mit Chlorwasserstoffsäure darstellen.

Wäscht man das auf die eine oder die andere Art erhaltene Product auf einem Filter so lange aus, bis das Waschwasser mit Eisenchlorid keine grüne Färbung mehr zeigt, so ist man sicher, alle ihm anhaftende Chinovagerbsäure entfernt zu haben.

Es ist aber nun noch mit einer gewissen Menge Chinovasäure verunreinigt, die nach diesen Bereitungsmethoden mit demselben vereinigt bleiben musste. Hievon befreit man es nun durch Kochen mit einer aus reinem Aetzkalk bereiteten Kalkmilch, und zwar wird dieses so lange wiederholt, bis die abfiltrirte Lauge auf Zusatz einer Säure keine Trübung von ausgeschiedener Chinovasäure mehr erleidet, wozu 4—5 Auskochungen gehören.

Die Auflösungen der Hydrate der alkalischen Erden, wie Kalk und Baryt, gehen mit dem Chinovaroth Verbindungen ein, die von Wasser nicht gelöst werden, während die Chinovasäure bekanntlich leicht von denselben aufgenommen wird.

Diese Kalkverbindung wird nun durch Salzsäure zersetzt, die Chlorcalciumlösung abfiltrirt, und das Chinaroth bis fast zum Aufhören der Chlorsilberreaction mit reinem Wasser ausgewaschen.

Hierauf löst man es neuerdings in verdünntem Ammoniak, filtrirt die Lösung, fällt wieder mit Salzsäure, sammelt die ausgeschiedenen Flocken auf einem Filter und wäscht sie mit heissem Wasser ganz rein aus.

Nimmt man nun die noch feuchte Masse in Weingeist auf, so löst sie sich meistens bis auf einen geringen Rückstand, den man abfiltrirt.

Die dunkelrothe Flüssigkeit, in viel Wasser gegossen, erzeugt sehr zarte Flocken von ganz reinem Chinovarothe.

Das getrocknete Chinovarothe bildet fast schwarze, glänzende Massen, die das Ansehen eines Harzes haben. Gepulvert ist es dunkelroth, in Wasser beinahe unlöslich, leicht löslich in Alkalien, Weingeist und Aether.

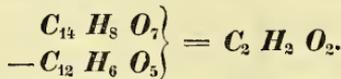
Verdünte Säuren verändern es nicht, Eisenchlorid gibt mit der weingeistigen Lösung keine erhebliche Farbenreaction. Von weingeistiger Bleizuckerlösung wird es vollständig gefällt. Erhitzt verbrennt es unter Entwicklung eines empireumatischen Geruchs.

Bei 100° getrocknet und dann analysirt gibt es folgende Zahlen:
 I. 0·347 Gr. Subst. gab. 0·7775 Gr. Kohlens. u. 0·158 Gr. Wasser
 II. 0·382 „ „ „ 0·8595 Gr. „ u. 0·181 Gr. „

In 100 Theilen

		Berechnet		Gefunden	
				I.	II.
C_{12}	— 72 —	61·01	—	61·10	— 61·32
H_6	— 5 —	5·08	—	5·05	— 5·26
O_5	— 40 —	33·91	—	33·85	— 33·42
		118	— 100·00 —	100·00	— 100·00

Die Formel des Chinovarothe steht in einem einfachen Verhältniss zu jener der Chinovagerbsäure, von der sie sich durch den Mindergehalt von $C_2 H_2 O_2$ unterscheidet.



Dieses $C_2 H_2 O_2$ ist nachweisbar als ein Kohlehydrat in der Chinovagerbsäure enthalten: kocht man nämlich eine Chinovagerbsäure haltende Flüssigkeit eine Zeitlang unter Zusatz von etwas verdünnter Schwefelsäure, fällt dann die allenfalls noch unzerlegte Gerbsäure zusammen der überschüssigen Schwefelsäure mit Bleiessig aus, entfernt den Ueberschuss des Bleiessigs wieder

durch ein wenig Schwefelsäure und filtrirt, so hinterbleibt eine schwach gefärbte Flüssigkeit, die mit einer Lösung von Kupferoxydhydrat in Kali die entschiedenste Zuckerreaction durch Ausscheidung von rothem Kupferoxydul liefert.

Ich habe ferner wiederholt beobachtet, dass concentrirte Lösungen von Chinovagerbsäure bei langem Stehen an der Luft ein rothes Pulver absetzen, das sich in Ammoniak und Weingeist löste, und nicht leicht etwas anderes sein konnte als Chinovarothe.

Auch erklärt sich hieraus vielleicht zum Theil die Gährung eines wässerigen Auszugs der Chinovarinde, die sehr leicht eintritt, wenn man einen solchen in einer constanten Temperatur von circa 15° stehen lässt.

Es scheint mir also bewiesen, dass die Chinovagerbsäure zu betrachten ist als eine gepaarte Verbindung von $C_{12}H_6O_5 + C_2H_2O_2$, und dass der letztere Atomencomplex als ein Kohlehydrat angenommen werden muss, während nach früheren Untersuchungen in der isomeren Kaffeegerbsäure dieselbe Atomengruppe den Aldehyd der Ameisensäure darstellt.

G. Liebich hat im Julihefte 1849 der Annalen der Chemie und Pharmacie die Producte der Einwirkung von Kali auf Kaffeegerbsäure beschrieben und gezeigt, dass auch sie hierbei eine Verbindung $C_{12}H_6O_5$ liefert, die bei weiter fortschreitender Oxydation in $C_{12}H_5O_6$, und endlich in $C_{12}H_4O_7$ übergeht.

Eine ganz analoge Oxydation erfährt auch das Chinovarothe in seinen Bleiverbindungen.

Ein Bleisatz, bereitet aus weingeistigen Lösungen von Bleizucker und Chinovarothe, gut ausgewaschen und bei 100° getrocknet, ergab folgende Zusammensetzung:

- I. 0·470 Gr. Subst. gab. 0·562 Gr. Kohlens. u. 0·0985 Gr. Wasser
 II. 0·4455 „ „ „ 0·201 „ Bleioxyd.

Nach Abzug des Bleioxyds erhält man hieraus:

		In 100 Theilen				
		Berechnet		Gefunden		
C_{24}	—	144	—	59·75	—	59·40
H_9	—	9	—	3·73	—	3·84
O_{11}	—	88	—	36·52	—	36·76
		241	—	100·00	—	100·00
		= $2(C_{12}H_4O_5) + aq.$				

Wenn in $C_{12} H_6 O_5$ ein Aequivalent HO aus- und 2 Aequivalent Sauerstoff eintreten, so entsteht dadurch $C_{12} H_5 O_6$, oder was dasselbe ist, $C_{12} H_4 O_5 \cdot HO$.

G u m m i.

Gummi oder ein isomeres Kohlenhydrat befindet sich in jener Flüssigkeit, aus der das reine chinovagerbsaure Bleioxyd ausgefällt worden ist.

Leitet man in eine solche Schwefelwasserstoff, und fällt damit das überschüssige essigsäure Bleioxyd aus, so hinterbleibt nach dem Abfiltriren des Schwefelbleies eine ungefärbte Lösung, die beim Eindampfen ein bräunliches Extract gibt.

Zucker ist in diesem als solcher nicht nachweisbar; die unterschiedenste Reaction desselben aber erhält man, wenn man die Flüssigkeit mit etwas verdünnter Schwefelsäure längere Zeit kocht, wobei sich Traubenzucker bildet.

Steht ferner eine solche Lösung, die freie Essigsäure enthält, längere Zeit an der Luft, so geht aus dem Gehalt an Kohlenhydrat zuerst Traubenzucker, und weiterhin aus diesem Apogluconsäure hervor.

Die Zusammensetzung zweier Bleisalze, die ich mit derartigen Flüssigkeiten dargestellt habe, geben den Beleg hiefür. Das erste war mit Bleiessig und Alkohol, das zweite aus der Flüssigkeit, aus der das erste schon ausgeschieden war, auf Zusatz von einigen Tropfen Ammoniak erhalten worden.

Beide waren fast weiss, wurden bei 100° getrocknet, und gaben bei der Analyse:

Erstes Bleisalz.

I. 0·5845 Gr. Subst. gaben 0·390 Gr. Kohlens. u. 0·105 Gr. Wasser

II. 0·3836 „ „ „ 0·256 „ Bleioxyd.

In 100 Theilen:

	Berechnet			Gefunden		
C_{36}	—	216	—	18·4	—	18·19
H_{21}	—	21	—	1·7	—	1·99
O_{19}	—	152	—	13·2	—	13·09
$Pb O_7$	—	780·92	—	66·7	—	66·73
		1169·92	—	100·00	—	100·00
		= $2(C_{18} H_9 O_5) 7Pb O + 3 a q.$				

Nach Abzug des Bleioxyds hinterbleibt die Zusammensetzung der Apoglucinsäure:

	Berechnet		Gefunden
C_{18}	— 54·27	—	54·6
H_{11}	— 5·53	—	5·9
O_{10}	— 40·20	—	39·5
	<hr/>		<hr/>
	100·00	—	100·00
	= $C_{18} H_9 O_8 + 2a q.$		

Zweites Bleisalz.

I. 0·8055 Gr. Subst. gaben 0·453 Gr. Kohlens. u. 0·123 Gr. Wasser
 II. 0·378 „ „ „ 0·265 „ Bleioxyd.

In 100 Theilen :

	Berechnet		Gefunden
C_{54}	— 324	—	15·55
H_{37}	— 37	—	1·77
O_{34}	— 272	—	13·07
$Pb O_{13}$	— 1450·28	—	69·61
	<hr/>		<hr/>
	2083·28	—	100·00
	— 100·00		
	= 3 ($C_{18} H_9 O_8$) 13 $Pb O$ + 10 $a q.$		

Nach Abzug des Bleioxyd's:

	Berechnet		Gefunden
C_{54}	— 51·18	—	51·20
H_{37}	— 5·84	—	5·65
O_{34}	— 42·98	—	43·15
	<hr/>		<hr/>
	100·00	—	100·00
	= 3 ($C_{18} H_9 O_8$) + 10 $a q.$		

Chinasäure.

Stenhouse hat zuerst die Chinovarinde auf Chinasäure untersucht, ohne sie gefunden zu haben ¹⁾.

Seine Versuche waren jedoch mit so geringen Mengen derselben (2 Loth) angestellt, dass diess der Grund sein mag, warum er sie übersehen konnte.

Zu dem Versuche, den ich für ihre Auffindung anstellte, war 1 Pfund zerstoßene Rinde verwendet worden.

Die Abkochung derselben wurde noch heiss mit Kalkmilch behandelt, das Ganze filtrirt und mit Schwefelsäure bis zur schwach

1) Annalen der Chemie u. Pharmacie. Band LIV, Seite 100.

sauren Reaction versetzt, wodurch sich die Chinovasäure und etwas Gyps abschied.

Die Flüssigkeit wurde filtrirt und ohngefähr bis zur Hälfte eingedampft.

Hierauf wurde sie in einen geräumigen Kolben gefüllt, Schwefelsäure und Braunstein zugethan, und der Kolben mit einem Kühlapparat verbunden.

Beim Erhitzen schäumte das Gemisch anfangs heftig, und erst nach längerer Zeit begann ein ruhigeres Kochen. Dabei destillirte eine gelbe Flüssigkeit von beissendem Geruch über, die die deutlichsten Reactionen des Chinons zeigte.

Die Chinasäure muss schon als solche in der Rinde vorhanden sein, denn weder die Chinovagerbsäure, noch das Chinovarothe, noch die Chinovasäure geben bei der Behandlung mit Braunstein und Schwefelsäure eine Spur Chinon.

Chinovasäure.

Um diese Säure darzustellen schlägt man entweder den bei der Beschreibung des dritten chinovagerbsauren Bleioxyds angegebenen Weg ein, oder man verfährt ebenso zweckmässig, wie Winkler angegeben hat, wenn man die ganze Rinde (besser die einmal mit Wasser ausgelaugte, die dadurch von der Hauptmenge des verunreinigenden Chinarothe befreit ist) mit Kalkmilch auskocht und das Filtrat mit Salzsäure sauer macht.

In beiden Fällen hat man ein unreines, mehr oder weniger gelb gefärbtes Präparat, das man am besten durch neues Auflösen in Kalkmilch, Entfärben des Filtrats durch etwas Thierkohle, und Wiederausfällen mit Salzsäure von seinen Nebenbestandtheilen befreit, bis es in schneeweissen Flocken erscheint.

Die Reinigungsweise mittelst wiederholtem Auflösen in Ammoniak und Fällen mit einer Säure, oder das Auflösen in Weingeist und Fällen mit Wasser führen viel langsamer zum Ziele, weil in beiden Fällen die störendste Verunreinigung, das Chinarothe, wieder mit aufgenommen und niedergeschlagen wird.

Wie ich schon früher erwähnen musste, löst sich ein geringer Theil Chinovasäure schon in dem Wasser, mit dem man die Rinde auskocht.

Versetzt man eine solche siedende Abkochung mit Kalkmilch, filtrirt sie hierauf und fällt mit Salzsäure, so erhält man eine

Parthie unreiner Säure, die lange gereinigt werden muss, ehe sie völlig weiss erscheint.

Die reine Chinovasäure ist, wenn sie auf ein Filter gebracht wird, eine voluminöse, gallertige Masse, die sich sehr schwer auswaschen lässt.

Erst nach mehrtägigem Waschen kann man von ihrer Reinheit überzeugt sein, und sie, da sie sich nicht auspressen lässt, vom Filter genommen in einer Schale bei gelinder Wärme austrocknen. Dabei schrumpft sie sehr zusammen, und stellt endlich eine lichte, Gummi ähnliche bröckliche Masse dar, die beim Zerreiben ausserordentlich elektrisch wird und ein blendend weisses Pulver liefert.

Die Chinovasäure macht aber nicht allein einen Hauptbestandtheil dieser sogenannten unechten Chinarinde, der Chinanova aus, sondern sie ist auch in beinahe eben so grosser Menge in der besten *China fusca*¹⁾ enthalten, so dass sie theilweise in deren wässrigen Decoct nachgewiesen werden kann, und ihrer grössten Menge nach wie vorhin angegeben, leicht erhalten werden kann.

Die letzten Untersuchungen über die Zusammensetzung dieses interessanten Körpers hat *Schnedermann* in den *Annalen der Chemie* Bd. XLV. S. 277 niedergelegt.

Er findet nach den Analysen der reinen Säure und einiger ihrer Salze die Formel:



Ich muss mir erlauben diese Formel durch eine andere, besser begründete zu verdrängen, mit der übrigens auch die von *Schnedermann* gefundenen Zahlen wohl in Einklang zu bringen sind.

Die Zahlen, aus denen die obige Formel abgeleitet ist, beziehen sich nämlich auf eine Säure, die im Wasserbade getrocknet ist.

Schnedermann gibt an, bei dieser Temperatur alles Wasser der Säure entfernt zu haben: nach ihm enthält sie sogar kein durch Wärme austreibbares Wasser, und er schreibt den Gewichtsverlust, den eine im luftleeren Räume getrocknete Säure bei nachherigem Erhitzen dennoch erlitt, bloss hykroskopischer Feuchtigkeit zu.

¹⁾ Nach der im hiesigen Laboratorium v. R. Schwarz angestellten Untersuchung.

Hierin beruht ein kleiner Irrthum. Nach meinen Erfahrungen wird die Säure nicht eher wasserfrei als bis man sie entweder Monate lang im luftleeren Raume getrocknet, oder bis man sie längere Zeit einer Temperatur von wenigstens 160° C ausgesetzt hat. Ja sie erhält sich sogar noch bei 180—190° ziemlich lange unverändert.

Ist aber nach solcher Austrocknung alles Wasser ausgetrieben, so entspricht der Gehalt ihrer Bestandtheile der Formel: $C_{12} H_9 O_3$.

Für diese Formel mögen die nachstehenden Analysen der bei verschiedenen Temperaturen getrockneten Substanz sprechen:

a. Bei 100° getrocknet.

0·3245 Gr. Substanz gaben 0·786 Gr. Kohlens. u. 0·261 Gr. Wasser.

In 100 Theilen:					
Berechnet				Gefunden	
C_{60}	—	360	—	66·29	— 66·05
H_{47}	—	47	—	8·65	— 8·93
O_{17}	—	136	—	25·02	— 25·02
543 — 100·00 — 100·00					
= 5 ($C_{12} H_9 O_3$) + 2aq.					

b. Nach dem Trocknen bei 140°.

0·3265 Gr. Subst. gaben 0·797 Gr. Kohlens. und 0·261 Gr. Wasser.

In 100 Theilen :					
Berechnet				Gefunden	
C_{120}	—	720	—	66·85	— 66·57
H_{93}	—	93	—	8·63	— 8·88
O_{33}	—	264	—	24·52	— 24·55
1077 — 100·00 — 100·00					
= 10 ($C_{12} H_9 O_3$) + 3aq.					

c. Bei 160° getrocknet¹⁾.

I. 0·300 Gr. Subst. gab. 0·758 Gr. Kohlens. u. 0·239 Gr. Wasser

II. 0·3165 „ „ „ 0·7985 „ „ „ 0·2535 „ „

1) Diese zwei Analysen sind von Herrn R. Schwarz ausgeführt worden, der sich im hiesigen Laboratorium mit der Untersuchung der *China fusca* beschäftigt; die dazu verwendete Säure war aus *China fusca* erhalten worden

In 100 Theilen:

Berechnet				Gefunden				
				I.	II.			
C_{12}	—	72	—	68·57	—	68·90	—	68·80
H_9	—	9	—	8·57	—	8·85	—	8·87
O_3	—	24	—	22·86	—	22·25	—	22·33
<hr/>				105	—	100·00	—	100·00

d. Bei 180° getrocknet.

0·3085 Gr. Subst. gab. 0·773 Gr. Kohlens. u. 0·251 Gr. Wasser.

In 100 Theilen:

Berechnet			Gefunden		
C_{12}	—	68·57	—	68·33	
H_9	—	8·57	—	9·03	
O_3	—	22·86	—	22·64	
<hr/>			100·00	—	100·00

c und d = $C_{12} H_9 O_3$.

Die Zahlen *Schnedermann's*¹⁾ endlich führen zu der Formel: $5(C_{12} H_9 O_3) + aq$, die in 100 Theilen verlangt:

C_{60}	—	360	—	67·41
H_{46}	—	46	—	8·61
O_{16}	—	128	—	23·98
<hr/>				534 — 100·00

Hierzu wurde gefunden:

	I.	II.	III.	IV.				
C	67·06	—	67·07	—	67·04	—	67·34	
H	9·13	—	8·96	—	8·95	—	8·91	
O	23·81	—	23·98	—	24·11	—	23·75	
<hr/>				100·00	—	100·00	—	100·00

Demzufolge enthielt die Säure *Schnedermann's* auf 5 Aequiv. 1 Aeq. Wasser, und kommt der unter *a* aufgeführten am nächsten, die auf 5 Aequiv. 2 Aequiv. Wasser einschliesst.

Ausser diesen analytischen Belegen sprechen ferner noch einige andere Verhältnisse, so wie die Zersetzungsproducte der Säure für die Richtigkeit der Formel $C_{12} H_9 O_3$.

Diese Formel ist dieselbe, die Prof. *Rochleder* und ich für die aus der *Caincasäure* entstehende *Chiococcasäure* aufgestellt haben, und es ist in der That die Identität beider durch einige Versuche leicht festzustellen.

¹⁾ Nach dem Aequivalente des Kohlenstoffs = 6 ungerechnet.

Schon ihre äussere Beschaffenheit ist ganz dieselbe. Beide sind im feuchten Zustande gallertige Niederschläge, die Art des Trocknens, ihr Aussehen im trockenen Zustande, ist bei beiden gleich.

Beide haben dieselben Löslichkeits-Verhältnisse für Weingeist, Alcalien und alcalische Erden, beiden entspricht ein intensiv bitterer Geschmack, beide werden von conc. Schwefelsäure mit rother Farbe aufgelöst. Erhitzt schmelzen beide, stossen dabei einen weihrauchartigen Geruch aus, und verbrennen mit Flamme. Welche Uebereinstimmung auch die Analysen der Chioccoccasäure zeigen, ist am andern Orte angeführt¹⁾. Besonders bemerkt sei nur noch, dass sich die, dort angeführte, der Formel $C_{12} H_9 O_3$, entsprechende Analyse auf eine Säure bezieht, die durch ein 3 monatlanges Verweilen im luftleeren Raume getrocknet worden war.

Beiden kommt schliesslich dieselbe Art des Zerfallens zu, auf die ich jetzt zu sprechen komme.

Unterwirft man die Säure für sich der trockenen Destillation, so erhält man im Anfange bei mässiger Hitze ein dünnflüssiges trübes, sauer reagirendes Destillat von etwas brenzlichem Geruch.

Bei verstärktem Feuer erscheint ein schwerflüssiges, klares bernsteingelbes Liquidum, welches im Retortenhalse erstarrt, sich von den Wänden leicht ablösen lässt, und einem lichten Colophonium ziemlich gleich sieht.

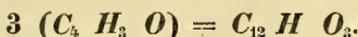
(Das Gelingen dieses Versuchs beeinträchtigt in etwas das starke Schäumen und beinahe unvermeidliche Uebersteigen der geschmolzenen Säure. Dieser Uebelstand wird vollkommen beseitigt, wenn man die Säure vorher mit ohngefähr dem gleichen Volumen Kieselsäure mischt.)

Die erstere Flüssigkeit ist mit Wasser leicht mischbar, reducirt mit der grössten Leichtigkeit salpetersaures Silberoxyd und Quecksilberoxyd, gibt mit Kalilauge ein braunes Harz, und den Geruch nach Zimmet, und löst Bleioxydhydrat auf.

Es vereinigt mit einem Worte alle Eigenschaften des Essigsäurealdehyd's.

¹⁾ Juniheft 1850 der Sitzungsberichte der kaisertl. Akademie der Wissenschaften.

Die Formel des Aldehyd's 3mal genommen ergibt die Formel der Chinovasäure:



Das aus der Zersetzung bei sehr hoher Temperatur hervorgehende Harz, gibt, nachdem es durch Auflösen in Weingeist, Verdunsten dieser Lösung und Schmelzen im Wasserbade gereinigt und getrocknet ist, bei der Analyse folgende Gehalte an Kohlenstoff und Wasserstoff:

0·3425 Gr. Subst. gab. 1·073 Gr. Kohlens. und 0·337 Gr. Wasser

		In 100 Theilen				
		Berechnet		Gefunden		
C_{34}	—	144	—	85·71	—	85·44
H_{26}	—	26	—	10·92	—	10·93
O	—	8	—	3·37	—	3·63
		178	—	100·00	—	100·00

Es lässt sich annehmen, dass, um dieses Harz zu bilden, 4 Aequiv. der Säure in folgender Art zerlegt wurden:

$4 (C_{12} H_9 O_3) =$
 $= C_{48} H_{36} O_{12} = C_{24} H_{26} O + 5 (CO_2) + 9 (CH) + HO$ wo-
 nach Kohlensäure, Kohlenwasserstoff und Wasser als Nebenprodukte gebildet worden wären.

In einer ganz andern Art geht dies Zerfallen der Säure vor sich, wenn man eine Destillation derselben mit Kalk vornimmt.

Hiebei erhält man Anfangs Wasser, dann ein gelbes, ölarziges Liquidum, zuletzt endlich wieder jenes braune Harz, für welches aber die ölige Flüssigkeit einiges Lösungsvermögen besitzt, und deshalb das Ganze zäh und schmierig erscheint.

Der Geruch dieser Producte ist metazetonartig brenzlich.

Um sie zu trennen, wurden sie mit Wasser destillirt, wobei das Harz zurückgehalten wurde und die gelbe Flüssigkeit überging, die nunmehr den reinsten Metazetongeruch und dessen sonstige äusseren Eigenschaften zeigte. Sie wurde mit etwas Kalilauge geschüttelt, nochmals abdestillirt, abgezogen und über Chlorcalcium getrocknet.

Durch diese Reinigungsversuche war aber ihre Menge so geschwunden, dass sie kaum für eine Analyse hinreichte.

Das Resultat derselben ist daher nur insofern brauchbar, und für die Natur der fraglichen Flüssigkeit beweisend, als sie das

Verhältniss des Kohlenstoffs zum Wasserstoff wie 6 : 5 darthat, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass hier wirklich Metaceton gebildet wird.

Ein Versuch, trockenes Ammoniakgas auf schmelzende Säure einwirken zu lassen, hatte nicht das Resultat, ein Amid oder dgl. daraus hervorgehen zu sehen.

Die Säure befand sich in einem Kugelrohr, dessen eines Ende sehr verlängert war, und zuletzt mit einer Biegung in Wasser tauchte.

Es entstanden bei gelindem Erhitzen bis zum Schmelzpunkt dicke Nebel, die sich als kleine, milchige Tröpfchen an der Röhre spärlich ansetzten, und zuletzt, wie es schien, krystallinisch erstarrten; ihre geringe Menge aber machte es ganz unmöglich, sie nur zu sammeln.

Bei andauernder Erhitzung bildete sich gleich wieder jenes harzige Product, wie wenn die Säure für sich erhitzt worden wäre.

Oxydirende Substanzen greifen bei gewöhnlicher Temperatur die Säure fast gar nicht an; erst beim Erwärmen beginnt eine ziemlich heftige Einwirkung.

Ich habe die Oxydationsproducte derselben mit kochender Salpetersäure näher untersucht.

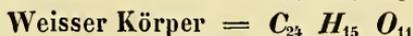
Bei solcher Behandlung wird die Säure theils mit gelber Farbe gelöst, theils bleibt der Rest als ein weisses, körniges Pulver zurück.

Lässt man die Salpetersäure bis zum Aufhören der Untersalpetersäure-Entwicklung einwirken und verdünnt dann mit Wasser, so wird eine schön weisse, flockige Substanz ausgeschieden.

Wird nun das Ganze auf einen Filter durch Auswaschen von der überschüssigen Salpetersäure befreit, dann zwischen Papier abgepresst und mit heissem Alkohol so lange behandelt als dieser noch etwas aufnimmt, so erhält man eine gelbe weingeistige Lösung, die zu einem lichtgelben Harz eintrocknet, und ein schneeweisses körniges Pulver, das von Wasser und Alkohol nicht weiter gelöst wird. Beide Substanzen enthalten keine Stickstoff- oder Untersalpetersäure, verbrennen beim Erhitzen mit Flammen und stossen dabei jenen, auch der reinen Säure eigenthümlichen Weirrauchgeruch aus.

In der salpetersauren Flüssigkeit ist keine Oxalsäure nachweisbar; auch haben sich weder fette Säuren noch Essig- oder Ameisensäure gebildet.

Für die beiden Producte aber, das Harz und jenen körnigen weissen Körper sind die, aus den Analysen berechneten Formeln:



Zieht man die Summe aus beiden, = $C_{4\frac{1}{2}} H_{28} O_{19}$ von 4 Aeq. Chinovasäure = $C_{48} H_{36} O_{12}$ ab, so ergibt sich ein Austritt von $C_4 H_8$ und eine Zunahme von 7 Aeq. Sauerstoff. Es ist möglich, dass $C_4 H_8$ als Kohlensäure und Wasser aus der Verbindung geschieden sind.

Die gefundenen Procente, aus denen diese Formeln sich ergeben, sind:

Harz.

0.388 Gr. Subst. gaben 0.867 Gr. Kohlensäure u. 0.233 Gr. Wasser.

In 100 Theilen.

	Berechnet			Gefunden		
C_{20}	—	120	—	60.91	—	60.94
H_{13}	—	13	—	6.59	—	6.67
O_8	—	64	—	32.50	—	32.39
		197	—	100.00	—	100.00

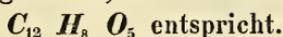
Weisser Körper.

0.429 Gr. Subst. gaben 0.918 Gr. Kohlensäure u. 0.241 Gr. Wasser.

In 100 Theilen.

	Berechnet			Gefunden		
$C_{2\frac{1}{2}}$	—	144	—	58.30	—	58.35
H_{15}	—	15	—	6.07	—	6.10
O_{11}	—	88	—	35.63	—	35.55
		247	—	100.00	—	100.00

Unterzieht man diesen letzteren Körper derselben Behandlung mit Salpetersäure noch einmal, um zu sehen, ob er noch höher oxydirbar sei, so geht daraus eine Substanz hervor, deren Acusseres sich zwar nicht geändert, die aber dann der Formel:

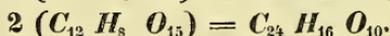


Es gaben nämlich bei der Analyse der, wie die vorigen bei 100° getrockneten Substanz:

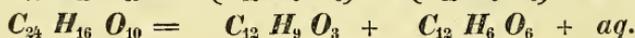
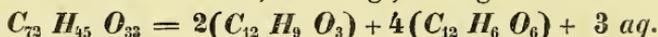
0.3015 Gr. 0.662 Gr. Kohlensäure und 0.180 Gr. Wasser.

In 100 Theilen.					
Berechnet				Gefunden	
C_{12}	—	72	—	60,00	— 59,88
H_8	—	8	—	6,66	— 6,63
O_5	—	40	—	33,34	— 33,49
		120	—	100,00	— 100,00

Ein Zusammenhang in der Gruppierung dieser beiden Formeln wird ersichtlich, wenn man die erste dreimal, die zweite zweimal nimmt, wonach man erhält:



Diese lassen sich weiter, wie folgt, zerlegen:



Die Formel $C_{12} H_6 O_6$ entspricht einem Oxydationsproduct der Chinovasäure, in dem 3 Aeq. Wasserstoff durch 3 Aeq. Sauerstoff verdrängt sind.

Die Chinovasäure ist in der Rinde wahrscheinlich an Kalk gebunden; ob sie, wie in der Chiococowurzel aus der Caincasäure, auch ein Zersetzungsproduct eines Chinabestandtheils, vielleicht der Chinasäure ist, bleibt noch zu ermitteln; dahin abzielende Versuche sollen demnächst angestellt werden.

Das Alkaloid der Chinanovarinde behalte ich mir vor in Gemeinschaft mit den andern China-Alkaloiden abzuhandeln, deren Untersuchung ich mich jetzt zugewendet habe.

Prof. Brücke theilte im Namen des Dr. Carl Thomas in Königsberg in Preussen Beobachtungen desselben über gewisse Erscheinungen mit, welche sich an den Krystall-Linsen verschiedener Thiere beobachten lassen.

1. Scheiben, welche mit der Laubsäge aus getrockneten Fischlinsen geschnitten, auf Schiefer geschliffen und trocken auf Leder mit Kreide polirt sind, zeigen bei schwacher Vergrößerung unter dem Polarisationsmikroskop in grosser Schönheit dasselbe Kreuz im farbigen Ringsystem, wie ein senkrecht auf die Axe geschnittener Doppelspath ¹⁾. Dr. Thomas hat seiner Mitthei-

¹⁾ Die ersten Beobachtungen über doppelte Brechung an optischen Medien des Auges hat bekanntlich Sir David Brewster angestellt.

lung drei von ihm gefertigte Präparate, zwei von der Dorschlinse und eine von der des Barsches beigelegt, welche der Classe vorgezeigt wurden.

2. Dieselben Scheiben zeigen, wenn man die stärkeren Vergrößerungen des Mikroskopes ohne polarisirende Vorrichtung auf sie anwendet, auf jeder ihrer beiden Oberflächen je zwei einander durchschneidende Systeme von concentrischen Kreisen. Diese sehr zierlichen Ringsysteme, deren Dimensionen mit der Entfernung des Schnittes vom Mittelpuncte zunehmen, haben nichts zu schaffen mit den kreisförmigen Sprüngen, welche sich in getrockneten Linsen bisweilen durch Entfernung einzelner Schichten von einander bilden, sondern sind der Ausdruck der feineren Structur des Krystallkörpers. Die Untersuchung der Linsen einer grossen Menge von Fischen wie Dorschen, Hornhechten, Hechten, Karpfen, Barschen und Kaulbarschen etc. führte wesentlich zu demselben Resultat, nur zeigten sich, je nachdem die Schnitte in verschiedenen Richtungen geführt waren, die Kreise in Ellipsen verzogen, und in einzelnen Fällen erschienen drei auch vier Ringsysteme auf einer Oberfläche in gerader Linie neben einander. Um die Fischlinsen für Durchschnitte zuzubereiten, kann man dieselben roh oder gekocht trocknen, oder vor dem Trocknen noch in Spiritus oder Bleizuckerlösung legen.

Ausser jenen Fischlinsen hat Dr. Thomas noch die Linsen vom Krokodil, vom Frosche, vom Rinde und vom Schafe untersucht. Eine parallel der Sehaxe aus der Linse des Krokodils geschnittene Scheibe zeigte ebenfalls die beiden Kreissysteme. Ebenso zeigten die Linsen des Frosches, des Rindes, des Schafes in Segmenten, welche parallel zur Sehaxe geschnitten wurden, dieselben Curvensysteme aber in Ellipsen, die weniger auf eine schiefe Richtung des Schnittes zurückgeführt werden konnten, als vielmehr auf die von der Kugelgestalt abweichende Form der Linsen. Bei der Linse des Rindes zeigten sich häufig mehrere solcher elliptischer Curvensysteme, einmal sogar fünf neben einander auf gerader Linie. Wurden die Linsen vom Schafe, Rinde oder Frosch senkrecht auf die Axe durchgeschnitten, so zeigten sich drei elliptische Curvensysteme, deren lange Axen in einen Punkt zusammenliefen. Um Rind- und Schafslinsen zum Durchschneiden vorzubereiten, empfiehlt Dr. Thomas dieselben roh zu trocknen,

sie dann in Mandelöl zu legen und nicht stärker zu erhitzen, als eben nöthig ist, um eine Menge kleiner Luftblasen aus ihnen auszutreiben. Auch die Fischlinsen geben schönere Präparate, wenn man sie, nachdem man sie in Wasser gekocht und dann getrocknet hat, noch mit heissem Oel behandelt.

Indem Prof. Brücke die, an den von Dr. Thomas seiner Mittheilung beigeschlossenen Präparaten, zu beobachtenden Erscheinungen mit denen vergleicht, welche sich an einer von ihm mit der Pincette präparirten sehr grossen Linse von *Galeus glaucus*, welche er der Güte des Herrn Prof. Hyrtl verdankt, mit blossen Augen wahrnehmen lassen, weist er nach, dass die von Dr. Thomas entdeckten Curvensysteme nicht nur das, was die anatomischen Untersuchungen bis jetzt über den Bau der Fischlinsen gelehrt haben, vollständig bestätigen, sondern dass sie uns auch, ein Fall der in der organischen Natur so selten ist, einen Blick in die mathematischen Eigenschaften der Curven doppelter Krümmung thun lassen, welche die Fasern, aus denen die einzelnen Schichten der Linse zusammengesetzt sind, beschreiben, und dass sie es uns möglich machen, den faserigen Bau der Linse bis in tiefere Schichten, in denen keine andere Präparation mehr zu exacten Resultaten führte, ja selbst bis nahezu zum Mittelpuncte zu verfolgen.

Herr Med. Dr. Ludwig Türck sprach „über secundäre Erkrankung einzelner Rückenmarksstränge und ihrer Fortsetzungen zum Gehirne.“

Ich hatte vor einiger Zeit eine eigenthümliche pathologisch-anatomische Veränderung des Rückenmarkes bei alten Krankheitsherden im Gehirne aufgefunden, welche darin besteht, dass sich auf der dem Krankheitsherde entgegengesetzten Seite des Rückenmarkes zahlreiche Körnchenzellen vorfinden. (Vergl.: Ueber ein bisher unbekanntes Verhalten des Rückenmarkes bei Hemiplegie, Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien, Jahrg. 1850, 1. Heft.)

Ich muthmasste damals, dass die Gegenwart dieser Körperchen als Folge des andauernden Lähmungszustandes zu betrachten sei, in welchen, entsprechend den Kreuzungsverhältnissen gewisser

Markstränge, die dem Herde im Gehirne entgegengesetzte Rückenmarkshälfte verfallen war.

Nachdem sich in mehreren seitdem auf meiner Abtheilung des allgemeinen Krankenhauses vorgekommenen Fällen die in jenem Aufsätze enthaltenen Angaben bestätigt hatten, nahm ich mir vor, zu prüfen, ob an der geschilderten Erkrankung nicht vielleicht bloss einzelne Stränge oder Substanzen des Rückenmarkes Theil nähmen. Der Erfolg der hierauf gerichteten Untersuchungen entsprach dieser Voraussetzung vollkommen, indem sich in der That immer nur einzelne Stränge ergriffen zeigten. Da bei solchen Arbeiten die Zuverlässigkeit und Schärfe der zu gewinnenden Resultate einzig und allein von der Art und Weise der Untersuchung abhängt, so halte ich es für zweckdienlich, hier die von mir beobachtete Methode sammt den vorzüglichsten dabei angewendeten Kautelen folgen zu lassen.

Das Rückenmark wurde an einer durch vorläufige Abzählung der Nervenpaare genau bestimmten Stelle mit einer starken Scheere schnell der Quere nach durchschnitten, der so erhaltene Stumpf schief nach Aufwärts gestellt und nun schnell im vergrößerten Massstabe der äussere Umriss der Schnittfläche, so wie auch der grauen Substanz entworfen, wobei auch möglichst genau die Austrittsstellen der Nervenwurzeln angedeutet wurden.

Hierauf wurde durch einen Schnitt mit einer sehr feinen nach der Fläche gekrümmten Scheere an einer sehr kleinen Stelle des Querschnittes eine dünne Schichte der Rückenmarkssubstanz abgehoben, und nachdem die gewählte Stelle auf der schematisch entworfenen Figur verzeichnet worden war, auf das Objectglas gebracht, hierauf das Resultat der mikroskopischen Besichtigung unter einem dem verzeichneten Scheibchen entsprechenden Buchstaben aufgeschrieben, und so von Stelle zu Stelle fortgefahren, bis der ganze Querschnitt untersucht und zugleich verzeichnet worden war.

Um die Gränzen eines mit Körnchenzellen versehenen Stranges möglichst genau zu bestimmen, habe ich mit Zugrundelegung des Verhaltens eines ersten Durchschnittes in einem gegebenen Falle oder bei meinen späteren Untersuchungen mit Zugrundelegung der durch frühere Fälle gewonnenen Kenntniss über das Erkranken bestimmter Stränge in bestimmten Fällen immer die Un-

tersuchung eines Querschnittes von den voraussichtlich gesunden Partien begonnen, und bin rings von der gesunden Umgebung aus mit immer kleineren Ausschnitten nach dem kranken Strange hin vorgeschritten.

Wenn das Rückenmark bereits sehr weich, beinahe breiähnlich geworden ist, geschieht es sehr leicht, dass, wenn man an einem Querschnitt in der gesunden Umgebung eines erkrankten Stranges einen Ausschnitt macht, von diesem erkrankten Strange aus beim Niederdrücken der Scheere eine Partie über das eine Scheerenblatt hinweg bis zwischen die beiden Scheiden hinüberquillt, und so das abgeschnittene noch gesunde Stückchen verunreinigt. Um diess zu verhüten, setzte ich die Scheere nicht mit der Spitze, sondern mit dem schon breiteren Theile auf. Das abgeschnittene Stückchen wurde nun mittelst eines Messerchens von der oberen Fläche der Scheere abgehoben und auf den Objektträger gebracht. Wenn die Rückenmarksubstanz schon sehr weich geworden ist, so quillt sie rings über den kreisrunden Rand der durchschnittenen *Pia mater* und *arachnoidea spinalis* hinüber. Ist auch hier von sehr genauen Bestimmungen keine Rede mehr, so kann man doch noch brauchbare Resultate erlangen, wenn man erst das Ueberquellende abhebt, und während der nunfolgenden Untersuchung sobald es nöthig ist, theilweise neue Abschnitte macht.

Kam ich unter diesen Umständen oder überhaupt über die Beschaffenheit eines Durchchnittes nicht ganz ins Reine, so benützte ich die Durchchnittsfläche des zweiten Rückenmarkstumpfes zur Ergänzung. Um das Vertrocknen der Durchchnittsflächen zu verhindern, ist es nöthig, selbe öfter mit Wasser zu benetzen.

In jedem einzelnen Falle wurden 4—8 Durchschnitte durch das Rückenmark, 2—3 durch das verlängerte Mark, mitunter einer bis zwei durch die Brücke senkrecht auf deren Längsfaserbündeln, endlich noch durch den Grosshirnstamm und wo möglich dessen Ganglien geführt, behufs welcher viele Tage in Anspruch nehmender Arbeit Gehirn und Rückenmark in auf Eis gestellten Gläsern aufbewahrt werden mussten.

Wurden die von diesen Durchschnitten erhaltenen Figuren mit einander verglichen, so ergab sich, dass von den Heerden im Gehirne aus bis zum unteren Ende des Rückenmarkes ausschliessend gewisse Faserbündel ergriffen waren, welche mitunter voll-

kommen mit jenen zusammenfielen, deren bekannter Verlauf sich in durch Weingeist gehärteten Präparaten darstellen lässt.

Es war wohl sehr wahrscheinlich, dass die isolirte Erkrankung einzelner Rückenmarksstränge nicht dadurch entstand, dass der Körnchenzellenbildungsprozess von den Wandungen des Krankheitsherdes im Gehirne aus, durch die Grosshirnschenkel, Längsfasern der Brücke u. s. w. nach abwärts stieg, sondern dass er eine Folge der Erlahmung der keinen motorischen Impuls mehr empfangenden Stränge sei, denn:

1. spricht dagegen die Länge der Zeit, welche verfließt, bis sich eine solche Erkrankung einzelner Stränge zeigt. In den jüngsten Fällen meiner Beobachtung war ein halbes Jahr nach Eintritt der Gehirnkrankheit verflossen, in Fällen die mehrere Monate gedauert hatten, zeigte sich das Rückenmark noch von normaler Beschaffenheit, während sich im Gegensatze damit die Körnchenzellen in den Wandungen eines apoplektischen Herdes schon wenige Tage nach der Entstehung des Herdes ausbilden.

2. Der schon früher von mir angegebene und seitdem freilich wohl nach einer noch weniger genauen Untersuchungsmethode bestätigte Umstand, dass die Körnchenzellenbildung nicht von oben nach abwärts successive abnimmt, sondern dass sie sich in der ersteren Zeit an gewissen Stellen des Rückenmarkes, nämlich oberhalb der Ursprünge der Nervenplexus für die Extremitäten intensiver zeigt, als höher oben.

Mit voller Gewissheit stellte sich jedoch die Bildung von Körnchenzellen in isolirten Fasersträngen als eine Folge der Erlahmung dieser Stränge durch die Untersuchung von Fällen von Paraplegie dar, in welchen ein Stück des Rückenmarkes durch Druck oder primäre Erkrankung (durch einen Exsudativprozess in dessen Substanz) ihr Leitungsvermögen gänzlich oder theilweise verloren hatte.

In diesen Fällen enthielt das comprimirte oder vom Exsudativprozess befallene Stück des Rückenmarkes in seiner ganzen Dicke überaus zahlreiche Körnchenzellen. Nach aufwärts verschwanden sie successiv, nur in einzelnen in den drei vorliegenden Beobachtungen vollkommen identischen Strängen stiegen sie in sehr grosser Anzahl bis in die Varols-Brücke nach aufwärts, so dass das sehr beträchtliche, oberhalb des Krankheitsherdes befindliche Rücken-

markstück mit Ausnahme dieser scharf begränzten Stränge nichts Abnormes darbot. Diese Stränge waren aber nicht dieselben, welche sich bei Herden im Gehirne erkrankt zeigten, und die bei Gehirnherden erkrankten Stränge erwiesen sich in dem vorliegenden Rückenmarksabschnitte frei von Körnchenzellen. Es unterliegt mithin keinem Zweifel, dass sich in diesen einzelnen Strängen die Körnchenzellen nicht durch Contiguität vom Rückenmarks-herde aus verbreitet hatten, sondern dass ihre Erzeugung Folge der Erlahmung dieser Stränge war, welche dadurch eintrat, dass die centripetale Strömung, die im Normalzustande durch sie hindurch von den unterhalb gelegenen Körpertheilen nach dem Gehirne hin Statt findet, bei dem unterbrochenen Leitungsvermögen der unterhalb gelegenen Rückenmarksparthie erlosch.

Wenn sich nun in den Marksträngen des Rückenmarkes durch ihre andauernde Erlahmung Körnchenzellen ausbilden, so müssen sich (im Sinne der im Rückenmarke vor sich gehenden centrifugalen und centripetalen Strömungen gesprochen) diese letzteren immer vor dem Krankheitsherde vorfinden, derselbe mag nun im Gehirne oder im Rückenmarke sitzen. Bei einem Gehirnherde werden somit die vom Gehirne nach abwärts leitenden Stränge auf die angegebene Weise erkrankt sein, bei einem Herde im Rückenmark werden im oberhalb gelegenen Abschnitte die in der Richtung nach dem Gehirne (centripetal) leitenden, im unteren Abschnitte dagegen die in der Richtung vom Gehirne weg nach abwärts (centrifugal) leitenden ergriffen sein.

Was nun den pathologischen Vorgang anbelangt, in Folge dessen sich in den erlahmten Rückenmarkssträngen Körnchenzellen ausbilden, so bemerken wir hierüber Folgendes: Wir haben in der Voraussetzung, dass ein Exsudativprocess zu Grunde liegen dürfte, die Gefässe des Rückenmarkes in derartigen Fällen wiederholt untersucht. Hiebei fanden wir dieselben in ihrem Verlaufe innerhalb der erkrankten Rückenmarksstränge häufig mit Elementarkörnern und Körnchenzellen besetzt. Diese waren längs der Wandungen einzelner wie gewöhnlich mit Blut gefüllter Gefässe stellenweise viel zahlreicher angesammelt, als in der übrigen Substanz der erkrankten Stränge. Mitunter erreichte die stellenweise Anhäufung der Körnchenzellen und Elementarkörner längs der Gefässe einen so hohen Grad, dass letztere in den dünneren zwi-

schen Objectträger und Deckglas gepressten Schichten der Rückenmarksubstanz dem unbewaffneten Auge als schmutzig weisse völlig opake Fäden erschienen, welche man auch, wenn die Erkrankung der einzelnen Stränge bis zur Umwandlung in gelatinöse Substanz gediehen ist, oft sehr schön zwischen dem durchscheinenden Gewebe zu Tage kommen sieht.

Aus dem angegebenen Verhalten zu den Gefässen folgt jedoch nicht, wie es den Anschein haben könnte, dass die Körnchenzellen blosses Exsudat seien, denn eine genauere Untersuchung lehrt, dass gerade nur die grösseren, meist mit freiem Auge deutlich sichtbaren Gefässe (von $\frac{20-105}{1000}$ Millim. Durchmesser) mit so zahlreichen Körnermassen besetzt sind, während die kleineren und kleinsten Kapillargefässe deren nur sehr unbedeutende ja meist gar keine darbieten. Jene körnigen Massen hatten sich nicht aus einem längs der mit impermeablen Wandungen versehenen grösseren Gefäss-Stämme gesetzten Exsudate gebildet, sondern sie hatten sich aus dem aus einer anderen Quelle gekommenen Fluidum nur an jene Gefäss-Stämme abgelagert, ähnlich etwa, wie in einer krystallisirbaren Lösung die Krystalle an den hineingehangenen Fäden anschliessen.

Das Fluidum, aus welchem sich die Elementarkörner und Körnchenzellen bildeten, könnte nun allerdings Exsudat gewesen sein, jedoch abgesehen davon, dass hier ein auf die Gefässe wirkender Entzündungsreiz fehlt, so spricht auch die Beschränkung des Processes auf einzelne Markstränge gegen diese Annahme. Das Fluidum kann durch Anomalie der Ernährung in den nicht mehr leitenden Marksträngen, oder durch Auflösung der zerfallenen Primitivfasern selbst entstanden sein. In beiden diesen letzteren Fällen würde sich die Beschränkung der Körnchenzellenbildung auf die gelähmten Markstränge aus der grossen Langsamkeit der Erzeugung dieses Fluidums in den genannten Strängen erklären. Da sich nämlich die Körnchenzellen (in vielen Fällen wenigstens) schnell bilden, so kann eine sehr geringe Menge binnen einer bestimmten Zeit gelieferten Fluidiums an der Erzeugungsstätte selbst immer schon in Körnchenzellen umgestaltet werden, bevor ein neuer Nachschub kömmt, und in solcher Weise es möglich werden, dass der ganze Process gänzlich, oder fast gänzlich auf die Bildungsstätte jenes Fluidiums beschränkt bleibt. Bei einem stets

rascher vor sich gehenden Exsudationsprozesse wäre eine solche Beschränkung auf einzelne Markstränge, wenn man selbst gewisse zwischen Letzteren bestehende bis jetzt nicht darstellbare Scheiden voraussetzen wollte, gar nicht gedenkbar.

Die Langsamkeit des Prozesses ergibt sich aber hinreichend daraus, dass erst etwa ein halbes Jahr nach Eintritt der Lähmung Körnchenzellen gefunden werden, und zwar Anfangs stellenweise nur in geringerer Zahl.

Die Beschränkung der uns beschäftigenden Erkrankung auf einzelne Markstränge bezieht sich auf das Vorkommen isolirter Körnchenzellen und Elementarkörnern in der Marksubstanz und massenhafter Anhäufungen von denselben Gebilden längs einzelner Stellen der grösseren Gefässe. Während man in intensiv erkrankten Marksträngen 20—40 und mehr Körnchenzellen in einem Gesichtsfelde findet, sind an den Grenzen derselben in mehreren Gesichtsfeldern zusammengenommen nur mehr einzelne zu entdecken. Elementarkörner, auch mitunter Körnchenzellen in geringerer Anzahl an einzelnen Stellen der Gefässe kommen jedoch weit über die Grenze der erkrankten Markstränge hinaus vor, ja in einigen Fällen fand ich sie selbst in grösserer Anzahl über den ganzen Gefässapparat der Gehirn- und Rückenmarksubstanz verbreitet, über welches letztere Vorkommen ich mir kein Urtheil erlaube.

Die Intensität der sekundären Erkrankung eines Markstranges steht, abgesehen vom Sitze des ursprünglichen Herdes, in direktem Verhältnisse mit der Dauer der Krankheit. Die grössere Intensität der Erkrankung gibt sich durch die grössere Anzahl und den in der Regel mit ihr gleichen Schritt haltenden grösseren Umfang der Körnchenzellen zu erkennen. Der Durchmesser dieser letzteren schwankte von $\frac{14-25}{1000}$ Mill., der Längendurchmesser der längsten reichte bis $\frac{43}{1000}$ Mill. Bei grösserer Intensität der Erkrankung kommen, wenn man auch vermeidet die Körnchenzellen zu zerreiben, überaus zahlreiche Elementarkörner vor, dabei vermindert sich die Anzahl der Primitivfasern, welche an einzelnen Stellen fast gänzlich verschwinden. Für das unbewaffnete Auge bietet der erkrankte Markstrang, selbst bei reichlichem Gehalt an Körnchenzellen durchaus nichts Abnormes dar; erst bei weiterem Fortschreiten des Prozesses wird er sehr schwach ge-

latinös durchschimmernd, welche Anomalie in den höchsten Graden bis zur Umwandlung in eine Masse von gallertähnlichem Aussehen mit dem geschilderten mikroskopischen Verhalten gedeiht.

Als letztes Glied der geschilderten Erkrankung scheint Atrophie einzutreten, worauf wohl eine Stelle in Rokitansky's pathol. Anatomie, 2. Band, p. 775, bezogen werden muss, an welcher es heisst, dass die Substanzverluste, die Atrophieen, welche das Gehirn im Gefolge von Apoplexie und von Entzündung erfährt, Atrophie verschiedener Faserzüge, ja wohl bei grosser Ausbreitung den Schwund einer ganzen Hemisphäre und der ihr angehörigen Stammfaserungen im *Pedunculus*, in dem *Pons*, in der *Medulla oblongata* und *spinalis* im Gefolge haben.

Die Körnchenzellen lösen sich in Aether, bei hochgradigem Uebel ist auch freies Fett vorhanden.

Indem wir uns nun zum speziellen Theile unserer Aufgabe, nämlich zur Angabe jener Stränge wenden, welche sich in bestimmten Fällen auf die angegebene Weise sekundär erkrankt zeigen, wollen wir mit dem Verhalten des Rückenmarkes bei alten encephalitischen oder apoplektischen Herden im grossen Gehirne beginnen.

Je nach dem verschiedenen Verhalten des Rückenmarkes zerfallen diese Fälle in zwei Kategorien. In deren erster, zu welcher drei der beobachteten Fälle gehören, waren in zahlreichen Durchschnitten des Rückenmarkes seiner ganzen Länge nach die Körnchenzellen auf den hinteren Abschnitt der dem Herde im grossen Gehirne entgegengesetzten, oder was dasselbe ist, den gelähmten Extremitäten gleichnamigen Seitenstranges beschränkt, während sich der Rest des Rückenmarkes völlig normal verhielt (Fig. 1). Nach rückwärts und innen war die Grenze der Erkrankung durch die Insertion der hinteren Nervenwurzeln und das zu ihnen verlaufende Hinterhorn der grauen Substanz gegeben, nach vorne entsprach sie oft ganz genau der Insertion des *ligament. denticulatum*, mitunter wurde diese Grenze nach vorne bedeutend, jedoch nur in so weit überschritten, dass der frei gebliebene vordere Abschnitt des Seitenstranges im Verhältniss zu dem hinteren erkrankten, stets ein sehr beträchtlicher blieb, welches sich ebenso in den Fällen der zweiten Kategorie verhielt.

Hieraus folgt nun, dass zwischen den Seitensträngen und Hintersträngen, dann zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitte der Seitenstränge eine durchgreifende anatomische und physiologische Sonderung besteht.

Durch die bisherigen anatomischen Hilfsmittel liess sich eine durchgreifende Scheidung zwischen Seitenstrang und Hinterstrang nicht darstellen, und es war nicht zu entscheiden, ob die durch den *sulcus later. posterior* oberflächlich angedeutete Trennung auch tiefer eindringe. Um so weniger konnte die auch nicht einmal oberflächlich angedeutete Zerfällung des bisher immer als ein Ganzes betrachteten Seitenstranges in eine vordere und hintere Hälfte ermittelt werden.

Durch Versuche an Thieren wurde einigermassen wahrscheinlich gemacht, dass in den Seitensträngen ein motorischer Impuls nach abwärts geleitet werde. Die angeführten pathologischen Beobachtungen liefern dagegen den Beweis, dass in den hintern Abschnitten der Seitenstränge wirklich ein von gewissen Theilen des grossen Gehirnes ausgehender Impuls (Strömung) nach abwärts geleitet wird.

Die Intensität der Erkrankung des bezeichneten Stranges nahm erst an der Insertion des 3.—4. Lendennerven ab, von hier aus nach abwärts verminderte sich die Anzahl und Grösse der Körnchenzellen successiv, bis letztere an den Insertionsstellen der letzten Sacralnerven gänzlich oder beinahe gänzlich verschwunden waren. Die angegebene Sonderung des hinteren Abschnittes des Seitenstranges reicht somit nach abwärts bis zur Insertion der letzten Sacralnerven.

In Durchschnitten, welche durch das verlängerte Mark von $7\frac{1}{2}''$ bis unmittelbar unterhalb den unteren Brückenrand geführt wurden, fanden sich einzig und allein in der dem erkrankten Seitenstrange entgegengesetzten, somit dem Herde im Gehirne gleichnamigen Pyramide zahlreiche Körnchenzellen, und es war, so weit sich diess bestimmen lässt, die Pyramide gänzlich oder gewiss zum allergrössten Theile ergriffen (Fig. 5 — 7).

Da in den Fällen, von welchen jetzt die Rede ist, im Rückenmarke bloss die hintere Hälfte des einen Seitenstranges erkrankt war, so folgt hieraus, dass der Pyramidenstrang, wo nicht ganz, so doch zu seinem grössten Theile eine Fortsetzung der hinteren

Hälfte des entgegengesetzten Seitenstranges ist. Schon Burdach deutet dieses Verhältniss an, indem er sagt: „Der Rückenmarkstrang gibt da, wo er ungefähr 1 Zoll 3 bis 6 Linien nach unten der Brücke liegt, in der Gegend des gezähnten Bandes, zuweilen noch hinter dessen Ansätze, die Kreuzungsfasern der Pyramiden ab“ (Bau und Leben des Gehirnes, 2. Band p. 31), und an einer andern Stelle: „Wenn der Seitenstrang zum Anfange des verlängerten Markes gekommen ist, gibt er als einen inneren Seitenarm die Kreuzungsfasern zu den Pyramiden, welche meist von dem Theile hinter dem gezähnten Bande entspringen“ (l. c. p. 35).

Aus meinen Beobachtungen ergibt sich nun mit grösster Bestimmtheit, dass die ganze hintere Hälfte des Seitenstranges in den Pyramidenstrang der entgegengesetzten Seite übergeht und dass die Pyramiden grösstentheils oder ganz aus ihm bestehen, dass ferner die Pyramiden mit der hinteren Hälfte des entgegengesetzten Seitenstranges bis zum unteren Ende des Rückenmarkes ein Continuum bilden.

In einem Falle habe ich den Uebergang in die Pyramiden mittelst dreier in der Gegend der Pyramidenkreuzung ausgeführter Durchschnitte verfolgt. Dieselben sind auf den Fig. 2, 3, 4 abgebildet, sie fallen zwischen die auf Fig. 1 und Fig. 5 dargestellten. Der Durchschnitt Fig. 2 ist 14—15^{'''}, Fig. 3 12^{'''}, Fig. 4 9½^{'''} unterhalb des unteren Brückenrandes geführt.

Sowohl hier als auch bei anderen schwierigen Untersuchungen habe ich die Durchschnitte mittelst aufgelegter Fäden in künstliche Felder getheilt, um dadurch Anhaltspuncte für die Ermittlung der Lage der erkrankten Stellen zu gewinnen.

Wenn man Fig. 2 mit Fig. 1 vergleicht, so sieht man, dass nahe unterhalb der Pyramidenkreuzung (14—15^{'''} unterhalb der Brücke) die hintere Hälfte des Seitenstranges gerade nach vorne tritt, wodurch es geschieht, dass derselbe durch einen auf der Längsachse des Rückenmarkes senkrechten Querschnitt nicht mehr senkrecht sondern schief getroffen wird, und daher die Erkrankung dieses Stranges sich auf Fig. 2 ausgebreiteter als auf Fig. 1, namentlich weit über die Insertion des *Lig. denticulat.* nach vorne reichend, darstellt. Weiter nach oben (12^{'''} unterhalb der Brücke) hat sich die Fortsetzung der hinteren Hälfte des Seitenstranges in zwei Fascikel gespalten und noch weiter nach

vorne, zugleich aber auch, was in der Gegend des vorigen Durchschnittes noch nicht der Fall war, nach innen begeben, so dass das eine dieser Bündel schon den Anfang der entgegengesetzten Pyramide bildet, und das andere im vorderen Abschnitte des Rückenmarkes bereits dessen äusseren Rand verlassen hat; $9\frac{1}{2}$ ''' unterhalb der Brücke ist dieses letztere Bündel schon dicht an die Mittellinie des Rückenmarkes gerückt. $7\frac{1}{4}$ ''' unterhalb der Brücke ist auch dieses Bündel bereits in die Pyramide der entgegengesetzten Seite übergegangen.

Auf Querschnitten durch die Varols-Brücke zeigen sich die der erkrankten Pyramide gleichseitigen Längenfaserbündel allein ergriffen. (Fig. 8) In alle diese Längenfaserbündel muss sich somit die Pyramide fortsetzen. Es ist gewiss keine Stelle vom Rückenmarke bis zum Gehirne mehr geeignet, die unglaublich scharfe Beschränkung der Körnchenzellenbildung auf bestimmte Markstränge nachzuweisen, als die Brücke. Wenn man mit grosser Vorsicht Abschnitte von den zwischen den ergriffenen Längenfaserbündeln verlaufenden Querfaserschichten macht und dieselben unter das Mikroskop bringt, so zeigen sie sich gänzlich frei von Körnchenzellen, während sich letztere in den durch sie getrennten Längenfaserbündeln in Unzahl vorfinden.

Bei Querschnitten durch den Grosshirnstamm und dessen Ganglien zeigten sich die Körnchenzellen völlig auf den Grosshirnschenkel (d. i. die Marksubstanz) beschränkt, welcher theilweise oder im ganzen Umfange ergriffen war, während sich die Vierhügel, Haube, der auf dem Grosshirnschenkel aufsitzende Theil des Sehhügels, ausser wo letzterer durch Contiguität vom nahen Herde aus betheiliget wurde, normal verhielten. Selbst die *substant. nigra* der Grosshirnschenkel war meistens frei geblieben.

In zwei Fällen doppelseitiger Gehirnherde fanden sich die Körnchenzellen in der bisher geschilderten Ausbreitung auf beiden Seiten vor. (Fig. 9—12.)

Wir kommen zu einer zweiten Reihe von Fällen alter Gehirnherde (drei an der Zahl).

Hier tritt zum Befund der Fälle der ersten Reihe noch die Erkrankung eines zweiten Markstranges hinzu, nämlich die des Vorderstranges der dem Gehirnherde gleichnamigen Seite. Es ist nicht der ganze Vorderstrang, sondern nur dessen innerer Ab-

schnitt ergriffen, zugleich jener Theil, welcher die eine Seitenwand des *sulcus longitud. anterior.* bildet (Fig. 13), und zwar findet diess bis in die Nähe des unteren Endes vom Rückenmarke Statt. Ein Befund, durch welchen sich die am Halstheile durch den *sulcus intermed. anter.* nur oberflächlich angedeutete Spaltung des Vorderstranges in zwei Hälften als eine durchgreifende anatomische und physiologische bis nahe an das untere Rückenmarksende reichende erweist.

Nach abwärts erlosch die Erkrankung des Vorderstranges in den zwei in dieser Beziehung genau untersuchten Fällen früher als jene der hinteren Hälfte des entgegengesetzten Seitenstranges. Es zeigte sich nämlich schon an der Insertion der letzten Brustnerven eine Abnahme der Körnchenzellen, welche an der Insertion des 3.—4. Lendennerven gänzlich verschwanden, in der Hinterhälfte des Seitenstranges trat dagegen in denselben zwei, und in noch vier anderen, d. i. in sämtlichen in dieser Hinsicht untersuchten Fällen die Abnahme an der Insertion des 3.—4. Lendennerven, das gänzliche Verschwinden an der Insertion der letzten Sacralnerven und selbst über diese hinaus, also ungefähr um fünf Insertionsstellen tiefer ein.

Burdach sagt: „Der innere Hülsenstrang ist die Fortsetzung der Markfasern, welche an der vorderen Fläche des Rückenmarkes, zunächst an dessen vorderem Einschnitte verlaufen.“ l. c. p. 33. „Im verlängerten Marke geht er keine Kreuzung ein, sondern bleibt auf derselben Seite, er liegt hier an der äusseren hinteren Fläche der Pyramide an.“ — „Erst am Eintritt in die Brücke spaltet er sich in ein vorderes und hinteres Blatt, deren ersteres mit den Längenasern der Pyramiden durch die mittlere Brückenschichte verläuft, p. 72, das zweite dagegen den vorderen Theil der hinteren Brückenschichte bildet“ p. 73.

Die in unseren Fällen durch das verlängerte Mark und die Brücke geführten Querschnitte stimmen mit diesen Angaben völlig überein. Sie lieferten nämlich dasselbe Ergebniss wie die Durchschnitte in den Fällen der ersten Reihe, welches eben darin begründet ist, dass die Fortsetzungen des inneren Hülsenstranges mit Ausnahme seines am Beginne der Brücke abtretenden hinteren Blattes an jenen der gleichseitigen Pyramide dicht anliegen.

Auf Durchschnitten durch den Grosshirnstamm und seine Ganglien zeigte sich wie in den Fällen der ersten Reihe der Prozess auf den Grosshirnschenkel beschränkt, wodurch bestätigt wird, dass sich der innere Hülsenstrang in den Grosshirnschenkel und nicht in die Haube fortsetzt.

Auf der ganzen bezeichneten Bahn findet eine centrifugale Strömung und keine centripetale Statt, indem bei unterbrochener Leitung durch das Rückenmark oberhalb dieser Unterbrechung auf dem bezeichneten Stromgebiete keine Körnchenzellen erscheinen.

Was den Sitz der Gehirnkrankheiten anbelangt, in deren Folge die beiden bisher abgehandelten Bahnen, die wir der Kürze wegen Pyramiden-Seitenstrangbahn und Hülsen-Vorderstrangbahn nennen wollen, erkrankten, so ergibt sich hierüber aus unseren Beobachtungen Folgendes:

1. Die Pyramiden-Seitenstrangbahn allein war erkrankt:

a) bei grossen Herden im entgegengesetzten Streifenhügel und Linsenkern,

b) bei einem Herde im hinteren Abschnitte des Sehhügels,

c) bei einem alten encephalitischen von der Convexität der einen Grosshirnhemisphäre in das Marklager hineinreichenden Herde.

In diesem so wie in anderen Fällen habe ich die innere Kapsel zwischen Streifenhügel (*nucleus caudatus*) und Linsenkern mittelst eines innerhalb des äusseren Randes des *nucleus caudatus* nahe an diesem Rande verlaufenden und mit ihm parallelen Schnittes getrennt, und die Schnittfläche genau durchsucht. An ihrem hinteren oberen Theile bot sie im Umfange einiger Linien sehr zahlreiche Körnchenzellen dar. Dieselben fanden sich auch im mittleren Segment des Grosshirnschenkels. Der Rest von innerer Kapsel, Stabkranz, Sehhügel, Streifenhügel, Linsenkern waren frei von Körnchenzellen. Die Erkrankung der angegebenen Parthie der inneren Kapsel so wie des Grosshirnschenkels und Pyramiden-Seitenstranges rührte also einzig und allein von dem in das Marklager reichenden Herde der Grosshirnhemisphäre her.

d) Bei Herden im Marklager und Sehhügel. Hier war der Befund genau derselbe wie im vorigen Falle, nur dass sich auch im Sehhügel ein ziemlich tief greifender Herd befand, welcher

möglicher Weise die Erkrankung des Pyramiden-Seitenstranges zur Folge haben konnte.

2. Die Pyramiden-Seitenstrang- sammt der Hülsen-Vorderstrangbahn war bei grossen Herden im *corp. striat.* und Linsenkerne erkrankt.

Wenn es nun einleuchtend ist, dass von den bezeichneten Stellen des grossen Gehirnes aus, deren Erkrankung eine secundäre in den angegebenen Marksträngen zur Folge hat, im Normalzustande ein Impuls, eine Nervenströmung zu diesen letzteren ausgehen muss, so folgt daraus noch nicht, dass diese Strömung eine motorische sei. Für die Hülsen-Vorderstrangbahn ist diess wohl aus folgenden Gründen nicht unwahrscheinlich:

1. Hat Eigenbrodt (über die Leitungsgesetze im Rückenmarke p. 14 u. f.) mikroskopisch nachgewiesen, dass in der vorderen Commissur eine Faserkreuzung besteht, und Kölliker, dass diese Kreuzung dadurch entsteht, dass immer ein Theil der motorischen Nervenwurzeln der einen Seite in den Vorderstrang der entgegengesetzten Seite eintritt, und mit dessen longitudinalen Fasern zusammenhängt. (Vergl. dessen mikroskopische Anatomie, 2. Bd. p. 418.)

2. Die centrifugale Strömung, welche nach den Ergebnissen meiner Untersuchungen von dem Streifenhügel und Linsenkerne aus durch das vordere Blatt des inneren Hülsenstranges, sodann in der inneren Hälfte des gleichnamigen Vorderstranges nach abwärts steigt, trifft hier die motorischen Wurzeln der entgegengesetzten Seite; die Erlahmung dieses Stranges fällt auch zusammen mit Lähmung auf der entgegengesetzten Seite, es wäre also die fragliche centrifugale Strömung, die Richtigkeit von Kölliker's Angaben vorausgesetzt, höchst wahrscheinlich eine motorische, wodurch Eigenbrodt's Vermuthung über die Existenz dieser motorischen Bahn (l. c. p. 18) völlig bestätigt würde.

3. Sprechen für diese Annahme auch die Versuche von Louget, Stilling, Eigenbrodt, in welchen übereinstimmend an dem getrennten Schwanzstücke des Rückenmarkes beinahe ausschliessend durch Reitzung der Vorderstränge oder deren nächsten Umgebungen deutliche Bewegungen der hinteren Extremitäten erzeugt wurden, obwohl wir diesen Versuchen keine strenge Beweiskraft beilegen.

Hinsichtlich der Pyramiden-Seitenstrangbahn müssen wir vor Allem auf die Behauptung Kölliker's hinweisen, dass sich ein Theil der motorischen Wurzeln der Rückenmarksnerven in der vorderen, ein Theil der sensiblen dagegen in der hinteren Hälfte der Seitenstränge endigt (l. c. p. 419 und 420). Es würde hier-nach die in dem Pyramiden-Seitenstrange vor sich gehende Strömung wahrscheinlicher sensible als motorische Nerven treffen.

In den bezüglichlichen Fällen waren auch anhaltende Sensibilitätsstörungen zugegen, welche freilich wohl nur in Schmerzhaftigkeit der Contracturen und spontanen Schmerzanfällen bestanden, in Folge welcher letzteren sich mitunter vorübergehende geringe Anaesthesie einstellte. (Vergl. Beiträge zur Lehre von der Hyperaesthesie und Anaesthesie in der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien 1850, Nov. u. Dec.-Heft.)

Versuche an Thieren machen ferner die Existenz centrifugaler der Sensibilität dienenden Strömungen im Rückenmarke einigermassen wahrscheinlich. (Ueber den Zustand der Sensibilität nach theilweiser Trennung des Rückenmarkes, l. c. 1851, Märzheft.)

Wenn man nun auch aus dem Allen noch nicht schliessen darf, dass die in der Pyramiden-Seitenstrangbahn verlaufenden Strömungen der Sensibilität dienen, so dürfte sich hieraus doch ergeben, dass wir vor der Hand auch noch zu keinem sicheren Schlusse auf die motorische Eigenschaft dieser Strömungen berechtigt sind.

Ob der von den angegebenen Stellen des grossen Gehirnes ausgehende motorische Impuls auf die Hülsen-Vorderstrang- und Pyramiden-Seitenstrangbahn oder auf eine derselben beschränkt sei, oder ob derselbe auch noch auf anderen Wegen nach abwärts geleitet wird, lässt sich durch die vorliegenden pathologischen Thatsachen nicht entscheiden. Wir glauben aber dennoch, einige unserer Beobachtungen, welche auf den ersten Anblick entschieden gegen eine solche ausschliessende Leitung der genannten beiden Bahnen zu sprechen scheinen, hier einer kurzen Erörterung unterziehen zu sollen. Diese Beobachtungen sind folgende:

1. In Fällen von Hemiplegie unserer zweiten Kategorie bot sich intensive Körnchenzellenbildung auf beiden einem einzigen Gehirnherde zugehörigen genannten Bahnen dar, und dennoch war die halbseitige motorische Lähmung der Extremitäten nur

eine sehr unvollkommene. Wenn hieraus zu folgen scheint, dass der motorische Impuls auch noch auf anderen Wegen geleitet werden müsse, so ist dagegen andererseits zu erinnern, dass in den besagten Strängen neben den zahlreichen Körnchenzellen eine grosse Anzahl von Primitivfasern erhalten blieb, und dass mithin durch diese letzteren der beträchtliche an den paretischen Extremitäten noch vorhandene Rest von Motilität vermittelt werden konnte. Sollten sich Fälle von unvollkommener Hemiplegie finden, in welchen die secundäre Erkrankung der genannten Bahnen bis zum völligen Verschwinden der Primitivfasern gediehen wäre, so würden diese allerdings den Beweis liefern, dass der motorische Impuls noch andere Wege nimmt.

2. In zwei unter der Kategorie der einfachsten Hemiplegien aufgeführten Fällen war bei doppelseitigen Gehirnherden mit Körnchenzellenbildung in beiden Pyramiden-Seitenstrangbahnen die Lähmung dennoch nur eine halbseitige. In einem derselben waren die Körnchenzellen in der den nicht gelähmten Extremitäten zugehörigen Pyramide, obwohl zahlreich, doch in bedeutend geringerer Anzahl als in jener der entgegengesetzten Seite vorhanden, in dem zweiten derselben waren sie jedoch beiderseits auch in den Pyramiden gleich zahlreich mit sehr beträchtlicher Abnahme der Primitivfasern. Es war somit eine Pyramiden-Seitenstrangbahn beinahe völlig erlahmt, ohne dass dadurch eine entsprechende Muskellähmung bewirkt wurde. Hieraus folgt jedoch immer noch nicht, dass ausser der Pyramiden-Seitenstrang- und Hülsen-Vorderstrangbahn noch andere motorische Bahnen existiren, denn es wäre immerhin möglich, dass bei verlornener Leitungsfähigkeit einer derselben die noch übrige zweite, in unserem Falle die Vorderstrangbahn, zur Ausübung der motorischen Function genügte. Die alten encephalitischen Herde, welche merkwürdiger Weise eine Erlahmung der einen Pyramiden-Seitenstrangbahn, jedoch keine Muskellähmung bewirkt hatten, waren das eine Mal auf einen Theil der Convexität und des Marklagers der einen Grosshirnhemisphäre beschränkt, während in dem zweiten Falle nebst dem Marklager nur noch ein Sehhügel ergriffen wurde. Sie sind bei Angabe der einer consecutiven Erkrankung der Pyramiden-Seitenstrangbahn zu Grunde liegenden Gehirnherde unter c. und d. angeführt.

3. Wenn in diesen zwei Fällen sich auf der Pyramiden-Seitenstrangbahn zahlreiche Körnchenzellen vorfinden konnten ohne Hemiplegie, möglicherweise weil die Leitung noch auf der Hülsen-Vorderstrangbahn vor sich ging, so erwies sich dagegen in den übrigen Fällen unserer ersten Kategorie gleichfalls nur die eine Pyramiden-Seitenstrangbahn secundär erkrankt und es fand sich dennoch und zwar mitunter sehr intensive Hemiplegie vor. Ja in einem Falle von veralteter und sehr schwerer Hemiplegie in Folge einer in die innere Fläche der einen Grosshirnhemisphäre eingebetteten wallnußgrossen Krebsgeschwulst ergab die mikroskopische Untersuchung sehr kleine spärliche Körnchenzellen über das ganze Rückenmark verbreitet, mit kaum deutlich wahrnehmbarem Vorwalten derselben auf den entsprechenden beiden oftgenannten Marksträngen; jedenfalls liessen sie sich nach Grösse und Anzahl mit ihrem Vorkommen in den anderen Fällen gar nicht in Vergleich ziehen.

Nach diesen Beobachtungen scheint es nun allerdings, dass es für das Zustandekommen einer Hemiplegie ganz gleichgültig sei, ob die genannten Cerebrospinalstränge erkrankt sind oder nicht, und dass somit die centrifugale Leitung in ihnen auf die Motilität wenig Einfluss nimmt. Dagegen ist jedoch zu bedenken, dass bei einer Gehirnkrankheit die Function dieser Stränge beeinträchtigt werden könnte, ohne dass es darum zur Körnchenzellenbildung zu kommen brauchte, welche letztere vielleicht als Bedingung erfordert, dass jene Stränge in ihren Fortsetzungen durch die Grosshirnganglien unmittelbar in den Gehirnerd hineinreichen. Man würde somit aus dem Mangel der Körnchenzellen in ihnen noch gar nicht schliessen können, dass ihre Function zur vollen Wirksamkeit gekommen sei, und es wäre im Gegentheil auch wieder möglich, dass die durch sie zu vermittelnde Function nicht zu Stande käme in Fällen, wo sie keine Körnchenzellen darbieten. Diese Möglichkeit zugegeben, verlieren alle jene angeführten Fälle ihre anscheinende Beweiskraft gegen eine ausschliessende motorische Leitung der beiden genannten Markstränge.

Wir wollen nun zur Betrachtung solcher Fälle übergehen, in welchen die Leitung durch eine bestimmte Stelle des Rückenmarkes in hohem Grade beeinträchtigt war. Zweimal geschah diess in Folge eines bei Caries der Wirbel an die äussere Fläche

der harten Rückenmarkshaut abgelagerten und das Rückenmark comprimirenden Exsudates, ein drittes Mal durch einen obsoleten Exsudativprozess in der Substanz des Rückenmarkes. Durchaus war an den unteren Extremitäten, in zwei Fällen, wo die Erkrankung höher hinauf reichte, auch an den unteren Parthieen des Rumpfes, ein hoher Grad von motorischer Lähmung und von Anaesthesie zugegen. Das oberhalb gelegene Stück des Rückenmarkes verhielt sich folgendermassen. Der innere Abschnitt beider Hinterstränge zeigte bis zum verlängerten Marke hin sehr zahlreiche Körnchenzellen. In den zarten Strängen am Anfange des verlängerten Markes 10—12 Linien unterhalb des unteren Brückenrandes hatten sie an Zahl abgenommen, etwa 8 Linien unterhalb des unteren Brückenrandes, bevor die zarten Stränge die Keulen bilden, verschwanden sie schon ganz und hinterliessen bloss Elementarkörner, welche nur mehr eine kurze Strecke von hier nach aufwärts am Boden der vierten Kammer zu finden waren. Sehr wahrscheinlich erreichen also die Fortsetzungen der inneren Abschnitte der Hinterstränge am Boden der vierten Kammer ihr Ende, und setzen sich nicht, wie diess gewöhnlich angenommen wird, in die Haube und Sehhügel fort (Fig. 14—16). Auf Fig. 17 ist keine Fortsetzung der erkrankten Hinterstränge mekr sichtbar.

Bei dem angegebenen Verhalten des inneren Abschnittes der Hinterstränge zeigte sich deren äusserer Abschnitt von normaler Beschaffenheit, welches beweist, dass die am Halstheile des Rückenmarkes durch den *Sulcus intermed. posterior*. oberflächlich angedeutete Spaltung des Hinterstranges eine durchgreifende ist, welche nach aufwärts bis in die *medulla ablongata*, wo dessen innere Hälfte zum zarten Strange wird, und nach abwärts weiter als der *sul. intermed. poster.* reicht, auf jeden Fall wenigstens bis zur Insertion des vierten Brustnerven, an welcher Stelle in unseren Fällen der tiefste Querschnitt oberhalb dem Krankheitsherde gemacht wurde. In dem inneren Abschnitte des Hinterstranges und dessen Fortsetzung findet eine Leitung in centripetaler Richtung statt.

Die hintere Hälfte beider Seitenstränge bis zum verlängerten Marke war mit unzähligen, oft haufenweise aneinandergedrängten Elementarkörnern und zahlreichen Körnchenzellen versehen. Die vordere Hälfte der Seitenstränge, sowie die Vorderstränge ver-

hielten sich normal. In jeder Seitenhälfte des verlängerten Markes zeigte sich eine kleine, den Umfang der hinteren Hälfte des Seitenstranges kaum erreichende Stelle mit Körnchenzellen versehen. Verfolgt man die beiden hiedurch angedeuteten erkrankten Stränge weiter, so sieht man, dass, je höher sie gegen die Brücke hin aufwärts steigen, sie um so mehr nach rückwärts treten, so dass sie erst hinter die Oliven, in einem unmittelbar unter der Brücke geführten Querschnitte dagegen an dessen hinteren äusseren, schon den *corp. restiformibus* angehörigen Winkeln zu liegen kommen (Fig. 14—18). Dabei nimmt die Grösse und Anzahl der Körnchenzellen successive ab, jedoch sind deren am oberen Ende der beschriebenen Bahn, obwohl sie in mehreren Gesichtsfeldern schon gänzlich fehlen, in einzelnen immer noch 6—8 zu finden. Dieses Verhalten zeigte das verlängerte Mark in sämtlichen drei Fällen, in deren jedem drei Durchschnitte untersucht wurden. In das kleine Gehirn konnte die Erkrankung bei den verschiedensten Durchschnitten nicht verfolgt werden, ebenso wenig in die Brücke.

Die eben angegebenen erkrankten Stränge des verlängerten Markes stellen sich nun als Fortsetzungen der erkrankten hinteren Abschnitte der Seitenstränge dar, da in den vorliegenden Fällen das Rückenmark ausser den bis zu den Keulen verfolgten Hintersträngen nur eine Erkrankung der hinteren Abschnitte der Seitenstränge darbot. Letztere setzen sich somit auf die angegebene Weise durch das verlängerte Mark bis zu den *corp. restiformibus* fort. Ob sich diese Fortsetzungen der Seitenstränge im verlängerten Marke kreuzen, oder ob jede auf ihrer Seite bleibt, darüber werden Durchschnitte des verlängerten Markes an seinem Beginne in Fällen wie sie uns vorlagen, entscheiden. In ihnen findet eine centripetale Nervenströmung Statt, indem sie in unseren Fällen oberhalb der erkrankten Stelle des Rückenmarkes erlahmten.

Da wir nun früher in den hinteren Abschnitten der Seitenstränge die Gegenwart einer centrifugalen Strömung nachgewiesen haben, so ergibt es sich, dass in ihnen eine doppelte Strömung nach entgegengesetzten Richtungen (wahrscheinlich in verschiedenen Elementen derselben) vor sich geht.

Das Auseinanderweichen der beiden entgegengesetzten Bahnen im verlängerten Marke wird sehr anschaulich, wenn man Fig. 15—18 mit Fig. 10—12 vergleicht. Welcher Art die auf den

centripetal leitenden Bahnen der Hinterstränge und Seitenstränge verlaufenden Strömungen seien, ob durch sie das Geheimgefühl oder etwa auch das sogenannte Muskelgefühl vermittelt werde, hierüber geben die vorliegenden Fälle, in welchen Anaesthese in beider Hinsicht zugegen war, keine Aufklärung, ebensowenig gestatten nach unserem Dafürhalten die bisherigen Versuche an Thieren, oder, aus einem früher angegebenen Grunde, der Umstand einen sichern Schluss, dass sich in keinem Falle von Hemiplegie ungeachtet der offenbar vorhandenen Muskelaesthese Körnchenzellen auf den bezeichneten Bahnen vorfinden.

Was nun den übrigen Theil des Rückenmarkes betrifft, so zeigten sich sowohl die anderen Markstränge als auch die graue Substanz oberhalb des Krankheitsherdens frei von Körnchenzellen. Die tiefste Stelle, an welcher untersucht wurde, war, wie schon angegeben, die Insertion des vierten Brustnerven. Wir können hieraus mit der grössten Bestimmtheit schliessen, dass in allen übrigen Marksträngen, ausser in den zwei bezeichneten, keine centripetale von den unteren Extremitäten und vom unteren Abschnitte des Rumpfes ausgehende Strömung Statt findet. Wir dürfen jedoch nicht folgern, dass in ihnen überhaupt keine centripetale Strömung vor sich gehe, denn es wäre immerhin möglich, dass sie einer solchen von den oberhalb des Herdes gelegenen Theilen, d. h. vom oberen Abschnitte des Rumpfes und von den oberen Extremitäten ausgehenden dienen. Ob dieses der Fall sei, hierüber können nur Fälle von hoch gelegenen Krankheitsherden entscheiden, bei welchen, wie z. B. bei Wirbelcaries, beträchtliche Parthien der Marksubstanz ergriffen sein können und das Leben dennoch bis zur secundären Körnchenzellenbildung gefristet wird. Einigermassen dagegen scheint die Analogie mit dem Verhalten des Vorderstranges bei Hemiplegie zu sprechen. Hier zeigt sich nämlich stets nur der innere Theil des genannten Stranges secundär erkrankt, es verläuft also eine centrifugale Strömung für obere und untere Extremität einer Seite in einer und derselben Bahn, nämlich in der innern Hälfte des einen Vorderstranges. Es ist demnach ziemlich unwahrscheinlich, dass neben der für die unteren Extremitäten centripetal leitenden inneren Hälfte der Hinterstränge für die oberen Extremitäten eine eigene

centripetal leitende Bahn in der äusseren Hälfte der genannten Stränge gegeben sein sollte.

Die Frage, ob es ausser der Hülsenvorderstrang- und Pyramiden-Seitenstrangbahn noch andere centrifugal leitende Markstränge gebe, lässt sich aus dem Umstande, dass sich in allen von uns beobachteten Fällen von Gehirnkrankheiten, mit Ausnahme der genannten zwei Bahnen, alle übrigen Markstränge frei von Körnchenzellen zeigten, noch nicht verneinen; denn wir hatten es eben nur mit Krankheitsherden im Streifenhügel, Sehhügel, Linsenkerne und einem Theile des Marklagers des grossen Gehirnes zu thun, und wir wissen nicht, ob bei Krankheitsherden in anderen Parthieen des grossen oder im kleinen Gehirne etc. nicht andere Markstränge secundär erkranken und sich hiedurch als centrifugal leitende ausweisen würden. Die angeregte Frage muss sich dagegen ganz bestimmt durch das Verhalten der Markstränge unterhalb eines Krankheitsherdes im Rückenmarke entscheiden lassen. In einem derartigen Falle von Wirbelcaries wiesen sämtliche Markstränge Körnchenzellen in grosser Anzahl nach, mit einziger Ausnahme der völlig freien Hinterstränge. Wenn dieser Fall offenbar auch für die Gegenwart centripetaler Strömungen in den Hintersträngen und centrifugaler in allen übrigen zu sprechen scheint, so betrachten wir ihn bei der Kürze des unterhalb der durch die Wirbelcaries beteiligten Portion des Rückenmarkes gelegenen Abschnittes dieses letzteren, und da er ganz vereinzelt dasteht, nicht als völlig beweiskräftig, und erwarten die endliche Entscheidung jener Frage von künftigen ähnlichen Fällen.

In allen unseren Beobachtungen war die graue Substanz frei von Körnchenzellen oder bot deren nur einzelne gar nicht in Betracht kommende dar. In einem Falle eines sehr intensiven mit beinahe vollkommener Lähmung und Anaesthesie der unterhalb gelegenen Theile verbundenen veralteten Exsudativprozesses in der Substanz des Rückenmarkes waren oberhalb und unterhalb der ergriffenen Stelle die Ganglienkörper von anscheinend normaler Beschaffenheit. Aus dieser Immunität der grauen Substanz lässt sich übrigens kein Schluss auf deren Leitungsvermögen ziehen, da wir nicht wissen, ob Erlahmung ihrer fraglichen, die Leitung in der Längsrichtung vermittelnden Elemente gleichfalls die Bildung von Körnchenzellen zur Folge haben würde.

Ich erlaube mir schliesslich den hauptsächlichsten Inhalt des bisher Gesagten in folgenden Sätzen zusammen zu fassen.

1. Wenn bei Krankheitsherden im grossen Gehirne oder Rückenmarke die Leitung durch gewisse Markstränge lange Zeit unterbleibt, so entwickeln sich in letzteren als Folge ihrer Erlahmung Körnchenzellen in bedeutender Anzahl, wodurch der Anfang einer im späteren Verlaufe noch weiter gedeihenden Metamorphose bezeichnet wird.

2. Wenn man in solchen Fällen mehrere Querschnitte durch das Rückenmark, verlängerte Mark, die Varolsbrücke, den Grosshirnstamm sammt seinen Ganglien macht, und die auf ihnen durch die Gegenwart von Körnchenzellen sich als erkrankt erweisenden Stellen hinsichtlich ihrer Lage auf den einzelnen Querschnitten unter einander vergleicht, so gewinnt man dadurch Einsicht in den anatomischen Verlauf der secundär erkrankten Markstränge, man erhält aber auch zugleich Aufschluss über die Richtung, in welcher diese Stränge leiten. Die so erhaltenen Resultate, welche theils mit den bisherigen Angaben über den Faserverlauf übereinstimmen, theils durch die bisherigen anatomischen und physiologischen Behelfe nicht ermittelt werden konnten, sind nun folgende:

3. Ein Markstrang steigt von dem Grosshirnschenkel nach abwärts, indem er sich in die Längsfasern der gleichnamigen Brückenhälfte, sodann in die gleichnamige Pyramide fortsetzt, tritt an der Kreuzungsstelle der Letzteren im verlängerten Marke (in einem Falle in zwei Fascikeln) auf die entgegengesetzte Seite, auf welcher er als hintere Hälfte des Seitenstranges bis in die Nähe des untersten Endes des Rückenmarkes nach abwärts läuft. Wir haben ihn der Kürze halber Pyramiden-Seitenstrangbahn genannt.

4. Die Pyramiden-Seitenstrangbahn leitet in centrifugaler Richtung eine von dem Linsenkerne, Streifenhügel, Sehhügel, vom Marklager des grossen Gehirnes ausgehende Strömung, von der sich jedoch nicht mit Gewissheit behaupten lässt, dass sie ein motorischer Impuls sei, nach der dem Gehirnherde entgegengesetzten, dem leitenden Rückenmarkstrange dagegen gleichnamigen Körperseite. Die bezeichnete Bahn findet sich bei alten apoplektischen und encephalitischen Herden in den genannten Hirntheilen secundär erkrankt.

5. Ein zweiter Markstrang tritt gleichfalls von dem Grosshirnschenkel durch die gleichnamige Brückenhälfte als Längsfaserbündel hindurch, er kreuzt sich jedoch nicht im verlängerten Marke wie die Pyramiden, sondern steigt auf derselben Seite des Rückenmarkes als innerer Abschnitt des Vorderstranges nach abwärts, wo jedoch dessen secundäre Erkrankung etwas höher oben endet als jene des hinteren Abschnittes des entgegengesetzten Seitenstranges. Wir haben ihn Hülsen-Vorderstrangbahn genannt.

6. Die Hülsen-Vorderstrangbahn leitet einen vom Linsenkerne und Streifenhügel übertragenen Impuls in centrifugaler Richtung nach der der Seite des Gehirnherdes und zugleich auch der leitenden Rückenmarksbahn entgegengesetzten Körperseite. Vermuthlich ist dieser Impuls ein motorischer. Die angegebene Bahn wurde bisher in Folge von alten Herden im Linsenkerne und Streifenhügel erkrankt gefunden.

7. Ausser diesen beiden Bahnen zeigte sich in den angegebenen Fällen von Gehirnkrankheiten kein anderer Rückenmarksstrang und eben so wenig die graue Substanz secundär erkrankt.

8. Es lässt sich nicht entscheiden, ob der vom grossen Gehirn ausgehende motorische Impuls auf den beiden angegebenen Bahnen oder auf anderen Wegen nach abwärts geleitet wird.

9. Der innere Abschnitt der Hinterstränge setzt sich in die zarten Stränge bis in die Keulen fort und scheint am Boden des vierten Ventrikels sein Ende zu erreichen. Auf dieser Bahn findet eine centripetale Nervenströmung statt, sie findet sich bei Krankheitsherden im Rückenmark oberhalb der nicht mehr leitenden Parthie secundär erkrankt.

10. Eine zweite gleichfalls centripetal leitende, oberhalb der Krankheitsherde im Rückenmarke secundär erkrankende Bahn findet sich wieder in der hinteren Hälfte der Seitenstränge vor. In dieser hinteren Hälfte geht somit eine centrifugale und centripetale Leitung vor sich. Erst am verlängerten Marke divergiren die in der hinteren Hälfte des Seitenstranges vereinigten Bahnen, die centrifugale kommt von den Pyramiden her, während die centripetale im verlängerten Marke sich immer mehr nach rückwärts wendend bis zu den *corp. restiformibus* nach aufwärts steigt.

11. Oberhalb der Krankheitsherde im Rückenmarke zeigten sich ausser den sub 9 und 10 angegebenen beiden centripetal leitenden Bahnen weder andere Markstränge noch die graue Substanz secundär erkrankt.

12. Ob durch diese beiden Bahnen das Gemeingefühl oder etwa das Muskelgefühl ermittelt werde, lässt sich nicht bestimmen.

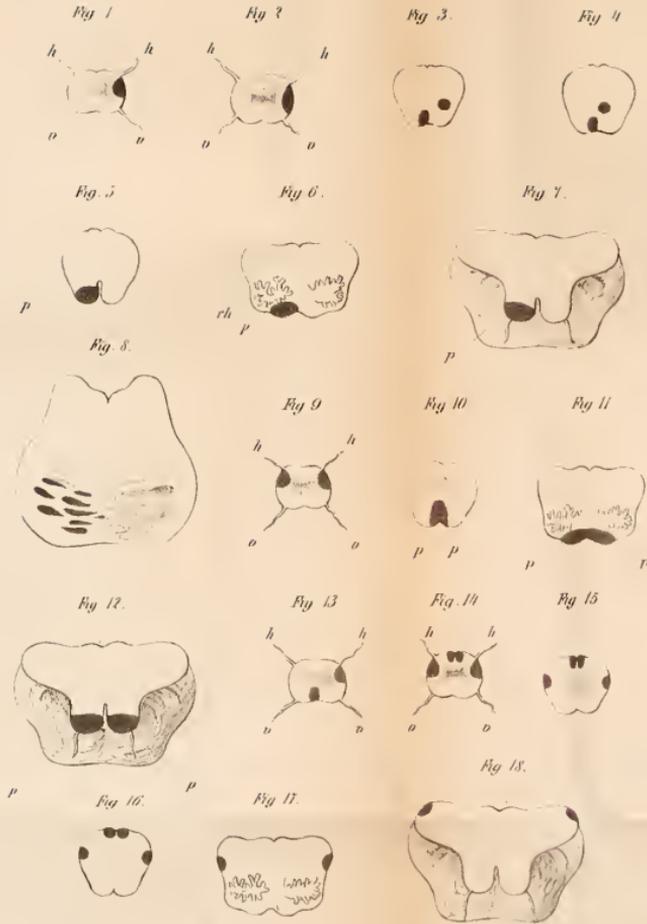
13. Die übrigen Markstränge des Rückenmarkes sind als von den bisher abgehandelten in anatomischer und physiologischer Beziehung getrennte zu betrachten. In ersterer Hinsicht ergibt sich die am Halstheile des Rückenmarkes zwischen dem innern und äussern Abschnitte des Vorderstranges durch den *sulc. intermedius anterior* angedeutete Sonderung als eine bis nahe an das untere Ende des Rückenmarkes reichende durchgreifende Trennung. Ein gleiches gilt wahrscheinlich hinsichtlich der durch den *sulc. intermedius post.* angedeuteten Spaltung des Hinterstranges in zwei seitliche Abschnitte, obwohl diess nur erst bis zur Insertionsstelle des vierten Brustnerven nachgewiesen wurde. Eine gleiche, jedoch äusserlich durch keinen Spalt angedeutete Trennung besteht zwischen dem vorderen und hinteren Abschnitte des Seitenstranges. Es enthält somit jede Hälfte des Rückenmarkes sechs Markstränge. In zweiter Hinsicht ist es gewiss, dass durch die eben besprochenen Stränge keine von den unteren Extremitäten oder vom unteren Abschnitte des Rumpfes ausgehende centripetale Nervenströmung geleitet wird; möglicher Weise könnten sie jedoch einer solchen von den oberen Extremitäten und von dem oberen Abschnitte des Rumpfes ausgehenden Strömung als Bahnen dienen, jedoch ist dieses nicht wahrscheinlich. Es ist unentschieden, ob diese Bahnen centrifugale etwa von einem gewissen Theile des grossen oder kleinen Gehirnes ausgehende Strömungen leiten.

14. Die graue Substanz wird nicht von secundärer Körnchenzellenbildung befallen, woraus sich jedoch kein Schluss auf ihre Leitungsfähigkeit ziehen lässt.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VIII.

Sämmtliche Figuren stellen Grundrisse der Durchschnittsflächen des mit dem Gehirne im Zusammenhange gebliebenen



Lith u. gedr. v. d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei.

Abhandlungen der math. naturw. Classe

Jahrgang 1854.

Stückes des Rückenmarkes, verlängerten Markes, und der Varolsbrücke in natürlicher Grösse dar. Der obere Rand der Figur entspricht stets der hinteren, der untere Rand der vorderen Fläche des durchschnittenen Theiles, der rechte Rand der Figur der rechten, der linke Rand der linken Seitenfläche. Mit *h h* sind die hinteren, mit *v v* die vorderen Nervenwurzeln, mit *r h* das *corpus rhomboideum*, mit *p* die Pyramiden des verlängerten Markes bezeichnet. Die geschwärzten Stellen entsprechen dem Sitze der Körnchenzellen. Sie sind bei der Unmöglichkeit, die Gestalt der wirklichen Grenze zu ermitteln, mit runder Begrenzung dargestellt.

Fig. 1—8 sind einem Falle eines alten encephalitischen Herdes im linken Streifenhügel entlehnt, um das Verhalten der genannten Theile in Fällen der einfachsten Art zu zeigen.

Fig. 1. Querschnitt in der oberen Gegend des Brusttheiles vom Rückenmark.

Fig. 2—7. Querschnitte durch das verlängerte Mark und zwar Fig. 2 14—15''' , Fig. 3 12''' , Fig. 4 9½''' , Fig. 5 7¼''' , Fig. 6 3½''' , Fig. 7 unmittelbar unterhalb des unteren Randes der Varolsbrücke.

Fig. 8. Querschnitt durch die Varolsbrücke. Die geschwärzten Stellen entsprechen den durchschnittenen Längenfaserbündeln.

Fig. 9—12 zeigt das Verhalten derselben Theile ebenfalls in Fällen der einfachsten Art, wo jedoch auf beiden Seiten Gehirnherde verbunden sind. Fig. 9 Querschnitt durch das Rückenmark, Fig. 10 Querschnitt durch das verlängerte Mark 9''' , Fig. 11 3½''' , Fig. 12 unmittelbar unterhalb des unteren Brückenrandes.

Fig. 13. Querschnitt durch das Rückenmark bei einem Herde im linken Streifenhügel und Linsenkern, um das Verhalten der Fälle zweiter Reihe zu zeigen.

Fig. 14—18. Querschnitte durch das Rückenmark und verlängerte Mark oberhalb eines Rückenmarkherdes, Fig. 14 Querschnitt durch die oberste Parthie des Brusttheiles vom Rückenmark, Fig. 15 Querschnitt durch das verlängerte Mark 12''' , Fig. 16 8''' , Fig. 17 3½''' , Fig. 18 unmittelbar unterhalb des unteren Brückenrandes.

Herr Dr. Molin, Assistent am hiesigen physiologischen Institute, las folgende Abhandlung :

Illustri signori accademici!

A malincuore prendo oggi la parola per entrare in lizza contro Matteucci. Ch'è l'esperimento, di cui mi faccio a dimostrare la falsità, a tutti coloro, che conoscono di fisica sembrerà già a priori un assurdo, come pure un assurdo maggiore le conseguenze che ne trae il fisico di Pisa. Ma l'autorità, che gode Matteucci; la credenza, che gli prestano alcuni cultori della scienza degli organismi, di cui uno splendido esempio m'ebbi nel veder annunziato dal Jatro-dinamico di Berna questo stesso esperimento senza una parola che lo contraddicesse, senza un'osservazione che lo metesse in dubbio: ecco, o signori, le cause da cui venni costretto a sottomettermi all'improbo lavoro.

Ciò a mia giustificazione.

Passiamo ora alla quistione.

Nel reso-conto della seduta dell'accademia delle scienze di Parigi, ch'ebbe luogo il 30 Aprile 1849, v'ha un articolo del fisico di Pisa nel quale tra le altre cose è rimarchevole lo squarcio seguente :

„J'ai déjà démontré, dans mes travaux précédents, et par des expériences directes, la grande différence de conductibilité pour le courant électrique qui existe entre la substance nerveuse et la musculaire. Parmi ces expériences, qu'il me serait impossible de décrire ici en entier, je me borne à en citer une, dont l'évidence est parfaite, et qui peut s'appliquer au cas que nous devons étudier. Cette expérience consiste à introduire le nerf d'une grenouille galvanoscopique très-sensible dans l'intérieur d'une masse musculaire coupée avec un couteau le long de ses fibres; en faisant passer un courant électrique assez fort dans la masse musculaire, il n'y a jamais de contractions éveillées dans la grenouille galvanoscopique. Dans ce cas, outre la meilleure conductibilité de la substance musculaire, il y a, pour produire l'effet observé, la grande différence dans la masse relative du muscle et du nerf. Il est inutile de dire, que la contraction de la grenouille galvanoscopique se montre si les pôles de la pile sont très-rapprochés de son nerf ou si la masse musculaire produit, par ses contractions, le phénomène appelé contraction induite. L'expérience réussit parfaitement, en

prende le musclev d'un mammifère ou d'un oiseau, lorsque l'irritabilité a cessé, de manière que le passage d'un courant électrique à travers ces muscles n'y excite aucune contraction sensible."

„Il est donc prouvé par l'expérience que lorsqu'une masse musculaire est traversée par un courant électrique, les filaments nerveux répandus dans cette masse ne conduisent aucune partie sensible de ce courant, de sorte que les effets obtenus ne peuvent être dus qu'à l'action directe du courant électrique sur la fibre musculaire, et à l'action indirecte ou d'influence du courant électrique sur la force nerveuse."

Vuol dar quindi una spiegazione dei fenomeni dell'inversione della corrente, e ritornando ben presto sullo stesso argomento, soggiunge:

„Puisque le courant électrique propagé dans un muscle n'abandonne jamais la fibre musculaire pour suivre le filaments nerveux, il est de toute évidence que les courants nerveux dont nous avons parlé, sont dus à l'influence des états électriques propagés dans le muscle."

E Valentin nel rapporto annuale di Canstatt sui progressi della Biologia nel 1849 scrive:

„La dissertazione di Matteucci riguarda principalmente la somiglianza che passa fra l'azione muscolare e gli organi elettrici dei pesci tremoli. La corrente elettrico-nervosa eccita in questi lo sviluppo dell'elettricità. Se si fa passare una forte corrente elettrica attraverso i muscoli della coscia, si ottengono contrazioni, vale a dire, una corrente periferica nei nervi corrispondenti. La corrente elettrica centripeta cagiona sensazioni dolorose, vale a dire, una corrente nervosa centrale."

„Si ponga il nervo ischiadico dentro ad una massa muscolare, esso non si contrarrà, nemmeno se una corrente elettrica passerà attraverso le fibre muscolari, perchè i nervi sono maggiormente coibenti delle fibre muscolari. Matteucci pone questo come fondamento per concludere che le due correnti nervee nascono sotto l'influenza dell'elettricità, come, per lo contrario, la corrente nervea degli organi elettrici dei pesci tremoli cagiona negli stessi lo sprigionarsi dell'elettricità."

Signori, io devo confessare sinceramente che, se l'articolo di Matteucci mi sembrò falso, queste parole di Valentin per

quanto l'abbia lette e rilette, non mi fu mai dato di trovarne il senso.

Io non voglio qui intrattenermi intorno alla quistione della maggiore o minore conduttibilità de' muscoli, ma parlerò soltanto piuttosto del risultamento dell' esperimento stesso, che ho ripetuto più di venti volte con tutte le precauzioni possibili, ed ottenni sempre opposto a quello ottenuto dal fisico di Pisa, come la teoria di Ohm lo faceva prevedere.

Io credo d'aver soddisfatto alle condizioni stabilite da Matteucci nel modo seguente: Prendevo uno dei muscoli grandi della coscia d'un coniglio, d'un bambino appena nato, ovvero d'un cane, morto molte ore prima, e rigidi per la coagulazione della fibrina, ovvero facevo bollire il muscolo e lo lasciavo raffreddarsi per alcune ore. Io credo che nessuno dubiterà che tali muscoli, eccitati, potevano contrarsi. Facevo in questo muscolo una ferita, come vuole Matteucci, parallela all'asse longitudinale delle sue fibre, ma non molto distante da uno dei margini del muscolo, per lasciar la maggior massa muscolare possibile tra il nervo della rana galvanoscopica immerso in questa ferita ed i poli della pila, che venivano applicati all'altro margine. La ranocchia galvanoscopica preparavo alla maniera di Matteucci, vale a dire, enucleando al ginocchio la coscia dalla parte inferiore della gamba alla quale era attaccato il nervo isciadico preparato nella maggiore estensione possibile. La rana galvanoscopica veniva isolata mediante un rotoletto di tela cerata, ovvero in un tubo di vetro della lunghezza di quattro pollici, e chiuso ad una estremità, che veniva tenuto in aria da una morsa di legno, in modo che la comunicazione fra la rana galvanoscopica ed il muscolo, che doveva chiudere il circolo elettrico, non esistesse che mediante quel pezzo di nervo il quale era immerso nella ferita. Qualche volta invece di questo elettroscopio adopeveravo il muscolo gastrocnemio solo, attaccato al nervo isciadico. Stabilita la comunicazione fra la rana galvanoscopica ed il muscolo, applicavo a questo alla maggior distanza possibile i poli dell'apparato elettromotore. Questo era l'elettromotore di Neef ovvero una pila di Volta composta di dieci, ma mai di più di quindici elementi. Io poteva ora chiudere la catena in tutti i modi possibili, vale a dire, tanto se la linea, la quale congiungeva i due poli era parallela, quanto se era obliqua all'asse longitudinale del nervo,

che l'elettroscopio dava sempre segni infallibili d' elettricità in corrente. E questi erano: un tetano, se adoperavo l'elettro-movente di Neef, ed una repentina contrazione al chiudersi ed all'aprirsi del circuito, se adoperavo la pila di Volta. Quantunque volte ho ripetuto l' esperimento sempre ottenni lo stesso risultato.

Dal seguente prospetto ne risulterà l'evidenza.

Esperimento I.

Un coniglio che misurava quattordici pollici viennesi dalla nuca alla coda, e conservato quindici ore dopo la morte in una stanza fredda, venne trasportato nel nostro laboratorio. Nella stanza, dove io dovevo sperimentare, il termometro segnava 18 gradi di Celso, ed un centimetro cubico d'aria conteneva 12,4 di gramme d'acqua.

I muscoli erano rigidi, e denudata della pelle una delle zampe posteriori, preparai un muscolo dei più grandi della coscia. Postolo su una lastra di vetro ben pulita, e che prima era stata riscaldata e quindi lasciata raffreddare, feci la ferita, secondo il precetto di Matteucci, vicina ad un margine. In quella venne immerso il nervo della rana galvanoscopica isolata nel modo che sopra descrissi, ed ai punti estremi di una linea lunga mezzo pollice, parallela alla direzione del nervo, e distante da questo sette linee viennesi applicai le estremità dei conduttori di una colonna voltiana composta di dieci elementi di zinco e rame del diametro di due pollici, e caricata con una saturata soluzione di sale comune.

Il galvanoscopio dimostrò:

Al chiudere della catena: **contrazione veemente.**

Al aprire della catena: **contrazione veemente.**

La catena restava chiusa ogni volta per circa quindici secondi.

Le contrazioni si manifestarono sette volte senza interruzione tanto aprendo che chiudendo il circuito.

Applicai quindi le punte degli elettrodi ai punti estremi di una linea obliqua alla direzione del nervo, ma che non l'interseccava; e chiuso ed aperto il circuito per dieci volte ottenni senza interruzione: **Le dieci volte, che chiusi la catena: dieci contrazioni veementi.**

Le dieci volte che la apersi: dieci contrazioni veementi.

Continuai quindi l'esperimento applicando or quà or là i poli dell'elettromovente, sempre per altro colle precauzioni prescritte da Matteucci, e dopo qualche tempo appena, cominciai ad osservare irregolarità tanto nella prontezza, che nella veemenza delle contrazioni.

Queste irregolarità per altro non hanno in che intaccare l'esattezza dell'esperimento, che ognuno, il quale ha studiato le leggi delle contrazioni, e gli italiani, i quali devono conoscere i lavori di Nobili e del mio amico Zantedeschi, di queste due vere glorie della patria nostra, sapranno da che dipendano queste irregolarità, senza ch'io mi v' intrattenga più a lungo.

Esperimento secondo.

Preparato lo stesso muscolo dell'altra zampa, isolato e posto in comunicazione con una rana galvanoscopica fresca allo stesso modo di prima, sostituiti alla colonna di Volta l'elettro-movente di Neef. L'elettro-movente di Neef, che appartiene al nostro istituto, è fornito di un piano ovvero di una slitta di Du-Bois, sulla quale si può avvicinare od allontanare alla spirale inducente la spirale che sviluppa la corrente elettrica indotta, ed in tal modo aumentare, ovvero diminuire l'intensità di questa.

L'elica mobile si trovava alla metà del piano, e gli elettrodi vennero applicati al margine del muscolo il più lontano dal nervo. La distanza tra i poli era di dieci linee viennesi, e tra la linea che li congiungeva ed il nervo era di sette linee.

Quantunque volte chiudevo il circuito, la rana galvanoscopica mostrò: convulsione tetanica, che durava per tutto il tempo nel quale il circuito restava chiuso.

Per poter ottenere più volte lo stesso fenomeno non tenevo chiuso il circuito mai più di dieci secondi, che altrimenti il nervo avrà perduto la sua eccitabilità. Di tali tetani ne ebbi tredici molto veementi, dopo di che cominciavano a manifestarsi più deboli. Ravvicinata l'elica mobile all'inducente, ripresero la stessa veemenza di prima. Ne ottenni di nuovo sedici, ma ben presto incominciarono ad infievolirsi. Lasciai allora riposar il nervo per circa cinque minuti primi tenendo aperto il circuito, e rinnovando poi l'esperimento ottenni lo stesso fenomeno di prima, vale a dire: **le veementi**

convulsioni tetaniche. Dopo due tetani applicai gli elettrodi ai punti estremi di una linea obliqua alla direzione del nervo ed ottenni per più volte lo stesso risultamento.

Esperimento terzo.

Un cane, il quale dalla nuca al principio della coda misurava sedici pollici di Vienna, venne ucciso soffiandogli dell'aria nella vena jugulare sinistra. Dopo essere stato esposto per venti sei ore ad una bassa temperatura in una stanza fredda, venne trasportato nel nostro laboratorio. Il termometro segnava nella stanza destinata all'esperimento 17 gradi di Celso, l'igrometro dimostrava che in un centimetro cubico dell'aria atmosferica erano contenuti 11,6 di gramme d'acqua. Nei muscoli dell'animale era di già cessato il gelo di morte. Apparecchiata la lastra di vetro come nel primo esperimento, preparai uno dei muscoli più grandi dell'estremità anteriore, e postolo in comunicazione colla rana galvanoscopica isolata secondo il solito, vi applicai le punte dei conduttori della colonna di Volta. Questa era composta di sedici elementi, e caricata come prima con una soluzione di sale comune. La retta che separava i conduttori era lunga quattro linee viennesi, e distante un pollice dal nervo con cui correva parallela. Questa volta pure ottenni:

Chiudendo il circuito: **contrazione veemente.**

Aperto il circuito: **contrazione veemente.**

Continuai l'esperimento fino a tanto che cominciarono a manifestarsi irregolarità nelle contrazioni, cambiando in vari modi la direzione della linea, che congiungeva le punte degli elettrodi. Affievolite che s'erano le contrazioni, applicai alla maggior distanza possibile i conduttori dell'elettro-movente di Neef, lasciando che sviluppi la corrente in tutta la sua intensità. La linea, che separava le punte dei conduttori, misurava un pollice di Vienna. Ebbene: Ogni qual volta tenevo chiuso il circuito, il galvanoscopio mostrava: **veementi convulsioni tetaniche.** Ben presto per altro venne esaurita l'eccitabilità del nervo, e quelle cessarono.

Esperimento quarto.

Questa volta in vece della rana galvanoscopica presi il muscolo gastrocnemio, a cui era attaccato il nervo ischiadico. L'esperimento venne istituito nel modo seguente: Preparato lo stesso mu-

scolo dell'altra estremità superiore, feci nella linea mediana una ferita profonda fino alla metà della grossezza del muscolo, e che s'estendeva da un capo all'altro dello stesso. Il nervo venne introdotto nella ferita in modo che il suo terzo estremo era avvolto dalla massa muscolare, e gli altri due terzi posavano sopra un piccolo rotolo di seta cerata, il quale separava il muscolo morto dal vivo. Il tutto giaceva su d'una lastra di vetro. Applicati sul muscolo morto i poli dell'elettro-motore di Neef in modo che la linea, la quale li separava l'uno dall'altro, misurasse un pollice di Vienna, e fosse diretta parallelamente alle fibre componenti; ottenni per tutto il tempo che tenevo chiuso il circuito: veementi convulsioni tetaniche. Sette volte aprii e chiusi il circuito, ed altrettante volte l'elettroscopio venne preso da tetano. Applicai quindi i poli in un altro modo. Avendo il muscolo morto presso a poco la forma d'un parallelogrammo, applicai i conduttori ai punti estremi di una diagonale, in modo che il nervo, il quale si trovava nel mezzo, venisse interseccato dalla corrente in direzione obliqua. — Ed allora pure ottenni: veementi convulsioni tetaniche.

Devo aggiungere per altro, che dopo pochi tetani, sparì per sempre l'eccitabilità del galvanoscopio, la quale altre volte durava sì a lungo. Se si considerano però le circostanze sfavorevoli sotto la cui influenza ho sperimentato questa volta, vale a dire che il muscolo gastrocnemio denudato della pelle, oltre all'aver patito più o meno sotto la preparazione, doveva evaporare facilmente l'acqua, e la fibrina sotto l'influsso immediato dell'aria atmosferica doveva più facilmente coagularsi, e per ciò por fine più celermente alla sua vita; se si considera oltre a ciò che dal primo istante ho lasciato agire in tutta la sua intensità la corrente elettrica sviluppata dall'elettro — movente di Neef: non sarà difficile a riconoscer questo effetto come una conseguenza naturale delle circostanze.

Esperimento quinto.

Una delle zampe posteriori di un coniglio, che dalla nuca alla coda misurava 15 pollici di Vienna, venne amputata pochi istanti dopo che l'animale era stato ucciso. Sotto il coltello anatomico si contraevano ancora i muscoli, e denudata la zampa della

pelle, venne posta per cinque minuti nell' acqua distillata, bollente. Estratta quindi, si trovarono i muscoli rigidi, e per conseguenza incapaci di contrazioni. Preparatone uno de' più grandi, fu posto a raffreddarsi su una lastra di vetro in una stanza, nella quale il termometro segnava 16 gradi di Celso e la cui aria atmosferica conteneva in un centimetro cubico 10,9 di gramme d' acqua. Dopo due ore venne il muscolo isolato su un' altra lastra di vetro ben pulita. Fattavi la ferita, e postolo in comunicazione colla rana galvanoscopica, isolata secondo il solito, vi applicai alla distanza di tre linee viennesi dal nervo (che essendosi ritratto il muscolo non v'era più spazio) i conduttori della colonna di Volta, che adoperai negli altri esperimenti, composta di quindici dischi e caricata come d' ordinario. Le estremità de' conduttori erano distanti circa cinque linee l' una dall' altra, e la retta che li separava scorreva parallela alla direzione del nervo. Undici volte chiusi, ed altrettante aperti il circuito, ed altrettante volte la rana galvanoscopica mostrò contrazioni veementi. Il polo zinco corrispondeva ora all' estremità centrale del nervo, ad ora all' estremità periferica, ed alternativamente anche il polo rame. Ma queste inversioni della corrente non ebbero alcuna influenza sui fenomeni fisiologici, come i precetti di Nobili me lo facevano prevedere, trovandosi la ranocchia nel primo stadio d' eccitabilità. Applicai quindi l' elettro-movente *de Neef* senza allontanare la spirale mobile dalla spirale inducente, e lasciando che la corrente elettrica passi ora in una direzione parallela, ora in una direzione obliqua al nervo, ed ora l' intersechi obliquamente; io ottenni sempre: veementi convulsioni tetaniche. Avendo interrotto il circuito per venti sei volte, ottenni ventisette tetani: dopodichè non mi parve più necessario di continuare l' esperimento.

Esperimento sesto.

Dall' istituto d' anatomia patologica ricevetti il cadavere d' un bambino morto pochi istanti dopo la nascita, e che trovavasi nel gelo di morte. Lo lasciai per venti quattro ore in una stanza a bassa temperatura. Cessata che fu ogni orma del rigor mortuario, venne trasportato nel luogo destinato ad esperimentare. Il termometro segnava 18 gradi di Celso, e l' igrometro dimostrava

che 8, 3 di gramme d'acqua erano contenuti in un centimetro cubico dell'aria atmosferica.

Preparato il muscolo sartorio dell'estremità destra, le cui fibre scorrendo parallele s'addattano in modo speciale a questo esperimento, ne tagliai dal mezzo una parte lunga un pollice e mezzo di Vienna. Isolato questo pezzo sulla lastra di vetro, feci la ferita alla distanza d'una linea da un margine, nella quale immerso il nervo della rana galvanoscopica isolata nel tubo di vetro. Questa porzione del nervo che del ginocchio del galvanoscopio andava al muscolo morto era lunga tre linee, e discendeva da quello a questo perpendicolarmente e libera nell'aria atmosferica. L'altro margine del muscolo morto, al quale venivano applicati i poli della colonna di Volta composta di dieci dischi ordinari e caricata colla solita soluzione di sale comune, era distante cinque linee viennesi dal nervo. Tra i punti estremi dei conduttori v'era uno spazio di un pollice. Venti una volta venne chiuso il circuito, ed altrettante volte aperto ad intervalli regolari di cinque secondi, ed il galvanoscopio diede: quaranta due contrazioni. Queste erano da principio molto veementi, ma verso la fine s'affievolivano le contrazioni corrispondenti all'interrompere del circuito. Rinforzai allora la colonna voltiana di altri cinque dischi, che, grande essendo la resistenza nell'arco, sapevo a priori di nessuna influenza esser per essere la resistenza accresciuta nell'elettro-movente sulla intensità della corrente.

Ed in fatti le contrazioni si manifestarono di nuovo veementi tanto al chiudere che all'aprire il circuito.

Esperimento settimo.

Preparato l'altro muscolo sartorio, e tagliatone fuori un pezzo corrispondente a quello dell'esperimento antecedente, dopo avergli fatta una ferita nella linea mediana, parallela all'asse delle fibre e profonda fino a due terzi della grossezza della massa muscolare; rinchiusi in questa ferita i due terzi centrali del nervo dell'elettroscopio, il quale questa volta consisteva in un muscolo gastrocnemio della ranocchia, attaccato al nervo ischiadico. La terza parte periferica del nervo, la quale era libera, posava su un esile rotolo di seta cerata, che separava i due muscoli uno dall'altro, ed impediva che balzando il gastrocnemio in conseguenza

delle contrazioni s'accostasse alla massa muscolare morta. I conduttori dell' elettro-momento di Neef erano applicati in modo che uno toccasse il margine destro, e l'altro il margine sinistro del muscolo sartorio, ma che la retta, la quale li separava, intersecasse obliquamente la direzione del nervo. L'elica mobile era distante mezzo piede dall'elica inducente.

E gli effetti? . . . Quante volte venne chiuso il circuito, altrettante convulsioni tetaniche si palesarono nell'elettroscopio; la durata delle quali veniva destinata dal tempo nel quale restava chiuso il circuito.

Feci pure variare più volte gli angoli che venivano determinati dalla direzione del nervo colla linea, che separava i punti estremi dei conduttori, e le convulsioni tetaniche mai non mancarono, e veementi, ch'era una gioja il vederle.

Esperimenti ultimi.

Non meno del muscolo sartorio s'addatta a tali esperimenti il muscolo bicipite del braccio. Con questo pure ripetei ambo gli esperimenti che feci col muscolo sartorio, ed ottenni risultamenti identici a quelli descritti nel sesto e nel settimo esperimento.

Illustri signori accademici, sarebbe ora mio dovere di sviluppare i principi teorici, i quali mi fecero prevedere l'esito de' miei esperimenti, e dimostrano l'assurdità delle asserzioni del fisico di Pisa. Ma, essendo io certo che ognuno di lor signori si avrà ricordate le leggi fisiche, alle quali contraddicono le parole di Matteucci, già dal primo istante che le avranno udite, credo di poter chiudere l'improbo lavoro, senza che alcuno dubiti dell'esattezza de' miei esperimenti, ed in tal modo sollevarli dalla noja d'una conosciuta discussione.

Das w. M., Herr Prof. Dr. Brücke, legte die beiden folgenden Abhandlungen vor und besprach in Kürze deren Inhalt.

„Ueber einige Modificationen des Geruchsinnes.“ Von Rudolf Fröhlich.

Bei einer, schon seit längerer Zeit fortgesetzten pharmakodynamischen Arbeit, vorzüglich die Prüfung der Wirkung der Narkotica betreffend, welche ich auf Veranlassung und unter der Lei-

tung des Herrn Professors D. C. D. Schroff in Gemeinschaft mit meinem Collegen R. v. Lichtenfels und Andern unternahm, glaube ich einige nicht ganz unbemerkenswerthe Beobachtungen bezüglich des Geruchsinnnes, welche aber in das Bereich der Physiologie gehören, gemacht zu haben. Ich machte hiervon eine Mittheilung meinem hochgeehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Ernst Brücke, welchem ich für seine freundliche Unterstützung meinen wärmsten Dank auszusprechen mich verpflichtet fühle.

Wenn nun gleich die hier aufgeführten Beobachtungen in ziemlich ausgedehntem Maasse und sehr sorgsam ausgeführt wurden, die Ausführung selbst aber ziemlich mühevoll ist, so ist das Resultat dennoch nichts weniger als lohnend zu nennen. Bringt man aber in Anschlag, dass eben die Nervenlehre die am meisten verwundbare Stelle der Physiologie ist und dass von allen Parthien derselben die Lehre vom Geruchsinne sicher nicht am besten bearbeitet ist, so finde ich hierin wohl einigen Grad von Beruhigung. Alles was bereits über das Geruchsorgan geschrieben wurde, geht selten über das Bereich der Anatomie desselben, Beschreibung einiger weniger Experimente und pathologischen Zustände, ferner einige allgemeine Betrachtungen über die Riechstoffe selbst, hinaus. Es findet diess darin seinen Grund, dass wohl nur wenige Parthien in der Physiologie so unbequem und unsicher anzufassen sind, und diess vorzugsweise darum, weil uns hierbei alle Hülfswissenschaften der Physiologie fast gänzlich verlassen.

Da das Geruchsorgan von zwei wesentlich verschiedenen Nervenpaaren versorgt wird, dem *N. olfactorius* und den Nasenästen des *Trigeminus*, wovon zwar nur der *N. olfactorius* den reinen Geruchsempfindungen vorsteht, während die Zweige des *Quintus* nur die Gefühlsempfindungen vermitteln, so muss auch in dieser zweifachen Richtung die Prüfung dieses Organes vorgenommen werden. Zur Erreichung dieses Zweckes müssen die verschiedenen Gerüche wesentlich in zwei Classen getrennt werden, u. z.

1. in solche, welche reine Geruchseindrücke bewirken; hierher gehören die meisten ätherischen Oele, Harze, Balsame etc. Man könnte dieselben auch duftende Gerüche nennen. Diese rufen keine Reflexbewegungen hervor.

2. In scharfe Riechstoffe, das sind solche, welche neben der Geruchsempfindung, vermöge ihrer chemischen Eigenschaften, noch

eine grössere oder geringere Irritation der Schleimhaut der Nase hervorrufen, wie z. B. verschiedene Gase: Chlor, Jod, Brom, Hydrochlor, Salpetersäure, Essigsäure, Benzoesäure, Ammoniak, Senföl, Meerrettig etc. Diese sind im Stande, Reflexbewegungen hervorzurufen.

Eine Gruppe wäre hier vielleicht noch zu erwähnen, die, obgleich gasförmig, ohne eigentliche Geruchsempfindung zu erwecken nur Gefühlseindrücke bewirkt, und als deren Repräsentant Kohlen- säure zu betrachten ist.

Die verschiedenen Gerüche wurden schon seit lange von vielen Autoren mit mehr oder weniger Glück mannigfaltig eingetheilt. ¹⁾ Ohne auf diese Eintheilungen ein besonderes Gewicht zu legen, bediente ich mich nur einiger weniger Gerüche, welche ich mir nach ihrer Aehnlichkeit zusammenordnete, so dass die betreffenden Mittelglieder der grösseren Reihen nur mit einiger Aufmerksamkeit zu unterscheiden waren, während doch die entfernteren Endglieder ziemlich grell verschiedene Eindrücke geben, welche selbst dem Ungeübtesten auffallend sein mussten. Aus der ersten Classe ordnete ich folgende Reihen:

Erste Reihe.

- | | |
|--------------------------------|------------------------|
| 1. Oleum aeth. therebinthinae. | 4. Oleum aeth. Cumini. |
| 2. " " Juniperi. | 5. " " Carvi. |
| 3. " " Cajeputi. | |

Zweite Reihe.

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. Gummi Ladanum. | 4. Balsamum peruvianum. |
| 2. Styrax. | 5. Resina Benzoe. |
| 3. Resina Quajacis. | 6. Vanille. |

Dritte Reihe.

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. Oleum Rosmarini. | 3. Oleum Orygani. |
| 2. " Lavandulae. | 4. " Thymi. |

Vierte Reihe.

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Oleum Aurantiorum. | 2. Oleum de Bergamo. |
|-----------------------|----------------------|

Fünfte Reihe.

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Herba Patchouli. | 2. Valeriana celtica. |
|---------------------|-----------------------|

¹⁾ Linné, Fourcroy, Haller etc., siehe Cloquet Ophresologie II. édit. Paris 1821, pag. 68, ss.

Sechste Reihe.

- | | |
|------------------|-------------------------|
| 1. Knoblauch. | 3. Schwefelkohlenstoff. |
| 2. Assa foetida. | |

In keine der angeführten Reihen, eben so wenig unter sich selbst zu ordnen waren :

Oleum caryophyllorum,
 „ cinnamomi,
 Iris florentina,
 Moschus.

Aus der zweiten Classe der Riechstoffe benützte ich Essigsäure und Ammoniak.

Die oben angeführte 6. Reihe umfasst die Uebergangsglieder der ersten zur zweiten Classe.

Mehr und eine noch grössere Mannigfaltigkeit von Gerüchen aufzuführen schien unstatthaft, da hierdurch offenbar die Reinheit und Schärfe der Beobachtung getrübt würde. Mussten doch bei diesen wenigen Reihen gewisse Cautelen beobachtet werden. So durften nie alle Reihen nach einander geprüft werden, da sonst Ermüdung eintrat, wodurch das Urtheil ungemein geschwächt wurde; ebenso musste unter ihnen selbst eine gewisse Reihenfolge eingehalten werden. Es finden sich nämlich unter den obenangeführten einige Riechstoffe, welche vermöge ihres intensiven Geruches die darauffolgenden übertäuben, d. h. sie bringen einen so heftigen Geruchseindruck hervor, dass das Geruchsorgan auf längere oder kürzere Dauer zur Perception anderer Gerüche untauglich wird. Es sind diess Oleum caryophyllorum, cinamomi, Valeriana celtica und Iris florentina; dasselbe findet auch nach Ammoniak statt. Wenn z. B. Valeriana celtica gerochen wurde, so wurde darauf der so nahestehende Geruch von Patchouli nicht wahrgenommen; wohl aber erregte Valeriana nach Patchouli noch einen sehr lebhaften Eindruck. Am meisten und längsten übertäuben: Ol. cario-phyllorum und cinnamomi, weniger Valeriana, am wenigsten Iris. Dass aber diese Beobachtung nur für jene gilt, deren Geruchsorgan stärkerer Eindrücke ungewohnt ist, beweist die tägliche Erfahrung, denn Apotheker und noch mehr Parfumerie-Waarenerzeuger, haben doch viel und mannigfaltig mit solchen Gerüchen zu thun, sie befinden sich so zu sagen in einem wahren Chaos von Gerüchen, und dennoch sind eben diese Individuen für die feinsten Ge-

ruchseindrücke selbst mitten in dieser Atmosphäre am empfänglichsten.

Die obige Anordnung der Gerüche wurde aber nur deshalb aufgestellt, um für die Schärfe und die Deutlichkeit des Riechens einen, wenn auch sehr mangelhaften Maasstab zu erlangen. Im normalen Zustande ist nämlich Jedermann bei einiger Uebung im Stande, genau und deutlich die einzelnen oben angeführten Gerüche zu unterscheiden; werden jedoch theils directe Veränderungen der Nasenschleimhaut oder indirecte Affectionen durch Einwirkung bestimmter Stoffe auf das Nervensystem, wie diess bei dem Gebrauche von Narkoticis der Fall ist, hervorgerufen, so erleidet dieses Vermögen, wenn auch oft nur geringe Veränderungen.

Es wäre nun nur noch über die Methode des Versuches selbst zu berichten. Diese besteht einfach darin, dass die obengenannten Geruchsstoffe mit einer hinreichenden Menge Amylum verrieben wurden, damit sie sämmtlich dem Urtheile nach von ziemlich gleicher Intensität waren. Dieselben wurden in kleinen Probefläschchen wohl verschlossen gehalten. Behufs der Prüfung des Geruchsorganes wurden dieselben dem Experimentator, nachdem derselbe die Augen vorher geschlossen hatte, vorgehalten, von grösseren allmählig zu kleinern Distanzen übergehend, wobei dann sowohl die Entfernung als auch die Zeit, welche derselbe zur Fällung seines Urtheils dabei bedurfte, berücksichtigt wurde, denn es zeigten sich hierbei Modificationen sowohl in Betreff der Qualität, indem bei manchen Versuchen die Angaben unrichtig ausfielen, als auch in Bezug auf die Intensität, indem in manchen Fällen ein oder der andere Geruchseindruck gar nicht oder, was häufiger geschah, schwächer aufgefasst wurde.

Um diese Modificationen hervorzurufen, wurde eine doppelte Methode eingeschlagen, einestheils wurden directe Versuche angesetzt, wobei das Bestreben dahin gerichtet war, das Geruchsorgan durch örtliche Eingriffe in seinen Functionen zu beeinträchtigen, so z. B. durch Injectionen in die Nasenhöhlen, äusserliche Anwendung von Morphin, Strychnin; anderstheils war es darauf abgesehen, durch einen leichteren Grad einer allgemeinen Vergiftung den betreffenden Sinnesnerv in Mitleidenschaft zu ziehen.

A. Directe Versuche.

Es wurden zu diesem Zwecke wiederholt Einspritzungen von Wasser, welches die Temperatur des Zimmers (20° Cels.) angenommen hatte, gemacht. Es gelangen diese Injectionen, vermöge welcher die ganzen Nasenhöhlen mit Wasser gefüllt werden können, ohne dass das Wasser in den Schlund hinabfließt, ganz vollkommen, wenn sie auf die Weise gemacht werden, wie sie E. H. Weber angibt. Während des Versuches wurde nur ein leiser Schmerz in der Gegend der Stirnhöhle und der hintern Fläche des weichen Gaumens fühlbar. Nach Entfernung des Wassers war ich anfänglich, aber nur auf sehr kurze Zeit (höchstens eine halbe Minute) für alle Geruchseindrücke unempfindlich, selbst für Essigsäure und Ammoniak; bald war jedoch das Geruchsvermögen zurückgekehrt, jedoch längere Zeit hindurch etwas geschwächt. Nur bei Lichtenfels währte beim ersten Versuch die Geruchlosigkeit an fünf Minuten, die Geruchsschwäche nahezu eine halbe Stunde. Ein dritter junger Mann, welcher sich auch diesem Versuche unterzog, fühlte die Schärfe des Geruches ebenfalls nur wenig abnehmen: sehr bald roch er Knoblauch, *Asa foetida* etc. ganz deutlich.

Wenn nun gleich während der ersten Augenblicke gänzliche Geruchlosigkeit und auf etwas längere Dauer Undeutlichkeit des Geruches eintritt, so ist dennoch der Zeitraum, in welchem das normale Riechen wiederhergestellt ist, zu kurz und scheint zu sehr mit der gänzlichen Entfernung des eingespritzten Wassers zusammen zu hängen, als dass ich mir dieses anders als durch ein mechanisches Hinderniss erklären möchte. E. H. Weber ¹⁾ welcher zuerst diesen Versuch anstellte, erklärt sich diese Erscheinung dadurch, dass er annimmt: Die Zellen des Cylinder-Epitheliums, welche im hohen Grade die Eigenschaft Wasser anzuziehen besitzen, dieselbe aber auf einige Zeit verlieren, wenn sie mit reinem Wasser in Berührung gekommen sind und sich damit erfüllt haben, würden auf einige Zeit ungeeignet diejenige Einsaugung zu bewirken, welche nöthig ist, damit die Riechstoffe auf die Nerven wirken. — Obgleich diese Theorie sehr grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat, so glaube ich, dass diese Erscheinung sich noch einfacher er-

¹⁾ E. H. Weber in R. Wagner's Handwörterbuch d. Phys. Art. Tastsinn und Gemeingefühl.

klären liesse. — Sobald nämlich das Wasser aus den Nasenhöhlen ausgelassen wird, kann dasselbe ganz natürlich nie so plötzlich ganz und gar daraus entfernt werden, dass nicht eine Schichte desselben auf längere Zeit zurückbleiben sollte. Tourtual und Bidder ¹⁾ haben bewiesen, dass die Geruchsempfindung an die directe Einwirkung der mit riechenden Partikeln imprägnirten Luft auf die Schleimhaut selbst gebunden sei; ersterer aber weiters noch nachgewiesen, dass selbst Aetherarten und Naphten nicht als Geruch empfunden werden, wenn sie in einem flüssigen Menstruum in die Nase geführt werden, — was denn doch nach Webbers Ansicht stattfinden müsste.

Ein gewisser Grad von Feuchtigkeit der Nasenschleimhaut ist zum Riechen nothwendig, sobald aber diese übermässig vermehrt wird, so ist dieselbe als ein hindernder Zwischenkörper zu betrachten. So lange nun die Wasserschichte sehr mächtig ist, dauert auch die Geruchlosigkeit; mit dem Abnehmen dieser Schichte wächst auch verhältnissmässig die Geruchsempfindung. Die Schwäche der Geruchsempfindung scheint nur eine Folge der grösseren Verdünnung des Riechstoffes zu sein, denn auch Essigsäure und Ammoniak werden schwächer empfunden. Derselbe Versuch wurde noch mit Alkohol, der mit 10 Volumen Wasser verdünnt war, gemacht; merkwürdigerweise tritt hierbei die Geruchsstörung in geringerem Maasse auf. Es ist diess ein ziemlich schmerzhafter Versuch, ohne dass durch den Schmerz jedoch die Beobachtung selbst gestört wurde. So wie bei dem Versuche mit reinem Wasser wurde von mir auf kurze Zeit gar nichts gerochen; bei Lichtenfels war der Geruch aber nur geschwächt, so dass in den ersten Augenblicken *Oleum lavendulae*, *aurantiorum*, *bergamo*, *Valeriana*, *Assa foetida* etc. nicht deutlich unterschieden werden konnten; sehr bald kehrte jedoch bei uns beiden die normale Schärfe des Geruchs zurück, ja noch mehr, wir waren für manche der angeführten Geruchseindrücke auf einige Zeit noch empfänglicher als im normalen Zustande. Essigsäure und Ammoniak wurden in kurzer Zeit ebenfalls sehr gut gerochen.

¹⁾ Bidder, Ueber die Bewegungen des weichen Gaumens und den Geruchsinne. 4^o. Dorpat 1838.

Ich machte einen Versuch an mir, ob nicht durch unmittelbare örtliche Vergiftung durch Morphin die Functionen des *N. olfactorius* entweder gänzlich aufgehoben, oder doch geschwächt oder wie immer modificirt werden könnten. Ich schnupfte zu diesem Zwecke innerhalb Einer Stunde 5 Centigrammes Acet. Morphii mit einer kleinen Menge Zucker verrieben mit der Vorsicht, dass der in Folge davon reichlich abgesonderte Schleim weder vorn durch die Nasenlöcher noch rückwärts durch die Choanen abfloss. Das Resultat ist in Bezug auf die Absicht kein lohnendes zu nennen. Der Geruch war nur sehr wenig geschwächt; kurze Zeit wurde zwar Ammoniak nur sehr wenig empfunden, die meisten reinen Gerüche wurden aber ganz gut unterschieden, obgleich die Zeit, welche verging, bis das Urtheil gefällt werden konnte, eine längere war; nur *Oleum thymi* und *orygani* wurden nicht erkannt, letzteres für *Oleum menthae piperitae* gehalten. Zwei Stunden nach dem Versuche hatte ich eine sehr schwache subjective Geruchsempfindung, ähnlich dem Geruche von frischgesottenem Leime. Nach 12 Stunden war auch nicht eine Spur von einer Intoxication des Sinnesnerv zu bemerken.

Anders verhielt es sich aber, als ich 1 Centig. Strychnin mit 1 Gramme Zucker vermischt schnupfte und 20 Minuten lang in der Nase erhielt, was mit einiger Schwierigkeit verbunden ist, da in Folge davon in sehr reichlichem Maasse Schleim secernirt wurde. Schon innerhalb der ersten Viertelstunde bemerkte so wohl ich als auch Lichtenfels, der sich demselben Versuche unterzog, eine auffallende Verschärfung des Geruches, 50 Minuten später wurden aber Riechstoffe noch erkannt, welche in so bedeutender Verdünnung vorhanden waren, dass dieselben nie im normalen Zustande gerochen wurden. Die Nasenschleimhaut wurde viel empfindlicher, Ammoniakdämpfe wurden sehr schmerzhaft empfunden. Es war daher eine sehr bedeutend gesteigerte Functionsthätigkeit der Zweige des *Trigeminus* sowohl als auch des *olfactorius*, eine Beobachtung welche in soferne von Interesse ist, indem man dem Strychnin bisher nur vorzugsweise einen Einfluss auf die motorischen Nerven zuschrieb. Obgleich durch längere Zeit (8 Tage) in Folge dieses Versuches ein äusserst profuser Catarrh erfolgte, wobei jedenfalls auch das Flimmer-Epithelium grossentheils ausgestossen wurde, so war doch das Geruchsvermögen während dieser

ganzen Zeit bis ins Unglaubliche geschärft, — ein weiterer Beleg für die geringe Wichtigkeit des Flimmer-Epitheliums zur Geruchs-perception. Ich werde im Verlaufe dieser Abhandlung auf dieses interessante Experiment noch zurückkommen.

B. Indirecte Versuche.

Wie ich schon im Vorbericht erwähnte, wurden dieselben derart angestellt, dass durch das Einnehmen einer bestimmten Menge eines Narkoticums ein anomaler Zustand des Nervensystems hervorgerufen wurde, wobei dann vorzüglich auf die Functionsstörungen des Geruchsorganes Rücksicht genommen wurde.

Die hierzu verwendeten Stoffe waren: Alkohol, Chloroformdämpfe, Tabak, Atropin, Daturin, Morphin und Strychnin.

Bei einem Blicke auf die hier angeführten Stoffe könnte mir wohl der Vorwurf gemacht werden, hier auch Stoffe angeführt zu haben, welche nach den Begriffen der Pharmakologen nicht unter die Classe der Narkotica gerechnet werden dürfen. In keiner Wissenschaft ist aber die Classification so willkürlich und so vager Natur als eben in der Pharmakologie und der Begriff eines Narkoticums theilt mit den übrigen Unklarheit und Beschränktheit. Die wenigsten Pharmakologen geben hierüber eine stricte Definition; die meisten ergehen sich in einer Aufzählung eines Symptomencomplexes, wie ein solcher sich eben bei einem oder mehreren Stoffen dieser Reihe zeigte. Es ist hier nicht der Ort, um den Begriff von Narkoticum aufzustellen, anderseits wäre es ein zu gewagter Versuch von mir, um so mehr, da es nach dem gegenwärtigen Standpunkte nahezu unmöglich ist, einen solchen zu geben. Es liegt wohl der Grund davon in einem Mangel von exacten Beobachtungen.

Alkohol, Aether- und Chloroform-Dämpfe zeigen in ihren Wirkungen so viel den Narkoticis Aehnliches, dass ich mich wohl berechtigt glaube, sie unter dieser Classe aufzuführen, obgleich dieselben in den Pharmakologien unter den sogenannten Excitantiis aufgeführt werden. Ich glaube aber kaum, dass sich irgend jemand jetzt noch beifallen lassen wird, die einigermaßen vollen Wirkungen der letztgenannten Stoffe als erregend zu bezeichnen. Würde man aber starr an dem gewöhnlichen Begriffe eines Narkoticums (betäubenden Mittels, von *ναρκώω* betäuben) festhalten, so müsste vor allem Strychnin und die ihm verwandten Stoffe aus dieser Classe streng ausgeschieden werden.

Wirkung des Alkohol.

Ich und Lichtenfels nahmen 200 Grammes einer Flüssigkeit, in welcher 40 Gramme, absol. Alkohols enthalten waren, innerhalb sehr kurzer Zeit (2 bis 3 Minuten); nach zehn Minuten, während welcher Zeit sich die Wirkung des Alkohols bereits durch einen ziemlichen Grad von Betäubung fühlbar machte, wurden die reinen Geruchseindrücke sehr gut, scheinbar sogar besser als im normalen Zustande aufgefasst, während für die scharfen Geruchseindrücke das Gefühl abgestumpft war. Nach 50 Minuten aber war das Geruchsorgan auch für die reinen Geruchseindrücke weniger empfänglich; die sich berührenden Glieder der Reihen wurden nur schwierig unterschieden und das Urtheil war ungemein verlangsamt. Ammoniak-Dämpfe wurden kaum bemerkt, obgleich Reflexbewegungen (häufiges Niesen) eintrat.

Wirkung des Chloroform.

Es wurden Chloroform-Dämpfe durch den Mund bis zur vollkommenen Narkose eingeathmet, während, um das Eindringen der Dämpfe in die Nasenhöhlen möglichst zu verhindern, die Nasenflügel fest comprimirt wurden. Wenige Augenblicke nach dem Erwachen waren wir wohl für alle Geruchseindrücke noch mehr oder weniger unempfindlich, aber nur das Vermögen, die Gerüche zu unterscheiden, war aufgehoben, so wurde Quajak nicht erkannt, Organum für Mentha erklärt; nach sehr kurzer Zeit waren wir jedoch für alle reinen Geruchseindrücke ungemein empfänglich, so dass wir besser zu riechen meinten als selbst im normalen Zustande. Essigsäure und Ammoniak wurden jedoch noch ziemlich lange Zeit nur sehr schwach empfunden. Wenn ich gleich die Ansicht ¹⁾, dass die Functionen des Geruchsorganes durch die Narkose gar nicht beeinträchtigt würden, nicht theilen kann, so möchte ich doch als ausgemacht betrachten, dass der *N. olfactorius* durch die Narkose nur sehr gering und auf sehr kurze Zeit afficirt wird, während die Zweige des *Trigeminus* ebenso wie alle andern Tastnerven mehr, und auf längere Zeit (jedoch kaum über eine halbe Stunde) gestört werden. Die grössere Schärfe des Geruchsinnens, welche nach dem Gebrauche des Chloroforms

¹⁾ Gerdy, Arch. gén. de méd. Fevr. 1847. pag. 265 ss.

und theilweise auch des Alkohols beobachtet wurde, möchte ich wohl nur für scheinbar halten. Da der Geruchsinn am allerwenigsten durch diese Narkotica afficirt wird, am längsten seine vollkommene Sensibilität erhält und am ersten sie wieder vollkommen erlangt, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass durch den Vergleich mit den übrigen Sinnesorganen unser Urtheil zu Gunsten des Geruchsinnens befangen wird.

Wirkung des Tabakrauchens.

Ich führe diesen Versuch, obgleich das Resultat ein negatives ist, nur desshalb an, da er seiner Häufigkeit wegen vielleicht einiges Interesse bietet. Weder ich noch Lichtenfels sind starke Raucher, aber wir konnten beide, nachdem wir jeder eine starke Cigarre in möglichst kurzer Zeit rauchten und obgleich narkotische Erscheinungen allenthalben sich zeigten, der Tastsinn auch merkliche Modificationen erlitt, dennoch nicht die geringste Veränderung der Functionen des Geruchsorganes beobachten. Weder der *Olfactorius* noch der *N. trigeminus* wurden hierdurch bemerkbar afficirt.

Wirkung des Atropin und Daturin.

Das Atropin ist schon desshalb ein für diese Versuche interessanter Stoff, da es eine sehr bedeutende Trockenheit der Mund-, Rachen- und der Nasen-Schleimhaut hervorruft. Eine Quantität von 5 Milligrammes brachte auf Lichtenfels, welcher sich diesem Versuche unterzog, eine bedeutende Wirkung hervor. Essigsäure wurde gar nicht gerochen. Nach zwei und einer halben Stunde wurde *Oleum juniperi* für *Oleum therebinthinae*, *Oleum cajeput* für *Balsamum peruvianum*, *Oleum cumini* für *Oleum cinnamomi*, *Oleum carvi* für *cumini* angegeben. Noch später war derselbe für alle Geruchseindrücke auf einige Stunden ganz und gar unempänglich.

Ich nahm eine gleiche Quantität des in seiner Wirkung sehr ähnlichen Daturins. Es konnten zwar nach einer Stunde die Gerüche ihrer Verschiedenheit nach unterschieden werden, jedoch dieselben genauer zu bestimmen war ich nicht im Stande. So gab ich *Origanum* für *Lavandula*, *Oleum aurantiorum* für *therebinthina* an; auch für Essigsäure und Ammoniak war ich weniger empfänglich. Noch mehr trat diese Stumpfheit 10 Minuten später hervor, wo die Schärfe des Geruchs so abgenommen hatte, dass *Therebinthina* und *Balsamum peruvianum* nicht erkannt, *Iris florentina* für *Styrax* gehalten

wurde; gänzliche Geruchlosigkeit fand aber nicht statt. Auf **L i c h t e n f e l s** machte dieser Stoff in gleich grosser Quantität (0.005 Grm.) genommen, in Betreff des Geruchsorganes weniger Wirkung; er verwechselte zwar *Oleum de Bergamo* mit *Lavandula*, *Thymus* mit *Oleum Cariophyllum*, aber im Ganzen genommen war der Geruchssinn nicht merklich geschwächt. Es ist wohl dies dadurch zu erklären, dass in diesem Falle keine sehr bedeutende Trockenheit der Nasenschleimhaut bei ihm auftrat, was bei mir und auch bei ihm auf *Atropin* der Fall war. Es ist daher diese Modification des Geruchsinnes nicht direct einer Functionsveränderung des *N. olfactorius* zuzuschreiben, als vielmehr einer Secretionsstörung der Nasenschleimhaut, welche um ihren leitenden Zwischenkörper, den Nasenschleim, gebracht wird, und es ist dies um so mehr darum anzunehmen, da auch die Empfindlichkeit der Tastnerven nach *Atropin* und *Daturin* nicht geschwächt ist.

Wirkung des Morphin.

Um eine einigermaßen auffallende Wirkung zu erzielen, nahm ich zu diesem Zwecke die nicht unbeträchtliche Dosis von 8 Centigrammes. Als die narkotische Wirkung in etwas höherem Grade bemerkt wurde, d. i. nach etwas mehr als einer halben Stunde, wurde *Essigsäure* auffallend schwächer und alienirt, *Ammoniak* ebenfalls viel weniger und in geringerer Menge nicht unangenehm gefunden. Sehr auffallend war aber die sehr bedeutende Schwächung des Geruchs in Bezug auf die Auffassung der reinen Geruchseindrücke. Von allen den angeführten Reihen wurde noch am besten *Herba Patchouli* und *Valeriana celtica*, dann *Knoblauch*, *Assa foetida* und *Schwefelkohlenstoff* (letzterer roch auch in ganz kleinen Quantitäten nicht ganz unangenehm) unterschieden, sonst wurden sämmtlich die verschiedenen Glieder verwechselt, so *Ol. carvi* für *Therebinthina*, *Ol. therebinthinae* für *Juniperi*, *Ladanum* für *Styras* etc. — Es ist zwar schon eine äusserst schwierige Aufgabe, im ganz normalen Zustande ein Urtheil über die Entfernung verschiedener Riechkörper annäherungsweise abzugeben, im Zustande der Narkose durch *Morphin* wird dies aber eine platte Unmöglichkeit. Alle Riechstoffe, selbst solche von bedeutender Intensität, schienen mir in weiter Ferne zu sein, wenn sie mir auch ganz unmittelbar unter die Nase gehalten wurden.

Drei Stunden nach dem Beginne dieses Experimentes hatte die Wirkung ihren Höhepunkt erreicht. Die scharfen Riechstoffe wurden gar nicht mehr empfunden, und die Verwechslungen der reinen Riechstoffe waren wahrhaft chaotisch zu nennen; so wurden *Oleum juniperi* für *cajeput*, *Benzoë*, *Ladanum*, *Balsamum peruvianum* für *Styrax*, ein andermal *Bals. peruvianum* für *Oleum carvi*, der sehr intensive Geruch von Vanille aber gar nicht wahrgenommen; der sehr penetrante Geruch von Moschus endlich mit *Bals. peruvianum* verwechselt. Und doch fühlte ich die Narkose schon im Abnehmen, keine merkliche Betäubung mehr, noch war mir äusserlich irgend eine Veränderung anzusehen. Es ist dies um so merkwürdiger, da ich weder eine Trockenheit, noch eine Schwellung, noch irgend eine andere Veränderung der Nasenschleimhaut bemerken konnte. Es ist dies der einzige mir bekannte Fall einer bedeutenden Narkose des *N. olfactorius*. Noch auffallender wird diese Erscheinung, wenn man diesen Versuch mit dem Eingangs erwähnten örtlichen Versuch mit *Acet. Morphii* vergleicht. Während dort die Resultate nicht gestatten, auf eine Narkose des *N. olfactorius* zu schliessen, sondern einzig und allein die Zweige des *Quintus* und zwar sehr gering ergriffen waren (die langsame Auffassung der Gerüche mag ihren Grund wahrscheinlich in dem mechanischen Hindernisse der vermehrten Schleimsecretion haben), ist hier offenbar der *N. olfactorius* in seinen Functionen im enormen Masse gestört.

Wirkung des Strychnin.

Wie ich schon bei den örtlichen Versuchen angegeben habe, ist dieser Stoff dadurch interessant, dass er die merkwürdige Eigenschaft besitzt, die Sensibilität des Geruchsinnens zu schärfen. Auch innerlich genommen bewährt sich diese Eigenschaft, wie aus den folgenden Versuchen deutlich zu ersehen ist. Wir nahmen diese Versuche mit der grösstmöglichen Genauigkeit vor, indem wir dabei jeden Luftstrom, welcher zur Verbreitung der Gerüche in der Atmosphäre beitragen konnte, sorgfältig vermieden; wiederholt massen wir die Entfernungen, in welcher gewisse Riechstoffe noch erkannt werden konnten, an einem Lineale ab, mit der Vorsicht, dass wir das dieselben enthaltende Fläschchen erst dann sorgfältig öffneten, wenn es sich am Lineale in der Richtung der Nasenöffnung befand, in welcher Richtung dann das Fläschchen

nicht allzu langsam, um nicht durch zu langes Offenhalten die Gerüche in der Atmosphäre verbreiten zu machen, gegen die Nase zu geführt wurde. So roch ich in einer Entfernung von 140 Millimeter noch deutlich Nelkenöl, Lichtenfels roch Nelkenöl in einer Entfernung von 105 Millimeter; Lavendelöl roch ich auf 160 Millimeter Lichtenfels auf 120. Es sind diese Zahlen die Resultate wiederholt angestellter Versuche; die Fehlergrösse beträgt im Maximum 40 Millimeter.

Ich nahm zwei Centigrammes Strychnin, worauf sehr bald die Wirkung auf den Organismus allenthalben fühlbar wurde. 30 Minuten nach den Einnehmen der Dosis machte ich den ersten Versuch und fand den Geruchssinn ausserordentlich geschärft; die Geruchsempfindungen wurden viel deutlicher und präciser aufgefasst und machten einen äusserst angenehmen Eindruck. Die durch diesen Stoff hervorgerufene heitere Gemüthstimmung wurde um nichts Geringes dadurch erhöht, dass alle Gerüche sehr lieblich duftend rochen; selbst solche, welche im normalen Zustande sehr widerwärtig, oder doch wenigstens unangenehm sind, wie *Asa foetida*, Knoblauch, *Valeriana celtica* machten durchaus keinen unangenehmen Eindruck, obwohl ihr eigenthümlicher Geruch nicht zu verkennen war, sie aber eben so wie *Styrax*, *Bals. peruvianum* etc. alienirt waren. Dasselbe fand bei Lichtenfels in ganz gleichem Masse Statt, obschon derselbe nur 1 Centigramme genommen hatte.

Aber nicht nur beim innerlichen Gebrauche dieses Narkoticums, sondern wie schon erwähnt und in noch bei weitem höherem Masse auch bei der äussern Anwendung durch Schnupfen fand diese Wirkung Statt. Obgleich die Schleimsecretion in den Nasenhöhlen nach den örtlichen Versuchen auf eine wirklich aussergewöhnliche Weise zunahm, sowie ich unter sonst gar keinem Umstande weder an mir noch an andern je zu beobachten Gelegenheit hatte und diese durch 8 Tage andauerte, so nahm während des Verlaufs von 8 Stunden, wo der letzte genaue Versuch gemacht wurde, die gesteigerte Schärfe des Geruchs nicht ab. Die Empfindlichkeit der Schleimhaut war auch so gesteigert, dass einigermassen scharfe Gerüche, Essigsäure, Ammoniak, Tabak Schmerzen bewirkten. — Den sprechendsten Beweis für die wirklich enorme Steigerung der Sensibilität des Geruchssinnes mögen die nachfolgenden Tabellen geben.

A) Nach dem innerlichen Gebrauche an mir und Lichtenfels. Riechstoff:
Nelkenöl.

	Normal- Bestimmung (Mittel)	Eine Stunde nach dem Einnehmen	Tags darauf nach 17 Stunden
a) An mir	140 m. m.	300 m. m.	245 m. m.
b) An R. Lichtenfels . .	105 „	350 „	215 „

Es waren daher bei mir die Entfernungen um mehr als das Doppelte, bei Lichtenfels um mehr als dreifache gewachsen.

B) Nach dem örtlichen Gebrauche.

a) An mir.			b) An Lichtenfels.		
Zeit, welche seit dem Beginn des Ver- suchs verflossen	Lavendelöl Normal (160)	Nelkenöl Normal (140)	Zeit, welche seit dem Beginn des Ver- suchs verflossen	Lavendelöl Normal (120)	Nelkenöl Normal (105)
10 Minuten	—	140 m. m.	15 Minuten	—	180 m. m.
25 „	205 m. m.	—	15 „	—	160 „
—	—	—	39 „	225 m. m.	—
45 „	—	270 „	45 „	—	310 m. m.
50 „	400 „	—	50 „	315 „	—
8 Stunden	330 „	300 „	8 Stunden	290 „	270 „

Nach 24 Stunden war der Geruch bei uns beiden noch gleich geschärft.

Es lassen sich gegen diese Versuchsreihen zweierlei Einwürfe machen. Einestheils der, dass die Schärfe des Geruches wohl so subjectiver Natur sei, dass sie selbst sehr schwer zu bestimmen, andernteils könnten gegründete Zweifel gehegt werden, ob bei dem Versuche, wo eine örtliche Affection des Geruchsinnus angestrebt wurde, die Resultate nicht durch eine in Folge der Aufsaugung erfolgte Allgemein-Wirkung getrübt wurden.

Was den ersten Einwurf betrifft, so muss ich allerdings gestehen, dass selbst bei einiger Uebung eine Täuschung immerhin leicht möglich ist, und dass von einer genauen Grenzbestimmung gar nicht die Rede sein kann; nie wird aber der Fehler so gross werden können, dass er die doppelte und selbst dreifache Entfernung erreicht. Was den andern Einwurf anlangt, so müssten, wenn eine allgemeine Wirkung eintreten sollte, sich auch die entsprechen-

den Symptome zeigen; aber ausser einem geringen Kopfschmerz ist nichts zu bemerken, weder eine Steigerung des Pulses (welche jedenfalls in hohem Grade eintreten müsste), noch auch die geringste Affection der motorischen Nerven. Ein wichtiger Beweisgrund ist eben der, dass die Wirkung nur auf dasjenige Nasenloch sich verbreitete, wo die Anwendung stattfand, das andere, welches während der Prüfung immer geschlossen wurde, blieb vollkommen normal.

Schliesslich habe ich noch zu bemerken, dass wie aus der ganzen Versuchsreihe deutlich erhellt, der *N. olfactorius* vielleicht von allen Nerven am schwierigsten in seiner Function zu stören ist. Während alle andern Sinnesnerven durch die angeführten Versuche mehr oder weniger heftig ergriffen werden, so dass z. B. das Sehen entweder aufgehoben oder subjective Lichterscheinungen und Farbenbilder, oder wie immer geartete Modificationen eintreten, während die auffallendsten subjectiven Gehörsempfindungen (Sausen, Rauschen, Klingen) uns belästigen, das Tastgefühl sehr leicht und in bedeutendem Masse verändert, das Gemeingefühl gestört wird: bleibt der Geruchsnerf grossentheils unberührt; denn die meisten Veränderungen des Riechens beruhen nur auf Störungen in der Mechanik desselben. Wenn eine Störung des Geruchsinnens in den oben angeführten Fällen wahrgenommen wurde, so ist diess grösstentheils einer abnormen Beschaffenheit der Schleimhaut zuzurechnen gewesen, wie bei den Injectionsversuchen, bei Atropin, Daturin, dem äusserlichen Gebrauche von Morphin; nur beim innerlichen Gebrauche von Morphin und dem sowohl innerlichen als äusserlichen Gebrauche von Strychnin vermag ich mit Bestimmtheit eine Affection des *N. olfactorius* selbst anzugeben. Die Nasenzweige des *Quintus* wurden aber sehr leicht und beinahe bei jedem Versuche nicht unbedeutend afficirt.

Noch wäre einiges über subjective Geruchsempfindungen zu sagen; aber nur vielleicht noch beim Geschmacksorgan wird man so selten solche zu beobachten Gelegenheit finden. Nur ein einziges Mal, u. z. nach dem äusserlichen Gebrauche von Morphin, hatte ich bei der ganzen Versuchsreihe eine solche zu beobachten und diese war äusserst schwach; alle andern Sinnesorgane, mit Ausnahme des Geschmacksinnens, erlitten solche Täuschungen. Auf mechanischem Wege, durch Zusammendrücken der Nasen-

flügel und plötzliches Ausschellen derselben, wie Valentin angibt, konnte es mir nie gelingen, Geruchsempfindungen hervorzurufen.

„Ueber das Verhalten des Tastsinnes bei Narkosen der Central-Organe, geprüft nach der Weber'schen Methode,“ von Rudolph Lichtenfels.

Bei Gelegenheit sorgfältiger Versuchsreihen über die Wirkungsweise einiger narkotischer Stoffe, — welche nach dem Plane und unter der Leitung des Decans der med. Facultät, des Hrn. Prof. Dr. D. Schroff unternommen wurden und an denen Theil zu nehmen, ich in Gemeinschaft mit meinem Collega, Herrn Rudolph Fröhlich die angenehme Gelegenheit hatte, fand ich mich einigemale in der Lage, Beobachtungen zu machen, welche das Gebiet der Pharmakodynamik überschritten und ein allgemeines, physiologisches Interesse zu enthalten schienen, wesshalb ich mir erlaubte, dieselben meinem verehrten Lehrer Hrn. Prof. Dr. Bruecke vorzulegen.

Die Physiologie bietet gegenwärtig schon mehrere Hilfsmittel dar, um Symptome zu fixiren, die sich sonst nicht fassen liessen und indem ich die Idee hatte, das Verhalten des Tastsinns unter gewissen Umständen nach der Weber'schen Methode zu prüfen, fanden wir hierin ein Mittel, veränderliche Zustände des Nervensystems aufzufinden und deren Wachsen und Abnehmen durch sichtbare Linien vor das Auge zu bringen.

Bevor ich aber die von uns gewonnenen Thatsachen erörtere, muss ich, um dieselben in ihre physiologische Beziehung zu bringen, ein wenig zurückgehen auf das, was Ernst Heinrich Weber uns über den Tastsinn gelehrt hat.

Gestützt auf die anatomische Thatsache des isolirten Verlaufs der Nervenprimitivröhren, sowie andererseits auf seine bekannten Versuche mit dem Tasterzirkel, hat dieser Experimentator zwei wichtige Sätze aufgestellt, welche etwa so lauten: Wenn zwei Reize einen und denselben Nervenfasern treffen, aber an verschiedenen Orten, so entstehen nicht zwei, örtlich getrennte Empfindungen, sondern nur eine einfache. Da nun aber ein solcher Faden mehrere Papillen und also eine grössere Hautstelle versorgt, so kann man

sich die Hautoberfläche in „Empfindungssphären“ eingetheilt denken, von denen jede, obwohl Raum genug zu sehr vielen Angriffspunkten der Reizung darbietend, dennoch dem Bewusstsein nur eine örtlich einfache Empfindung liefern kann. Wenn hingegen zwei Eindrücke gleichzeitig zwei Empfindungssphären, deren Durchmesser sich experimental ermitteln lässt, treffen, so entsteht auch eine Doppelempfindung.

Der erstgenannte Satz dieser Theorie, obwohl von Volkmann für die retina mit nicht zweifellosen Gründen bestritten, ist doch jedenfalls für den Tastsinn unbestreitbar richtig; der zweite Satz aber ist eine klare Consequenz des ersten, und, wenn Weber noch bemerkt, „dass es vielleicht nothwendig sei, zum Entstehen einer Doppelempfindung, dass nicht blos zwei Primitivfasern gereizt würden, sondern noch welche dazwischen liegen, welche kein Reiz traf,“ so kann dies möglicherweise gelten rücksichtlich der Primitivfasern selbst, nicht aber auch von dem, was einmal Empfindungssphäre genannt wurde, denn würden zwei Empfindungssphären nicht eine Doppelempfindung liefern, so würden diese beiden eben nur Eine Sphäre ansmachen.

Auf diesen zweiten Satz nun beziehen sich unsere Beobachtungen, welchen zufolge zwar fortwährend die Idee nicht bestritten wird, dass die Möglichkeit des Auftretens localisirter Empfindungen peripherischer Seits von der Existenz isolirt verlaufender Nervenfasern abhängt, welche aber andererseits experimental nachweisen, dass der Durchmesser der Empfindungssphären eine veränderliche Grösse hat, in sofern, weil er noch weiters abhängig ist von den Dispositionen der Centralorgane.

Ich gehe nun zu den Versuchen selbst über. Der Tasterzirkel, den wir anwandten, hatte seinen Drehpunkt in der Mitte; die beiden Schenkel desselben zu der einen Seite hin, waren in feine Spitzen ausgezogen, bestimmt zum Ablesen der Distanzen an einem m. m. Massstabe; gebraucht auch hie und da bei Fällen grosser Unempfindlichkeit, z. B. von Bleivergiftungen; das Schenkelpaar nach der andern Seite hin, war hingegen in senkrecht aufstehende knopfförmige Endigungen von etwa 1,0 m. m. Durchmesser ausgezogen, diese aber, um die störende Kälteempfindung bei Berührung der Haut mit Metall zu vermeiden, mit einem Häutchen von Gutta-

percha-Lösung überzogen, wodurch eine matte, nicht stechende Berührung entsteht.

Die grösste Zahl unserer Beobachtungen bezieht sich auf eine und dieselbe Stelle der Haut: Die Dorsalfläche des Unterarms, etwa 3 Zoll über dem Handgelenke; wir wählten dieselbe theils der Bequemlichkeit des Experimentirens an ihr, theils aber auch deshalb, weil der für diese Hautstelle von Weber bestimmte Durchmesser der Empfindungssphäre schon eine sehr merkliche Grösse hat, und demnach zu erwarten stand, dass die an selber sich einstellenden anormalen Aenderungen dieses Durchmessers eine Grösse haben würden, welche ausserhalb der Möglichkeit von Beobachtungsfehlern liegen, was auch wirklich der Fall ist. Uebrigens haben wir auch sehr empfindliche Stellen, z. B. die Zunge, nicht unversucht gelassen. Es ist aber begreiflich, dass an diesen Stellen die Beobachtungen nur unsicher sein können, denn da z. B. für die Zunge der Durchmesser der Empfindungskreise nur $\frac{1}{2}$ Linie beträgt, so würde selbst die Verdopplung der Sphäre mit so rohen Instrumenten kaum nachweisbar sein. Doch habe ich die pathologische Vergrösserung der Sphären an noch sehr empfindlichen Stellen, nämlich den Hautstellen der *vola manus* zwischen den Linien der Chiromanten mit Sicherheit beobachtet.

Diese so sehr einfachen Versuche, haben dennoch ihre Täuschungen und um solchen sicher zu entgehen, wurde jede Normalbeobachtung immer auf dreifache Weise vorgenommen; erstlich einmal, indem man von den kleinsten Distanzen der Spitzen so lange zu immer grössern überging, bis eine deutliche Doppelempfindung erschien; dann aber, indem man umgekehrt gehend, die Spitzen so nahe an einander brachte, bis die Empfindung völlig einfach wird und endlich ist ein regloses Aendern der Distanzen, wobei der Beobachtete aller Prämissen zu seinem Urtheile entbehrt, da sein Gesicht abgewendet ist, noch sehr wünschenswerth. Um die Grösse der normalen Schwankungen in den Angaben kennen zu lernen, hat man an mehreren Tagen den Versuch zu wiederholen. Führt man diese Versuche — deren ganze Kunst darin besteht, dass das Andrücken mit beiden Knöpfen gleichzeitig und gleich stark geschieht und die Hautstelle nicht ermüdet wird — an der erwähnten Stelle oftmals aus, so bemerkt man allemal einen Umstand, der wenn auch ferne davon, einen Einwurf gegen Webers

Theorie zu bilden, doch erwähnt zu werden verdient — den nämlich, dass die Empfindungssphären nicht durch scharfe Grenzen von einander sich trennen, sondern in einander übergehen, in der Art, dass Ueberschreitung jener Distanz, für welche zwei Eindrücke als unzweifelhafte Einheit erscheinen, nicht sogleich mit dem vollen Bewusstsein einer Doppelpfindung sich verknüpft und ebenso umgekehrt. Ausser jenem Raume also, in welchem ein volles Verschmelzen der Eindrücke stattfindet, und jenem, an dessen Grenzen zwei Eindrücke völlig getrennt bleiben, gibt es noch einen mittleren, in dem gleichsam eine nur partielle Verschmelzung stattfindet und in diesem Raume fühlt die Hautfläche in der Regel so, als hätten sie zwar zwei Eindrücke getroffen, von denen aber der eine von geringerer Stärke war, als der andere, was doch in der That nicht der Fall ist.

Dieser Umstand bedingt Schwankungen schon in den Normalangaben, und es ist deshalb nothwendig, sich mit der Grösse derselben bekannt zu machen, um nicht Gefahr zu laufen, Beobachtungsfehler für pathologische Störungen anzusehen. Dieses wird die folgende Tabelle leisten, deren Zahlenangaben für die Dorsalfläche meines rechten Unterarms, 3 Zoll über dem Handgelenke gelten, bei longitudinalem Ansetzen des Zirkels in den Mittellinien, indem die Empfindlichkeit, wie ich gefunden, vom Radial- gegen den Ulnar-Rand hin merklich wächst.

Ergebniss der :	Grenze der einfachen <i>E</i> .	Beginn der deutlichen Doppel- <i>E</i>
Ersten Versuchsreihe .	25 m. m.	29 m. m.
einer 2. " .	28 "	34 "
3. " .	26,5 "	32,5 "
4. " .	27 "	33 "
5. " .	26 "	28 "
6. " .	26 "	35 "
Mittel :	26 4 m. m. Grösse der Schwankung : 3 m. m.	32 m. m. Schwankung : 6 m. m.

Aus dieser Tabelle ergibt sich, dass, während die Grenze der einfachen Empfindung kaum variabel ist, indem die Schwankung von 3 m. m. auf Rechnung von Beobachtungsfehlern kömmt — hingegen das Urtheil über den Beginn einer vollen Doppelpfindung um eine kleine Grösse: 6 m. m. schwankt und — was ich nicht für

zufällig ansehe, der Raum, in welchem das Urtheil sich als zweifelhaft verhält: 32 m. m. — 26 m. m. dieselbe Grösse nämlich 6 m. m. hat.

Es gibt demnach in der That „Empfindungssphären“ von, im normalen Zustande, höchst constantem Durchmesser; ich muss aber darauf aufmerksam machen, dass man die Definition dieses Begriffs nur von dem hernehmen dürfe, was der physiologische Versuch unmittelbar lehrt, nicht aber damit irgend welche Vorstellungen über das anatomische Verhalten der Nervenprimitivfasern verbinde, wodurch für jetzt noch nicht völlig lösbare Schwierigkeiten entstehen; würde man z. B. die Empfindungssphäre als den Bezirk der Haut definiren, welcher nur von einem und demselben Nervenfasern versorgt wird, so würde sich keine Anordnung der Empfindungskreise denken lassen, für welche nicht die Zirkelspitzen in einer Distanz, in der sie dem Versuche zufolge allemal als Einheit empfunden werden, dennoch so gestellt werden könnten, dass sie zwei Empfindungskreise hiebei treffen, nämlich ihre aneinanderstossenden Grenzen. Der physiologische Begriff der Empfindungssphären kann daher nicht ganz zusammen fallen, mit dem eben aufgestellten anatomischen, und diese Disharmonie wird, wie ich glaube, allein lösbar durch jene Annahme Webers, welche ich vorher schon wörtlich angeführt habe, und die Weber vielleicht in Bezug auf die Möglichkeit eines Einwurfs dieser Art gemacht hat.

Unberührt aber von diesen Zweifeln theoretischer Art, stehen die Thatsachen, welche ich jetzt mittheilen werde. Es beziehen sich diese Erfahrungen auf eine geringe Anzahl intensiv wirkender Stoffe, die zum Theile als heftige Gifte bekannt sind: das Morphin, Atropin, Daturin, Strychnin, Alkohol, Chloroform. Ich muss, um nicht zu breit zu werden, absehen von einer Vergleichung dieser und anderer Stoffe rücksichtlich ihres Einflusses auf Functionen des Organismus, wie es der Gang der Körperwärme, der Respiration und des Pulses, dann der Veränderungen des Hautorgans und so fort sind, obwohl hierüber vielleicht Einiges Neue gesagt werden könnte. Hiebei unterscheiden sie sich sehr und auf mancherlei interessante Art; was sie unter der Idee des Narkoticums vereinigt, ist beinahe allein die ihnen gemeinsame Eigenschaft, dass sie die Ordnung des Gedankengangs einerseits, andererseits die Coordination der willkürlichen Bewegungen stören, sowie noch jene Eigenschaft, welche wir hier zunächst nachweisen werden; diese be-

ziehen sich nun alle auf Vorgänge, von denen man annehmen darf, dass sie im Gehirne selbst ihren Sitz haben; schon aber rücksichtlich ihres Einflusses auf das peripherische Nervensystem und Rückenmark verhalten sie sich verschieden, denn, in Beziehung auf die motorischen Nerven kommen sie zwar alle darin überein, dass sie die Muskelkraft in einer Zeitperiode vermindern, aber mit dem Unterschiede, dass die einen hiebei keine Tendenz zu Reflexbewegungen hervorbringen, die andern dies im höchsten Masse bewirken, dass weiter die einen Krampf hervorbringen, andere bloß erschaffen. Rücksichtlich der sensiblen Nerven differiren diese Stoffe der Art, dass während einige von ihnen das Leitungsvermögen schwächen oder aufheben, daher sie „schmerzstillend“ genannt werden, andere hingegen das Umgekehrte thun, wie wir bei unsern Versuchen gefunden haben, welche mit verschieden grossen Dosen angestellt wurden, die zwar lange nicht an die Grenze der Vergiftung reichten, aber doch nicht klein genannt werden dürfen.

I. Atropin.

(Versuch an mir ausgeführt.)

Grösse der Dose.	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: = 26 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: = 32 mm.
0,10 Grm.	100 Minuten	n. d. Einneh. = 38 mm.	n. d. Einneh. = 46 mm.
0,20 „	3 Stunden	detto = 39 „	detto keine deutliche Doppel-Empf.
0,20 „	15 „	detto = 36 „	detto = 48 „
0,005 „	70 Minuten	detto = 34 „	detto = 50 „
Atropin . .	—	—	—

Ohne auf die einzelnen Zahlenangaben, die ich in der That nur als Beispiele ansehe, noch einen andern Werth zu legen, ersicht man doch so viel mit Bestimmtheit, dass der Durchmesser der Empfindungssphäre sich um eine ausserhalb der Möglichkeit von Beobachtungsfehlern liegende Grösse in maximo um 13 m. m. oder 0,5 der normalen Einheit vergrössert habe, dass auf gleiche Weise der Beginn der deutlichen Doppelempfindung, und zwar in einem noch höherem Masse, nämlich um 24 m. m. oder um 0,75 der Einheit hinausgerückt wurde, und dass endlich die Wirkung dieses Stoffes noch am andern Tage, nämlich 15 Stunden nach dem Einnehmen nur in geringem Grade abgenommen hatte.

II. Daturin.

a) Versuche an R. Fröhlich, dessen normale Empfindlichkeits-Grenzen etwas weiter sind, als die meinigen.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: = 30 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: = 41 mm.
0,005 Grm.	50 Minuten	n. d. Einneh. = 44 mm.	n. d. Einneh. = 57 mm.
	115 „	detto = 48 „	detto = 55 „
	16 Stunden	detto = 41 „	detto = 49 „

Demnach wurde die Grenze des einfachen Eindrucks in maximo 18 oder 0,60, und der Beginn der Doppelempfindung um 16 oder 0,39 hinausgerückt.

b) Versuch an mir; die Normalzahlen sind in Folge früherer Versuche noch um: 7 m. m. über das Mittel hinausgerückt, daher das Nervensystem vielleicht minder empfindlich reagirte.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: 33 m. m.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: 39 m. m.
0,005 Grm.	130 Minuten	n. d. Einneh. = 40 mm.	n. d. Einneh. = 54 mm.

Also Verrückung der ersten Grenze um 7 m. m. oder 0,21 und der zweiten um 15 m. m. oder 0,38. Auch am folgenden Tage noch eine bemerkliche Verrückung.

III. Morphin.

Versuch an R. Fröhlich.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: 29 m. m.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: 38 m. m.
0,080 Grm.	2 Stunden	n. d. Einneh. = 48 mm.	n. d. Einneh. = 60 mm.
<i>acetat M.</i>	4 „	detto = 40 „	detto = 50 „
	15 „	detto = 38 „	detto = 44 „

Demnach: Verrückung der Grenze der Einfach-Empfindung in maximo um 19 m. m. oder 0,65 und der andern Grenze um 22 m. m. oder 0,57.

Atropin, Daturin und Morphin, wirken in den angegebenen Dosen, welche allerdings nicht gering sind, derart auf das Nerven-

system, dass die Erscheinungen noch 24 Stunden nach dem Einnehmen sich der Messung nicht entziehen; bei andern sehr heftigen Stoffen verschiedener Natur, zu denen ich jetzt übergehe, kehrt indess das Nervensystem viel schneller zu seinem normalen Gange zurück.

IV. Strychnin.

Wir nahmen diesen Stoff zu 0,01 und 0,02 Grm.; diese Dosen, welche 2mal und 4mal grösser sind, als die für Atropin und Daturin angewandten, wirken viel weniger schädlich und widrig auf den Organismus ein; Strychnin in diesen Dosen hatte eine reine Erregung zum Begleiter, die sich nicht durch eine am folgenden Tage eintretende Erschlaffung rächte, obwohl nicht zu läugnen ist, dass sich bereits ein solcher Zustand des motorischen Systems einstellte, dass die leisesten Reize, die heftigsten, nicht zu bewältigenden Zuckungen in willkürlichen Muskeln hervorriefen.

a) Versuch an mir.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche : = 28 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche : = 35 mm.
0,01 Grm.	50 Minuten	n. d. Einneh. = 30 mm.	n. d. Einneh. = 39 mm.
	110 „	detto = 34 „	detto = 46 „

Demnach eine sehr geringe Verrückung der ersten Grenze, in maximo nur um 6 m. m. oder um 0,21 und der zweiten um 11 oder um 0,31.

b) An R. Fröhlich.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche : = 33 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche . = 38 mm.
0,02 Grm.	50 Minuten	n. d. Einneh. = 36 mm.	n. d. Einneh. = 41 mm
	110 „	detto = 40 „	detto = 49 „

Es betrug also die Verrückung in maximo 7 m. m. oder 0,21 für die erste und 11 oder 0,29 für die zweite Grenze.

Diese Aenderungen erscheinen auffallend gering, wir wiederholten die Beobachtung in der dritten Stunde nach dem Einnehmen, aber es zeigte sich kaum eine Abweichung vom Normalzustande und noch viel weniger am folgenden Tage.

V. Chloroform.

Versuch an mir.

Die Zahlen sind hier derartig beschaffen, dass eine Vergleichung mit dem Normalzustande ganz überflüssig wird. In dem Augenblicke, wo nach einer totalen Narkose das Bewusstsein derart zurückgekehrt war, dass das Urtheil klar wurde, wurden dennoch die Zirkel-Knöpfe in der enormen Distanz von 91 m. m. als ein vollkommen einfacher Eindruck aufgefasst, sehr scharf, hell und nicht pelzig, und es war überraschend zu sehen, mit welcher Schnelligkeit das Nervensystem zu seinem Normalzustande zurückkam, schneller, als die Zeitdauer, welche der Versuch erfordert, denn 15 Minuten nach Rückkehr des Bewusstseins gab die Distanz von 45 m. m., also die Hälfte der vorigen, bereits eine deutliche Doppel-Empfindung. Der folgende Tag nach 2maliger Narkose in einer Stunde, bot vollkommen normale Zahlen dar. Es möchte diese messende Prüfung wohl die Idee aufdringen, dass die Narkose doch nicht sogar schädlich wirke, als noch Manche glauben, wenigstens nicht auf die Nervenmasse.

VI. Alkohol.

a) Versuch an mir.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: = 28 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: = 34 mm.
40 Grm. Absolut.	10 Minuten	n. d. Einneh. = 43 mm.	n. d. Einneh. = 55 mm. (noch nicht deutlich)
In 160 Grm. Wasser binnen 4 Minuten getrunken.	60 "	detto = 51 "	n. d. Einneh. = 60 m. m.

Es hat demnach der Alkohol, welcher in dieser Quantität allerdings einen schon sehr merkbaren Grad von Narkose hervorrief, den Tastsinn in hohem Masse afficirt; und zwar grösste Verrückung der ersten Grenze innerhalb einer Stunde um 23 m. m., oder um 0.82 und der zweiten Grenze um 26 m. m. oder um 0,76.

b) Versuch von R. Fröhlich.

Grösse der Dose	Zeiten nach dem Einnehmen	Grenze der einfachen Empfindung vor dem Versuche: = 33 mm.	Beginn der deutlichen Doppel-Empf. vor dem Versuche: = 36 mm.
40 Grm.	12 Minuten	n. d. Einnah. = 38 mm.	n. d. Einneh. = 58 mm.
	60 "	detto = 50 "	detto = 59 "

Demnach Ausdehnung der ersten Gränze in maximo um 17 m.m. oder 0.51 und der 2 um 23 oder um 0.63 der Einheit; nächst dem Chloroform die stärkste Aenderung, welche wir beobachteten, die indess wahrscheinlich ziemlich rasch abnehmen dürfte.

VII. Folia nicotianae.

Zum Schlusse erwähne ich noch diesen Stoff; es bot einiges Interesse dar, zu erfahren, ob der Tabakrauch noch einen messbaren Einfluss auf nicht starke, doch aber gewohnte Raucher ausübe; um diess kennen zu lernen, war es natürlich nicht angezeigt, einen Versuch mit Nikotin anzustellen, sondern vielmehr besser, zu rauchen. Die Aenderungen, welche sich nach schnellem und starkem Rauchen einstellen, sind zwar nicht bedeutend, aber doch zu gross, um als Beobachtungsfehler gelten zu können; bei der einen Person rückte die erste Grenze um 4 m.m. und die zweite um 8 m.m.; bei der andern die erste um 5 m.m. und die zweite um 11 m.m. hinaus.

Dieses sind in Kürze die Erfahrungen, welche, wenn man auch den einzelnen Zahlenangaben kein besonderes Gewicht beilegt, doch die Veränderlichkeit des Durchmessers der Empfindungssphäre zur Genüge beweisen, und diese Erscheinung nimmt vielleicht ein mehrfaches Interesse in Anspruch, einmal ein praktisches, denn wir sind nicht zu reich an Reagentien, durch die man Veränderungen der Centralorgane auf wissenschaftliche Weise zuverfolgen im Stande wäre, und in soferne mag ein bisher noch unbekanntes messbares Zeichen nervöser Affectionen von Nutzen sein; dann aber kann wohl kein Zweifel sein, dass diese Thatsachen auch ein Licht werfen auf jene Vorgänge im Allgemeinen, welche jede Narkose charakterisiren und die sich nur schildern lassen, denn jenes Verschwimmen und sich Verwischen aller Eindrücke, wodurch für den Narkotisirten die Dinge allmähig ihre Grenzen einbüssen, indem sie gleichsam in einen Nebel sich verlieren, der endlich das Bewusstsein selbst erdrückt — alle diese, Jedermann wohl bekannten Erscheinungen reduciren sich im Wesentlichen wohl auf Veränderungen gleicher Art, wenn man annimmt, dass das, was hier von den Organen des Tastsinns gezeigt

wurde, sich auch in anderen Nervenmassen wiederholt. Während aber die eben geschilderten Vorgänge die Zuleitung der Aussenwelt theilweise absperren, werden hingegen gleichzeitig die Marklager der Sitz selbstständiger Productionen — Visionen und Phantasmen. Diese aber scheinen mir ihrem Wesen nach den Erscheinungen der Irradiation anzugehören. Ihre Tendenz zur Ausbreitung, zum Wachsthum, zur Metamorphose der Form weisen darauf hin. Wir haben solche Productionen bei einigen Narkoticis in höchst brillanter Weise beobachtet, so um nur Einige anzudeuten — in Gestalt von sich ballenden, wälzenden, glühenden, feurigen Massen oder wohl auch von unbestimmten farbigen Flecken, die an vielen Punkten sich ausbreitend und entfaltend, in Formen zarter Blumenbouquets und arabeskenartiger Efflorescenzen sich gruppirt.

Bei dieser Betrachtung gelange ich nun auch noch zu der Frage — nicht welcher Erklärung, sondern nur welcher bereits bekannten Gruppe von Erscheinungen der Nervenphysik die wandelbare Vergrößerung der Empfindungssphären unterzuordnen sei? dass es sich dabei nur allein nurum eine Modification des Centralorgans des Tastsinnes, wahrscheinlich in den Gegenden jenseits des Sehhügels und gestreiften Körpers handle, liegt nun wohl auf der Hand; denn bei Stoffen, welche dadurch wirkten, dass sie in das Blut übergingen, hätte die noch mögliche Ansicht über die Vergrößerung der Sphären keinen Sinn, dass, während einige der peripherischen Fasern ihre Energien bewahrt hätten, andere zwischenliegende in eine Anwandlung von Leitungsunfähigkeit geriethen.

Ich glaube nun, dass wir noch keinen Namen für diese Vorgänge besitzen; noch am meisten könnte man sich geneigt fühlen, dieselben unter die Phänomene der Irradiation zu bringen, und von einer Irradiation der Tastnerven zu sprechen; aber dem ist nicht so; Irradiation ist mit Vergrößerung des Bildes verbunden; von etwas derart ist hier keine Rede; ja man könnte eher vermuthen, es fände gerade das Gegentheil statt, nämlich Verkleinerung des Bildes, sich stützend auf eine dem normalen Zustande angehörige Erscheinung; wenn man nämlich die Zirkelspitzen ansetzend, mit denselben parallele Linien beschreibt, von mit schärferem Tastsinne begabten Theilen zu minder

empfindlichen übergehend, so erscheinen diese Linien nicht parallel, sondern convergirend; aber man bemerkt leicht, dass hierbei eine blosser Interpretation stattfindet, denn der Beobachter fühlt den Zug der Linien, und indem ihre Anfangspuncte als Doppelempfindung, ihre Endpuncte aber als einfacher Eindruck erscheinen, so ergibt sich hieraus die Vorstellung der Convergenz, von der aber in dem Acte des Empfindens nichts gelegen ist. Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Phänomen der Irradiation und der Vergrösserung der Tastsphären liegt aber darin, dass die Grösse der Irradiation der Stärke des Eindrucks proportional ist, was für unser Phänomen nicht immer gilt. Wenn die Empfindlichkeit des Nerven erhöht ist, so hat diess natürlich dieselbe Bedeutung, als wenn nicht diese, aber dafür die Stärke des Reizes gleichgradig zugenommen hätte. Nun gibt es aber Stoffe (z. B. Strychnin), die, obschon sie die Empfindlichkeit auf eminente Weise erhöhen, doch die Tastsphären nur unmerklich vergrössern, während lähmende Stoffe dieses am allermeisten thun; obschon nicht deshalb, weil eine grössere Stärke der Empfindung schon an und für sich kleinere Distanzen leichter erkennen liesse, was, wie ich mich überzeugt habe, nicht der Fall ist. — Vergleicht man beide Phänomene und bleibt man bei dem Bilde von „Strahlungen“, so würde man die Irradiation als eine Dispersion, hingegen das Wachstum der Empfindungssphären als eine Concentration oder Irradiation ansehen.

Von den Veränderungen, welche als vorgängig in den Centralorganen besprochen werden, sind jene nicht minder interessanter zu trennen, welche in dem Leitungsvermögen der peripherischen Nerven sich ereignen, rücksichtlich welcher, wie ich schon bemerkt habe, die Narkotica in zwei verschiedene Gruppen auseinanderfallen; die eine, welche dieses Vermögen vermindert oder aufhebt, die andere, welche es erhöht. Ueber die erstere habe ich nichts Neues zu bemerken; das Morphin gilt den praktischen Aerzten als das Prototyp dieser Gruppe und es zeigt sich seine Wirkung auch in unsern Versuchen, indem der Druck mit dem Tasterzirkel gar sehr vermehrt werden musste, um eine deutliche Tastempfindung zu erzeugen. Die zweite Gruppe ist minder erforscht. Es zeigt sich aber ganz deutlich, dass es Stoffe gibt, welche die Leitungsfähigkeit ganz besonders vermehren, indem

- a) derselbe Druck, welcher sonst nur eine matte Empfindung erzeugte, eine sehr helle und bestimmte hervorruft, die deshalb nicht schmerzhaft oder minder begrenzt zu sein braucht;
- b) die Qualität der Empfindung verändert wird, und
- c) die Dauer der Nachempfindung auffallend gross ist.

Ganz besonders auffallend besitzt diese Eigenschaften das Strychnin. Wenn man im normalen Zustande den Knopf des Tasterzirkels zuerst an die Haut des Armes und sodann an die Zunge andrückt, so erscheint die erstere Empfindung matt, die letztere sehr scharf und begrenzt; aber gerade so hell wird durch Strychnin die Empfindung an der Haut des Arms, gleichsam als wäre die Dichtigkeit des wirksamen Agens vermehrt.

Diese Erhöhung der Leitungsfähigkeit sensibler Nerven durch Strychnin, und ihre Lähmung durch Morphin wird um so interessanter, wenn wir noch weiter nachweisen, dass auch alle übrigen Sinnesnerven und ganz besonders der *nervus olfactorius* diese Erscheinungen vielleicht in noch höherem Maasse wiederholen.

Dass Strychnin, wie man schon längst angenommen, besonders auf das Rückenmark primär, aber nicht auf das grosse Gehirn wirkt, geht auch aus unsern Versuchen hervor, indem, während jene andern Stoffe den Durchmesser der Empfindungssphäre oft um mehr als 0,7 der Einheit vergrösserten, die Vergrösserung bei Strychnin nur 0,2 erreichte, ungeachtet die Dosen theilweise viel grösser waren, und noch viel weniger ist die Wirkung in dieser Beziehung eine dauernde, während hingegen die blosser Vermehrung der Leitungskraft nur sehr langsam verschwindet.

Sitzung vom 20. März 1851.

Herr A. G. C. Martin, Custos der Bibliothek des k. k. polytechnischen Institutes, übersandte nachfolgende Abhandlung:
 „Ueber die Amylumkörner der Kartoffel.“

Schon seit längerer Zeit habe ich mich mit der Untersuchung der Stärkekörner aus der Kartoffel befasst, und die beim Siedeprocess vorkommenden Erscheinungen mit der bestehenden Theorie über die Structur dieser Körner, besonders vom physikalischen Standpuncte aus, verglichen. Dabei bin ich auf eine neue Thatsache gekommen, die mit den gegenwärtigen Ansichten nicht recht in Einklang gebracht werden kann. Nun ist es zwar nirgends leichter sich zu täuschen, als gerade bei mikroskopischen Beobachtungen, man muss daher bei Veröffentlichung derselben sehr vorsichtig sein; allein durch zu ängstliche Rücksichtnahme auf ähnliche Schwierigkeiten würde gar bald jeder wahre Fortschritt unseres Wissens gehemmt, und ich hoffe, dass die Resultate meiner vielfachen Versuche nicht unwürdig sind, von Seite der wissenschaftlichen Welt wenigstens einer Prüfung unterzogen zu werden. Ich habe mich bei Beginn meiner Arbeiten mit der Literatur über die Stärkeuntersuchungen¹⁾ vollständig bekannt gemacht und überall gefunden, dass die Autoren bei Beschreibung der Kleisterbildung oder des Siedeprocesses über die dabei vorkommenden Erscheinungen weggleiten, ohne in die Details einzugehen, was ganz natürlich ist, da uns unsere Kenntnisse gerade dort im Stiche lassen. Diese Lücke auszufüllen war der Zweck meines Strebens.

1. Das Mikroskop, dessen ich mich bediene, ist ein grosses Plössl'sches und ich habe die meisten Untersuchungen mit den Objectiven Nr. 3, 4 und 5 und mit dem Oculare Nr. 2 angestellt, welche Combination eine 198 fache Linearvergrösserung gibt. In letzterer Zeit hat mir Plössl den Beleuchtungsspiegel, wie an allen seinen neueren Mikroskopen, ausser der Achse beweglich eingerichtet, wodurch eine schiefe oder seitliche Beleuchtung der

¹⁾ Fritsche, Ueber das Amylum. Poggendorffs Annalen. Bd. 32, Seite 129.

Mohl, Anatomie und Physiologie der vegetabilischen Zelle. Seite 48.

Payer, Gewerbschemie. Seite 347.

Regnault, Lehrbuch der Chemie. 3. Bd., Seite 161.

Schleiden, Grundzüge der wissenschaftl. Botanik. 1. Aufl., Seite 171.

Schleiden und Schmidt, Encyclopädie der Naturwissenschaften Bd. 3, Seite 33.

Unger, Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Seite 39.

Gegenstände erzielt wird, eine Einrichtung, die den Mikroskopisten nicht genug empfohlen werden kann. Bevor mir Plössl an meinem Instrumente die gedachte Veränderung angebracht, begnügte ich mich mit einem Surrogate, das wohl theilweise jedem gewandten Beobachter bekannt sein dürfte, worauf ich mich aber dennoch besonders hinzuweisen genöthiget sehe, weil bei so heiklichen Versuchen viel von der günstigen Beleuchtung abhängt. Für das Beobachten am Tage stellt man den Spiegel so, dass das Mikroskop auf dem Objecttische die volle grösstmögliche Beleuchtung erhält, worauf man das Licht auf folgende Weise blendet. Man schneidet sich aus schwarzem Papier einen drei Zoll langen, und nach Massgabe des Spiegeldurchmessers einen zollbreiten Streifen, den man an einem Ende nach abwärts hakenförmig umbiegt, um ihn damit, die schwarze Seite nach aufwärts, so über den Spiegel zu hängen, dass rechts und links zwei spiegelnde Segmente frei bleiben, die ihr Licht schief auf den Objecttisch werfen; oft ist es auch zweckmässiger, den halben Spiegel gänzlich zu verdecken und nur eine Hälfte desselben wirken zu lassen. Diese beiden Arten der Blendung ziehe ich für Untersuchungen der Stärke der gewöhnlichen Blendung durch die Blendscheibe vor, eben weil dadurch nebst der Mässigung des Lichtes noch der Vortheil der seitlichen Beleuchtung erzielt wird. Beobachtet man beim Kerzenlichte, so verfährt man auf folgende Weise: Man stellt eine Stearinkerze, welche mit dem Leuchter 12 Zoll hoch ist, in einer Entfernung von ebenfalls 12 Zoll vor das Mikroskop, worauf man das Object unter die volle Beleuchtung des Spiegels bringt, nun fasst man den vertical drehbaren Bügel dieses letzteren mit dem Zeigefinger und dreht ihn ein klein wenig nach rechts oder links, wodurch man augenblicklich die Beleuchtung sich ändern sieht; Erhöhungen werfen Schatten, Vertiefungen werden beschattet und die Amylumkörner treten als vollkommene Körper vor das Auge des Beobachters. Ich würde rathen, alle Untersuchungen sowohl beim Kerzenlichte (nicht Lampenlichte, was oft zu grell ist) als auch beim Tageslichte anzustellen, wo dann die verschiedenen Eigenthümlichkeiten beider Beleuchtungsarten einander in Bezug auf mögliche Täuschungen controliren.

2. Indem ich alle mehr oder weniger bekannten, zum Theile leider oft unrichtig beschriebenen Thatsachen über das äussere

Ansehen der Kartoffelstärkekörner, so wie die Versuche über den Kern, die Schichten, die Einwirkung der Säuren, der Alkalien, des Röstens etc. übergehe, komme ich zu jenen Erscheinungen, welche beim Sieden der Stärkekörner oder der Kleisterbildung sich dem Experimentator vor Augen stellen. Dieses, wie Fritsche selbst sagt, schwierig zu beobachtende und noch nicht erschöpfend erkannte Phänomen, ist eines der interessantesten; und dass es bis jetzt noch nicht fleissiger studirt und in allen Einzelheiten durchgearbeitet ist, scheint seinen Grund darin zu haben, dass die meisten Mikroskopisten, so wie Fritsche, den Process ausserhalb des Mikroskopes mit dem warmen Luftstrom einer brennenden Kerze oder Lampe einleiten und die Erscheinungen dann erst beobachten, wenn sie schon halb oder ganz vorüber sind. Es ist mir gelungen, eine Methode aufzufinden, durch welche das Sieden unter dem Mikroskope ganz gefahrlos für dieses vorgenommen und an einem und demselben Korne vom ersten bis zum letzten Stadium beobachtet werden kann. Durch diesen Umstand wurde ich in den Stand gesetzt, die nachfolgenden interessanten Thatsachen zu beobachten, welche, wie ich hoffe, die Ansichten über die Structur der Kartoffelstärkekörner berichtigen und vielleicht über allen Zweifel feststellen werden. Für mein Mikroskop bin ich auf folgende Weise zu Werke gegangen. Ich liess mir sehr dünne Objectgläschen schneiden, ungefähr so breit und so lang als der Objecttisch. Zwischen zwei solche Gläschen wird nicht zu wenig Wasser mit etwas Stärke gegeben, die man mit dem Finger vertheilt hat, so zwar, dass so wenig wie möglich Luftblasen zwischen den Gläsern sich befinden. Die Zahl der im Gesichtsfelde befindlichen Stärkekörner darf sich höchstens auf 10 bis 15 belaufen. Die Gläschen liegen frei über der Objectklemme, diese selbst wird aber durch Unterlegen von zwei rechts und links angebrachten Korkscheiben oder dickeren Münzstücken gehoben, um dadurch, wenn die beiden Gläschen mitten auf dem Objectträger liegen, von unten einen Luftzug einzuleiten, weil sonst das im Loche des Objecttisches oder unterhalb desselben befindliche Flämmchen verlöschen würde. Die breiten Gläser schützen das Mikroskop vor jeder stärkeren Erwärmung oder sonstigen Gefahr. Die Mignon-Flamme erzeugt man aber dadurch, dass man gewöhnlichen Nähzwirn doppelt nimmt, und ihn über ein Wachsklumpchen ein

paar Mal hinwegzieht, während man ihn mit dem Daumen andrückt. Solch ein gewichster Faden gibt, angezündet, hinreichend Hitze, um die Stärke zu sieden. Diese Methode der Erwärmung dürfte, vielleicht auch für andere Zwecke, der älteren Art vorzuziehen sein, bei der man lange Objectgläser ausserhalb des Objecttisches so stark zu erhitzen pflegt, bis die Wärme zum Objecte selbst fortgeleitet wird. Bei dem Versuche lässt man von einer zweiten Person die kleine Flamme von unten in das Loch des Objecttisches bis nahe an die Glasplatte halten, wohl auch wieder entfernen, je nachdem man eine Veränderung bemerkt, bis zuletzt die Kleisterbildung, oder besser gesagt, das Aufquellen und Entfalten der Stärkekörner vollendet ist. Freilich ist es zweckmässiger, während des Hineinsehens die Körner selbst zu erhitzen, wobei wohl manchmal die Flamme verlischt; allein durch einige Uebung bringt man leicht diese Operation zum Gelingen. Man fasst ein solches Stück Faden, welches durch seine Steifigkeit aufrecht bleibt, mit dem Daumen und Zeigefinger, während man die Spitze des kleinen Fingers auf den Tisch stemmt, auf welchem das Mikroskop steht; dadurch erhält die Hand hinreichend Festigkeit und man fährt bald unwillkürlich, wie der angezündete Faden kürzer brennt, nach, um die Flamme immer unter der Mitte des Objecttisches zu erhalten.

Wenn man das Hitzen nicht unterbricht, geht die Operation, besonders in den letzten Stadien, sehr rasch vor sich, und man muss das Experiment wenigstens 20 — 30mal wiederholen, bis ein homogenes Bild des ganzen Verlaufes sich dem Gedächtnisse einprägt. Man beobachtet zuerst Körner von mittlerer Grösse und dann erst ganz grosse.

3. Der Process beim Sieden entwickelt sich nach meinen Beobachtungen auf folgende Weise: Zuerst sinkt das Amylumkorn ein, und zwar an der Stelle, an welcher der Fritsche'sche Kern sich befindet; an der Oberfläche scheinen sich kleine Risse oder Sprünge zu bilden, von denen beinahe regelmässig zwei divergirend gegen das dickere Ende des Kornes sich hinziehen. Das Einsinken des Kornes wird immer stärker, so dass sich eine flache Vertiefung bildet, die gegen das untere Ende hin ringsum mit einem wulstigen Rande eingefasst ist. Dieser Rand nimmt durch Ausdehnung des Kornes an Umfang zu, an Breite ab, d. h. er

verflacht sich mehr und mehr, bis oben an dem noch weniger veränderten dickeren Theile des Kornes sich Risse zeigen, die meist sternförmig auftreten. Von da an geht der Process sehr rasch von statten und ist kaum mit den Augen zu verfolgen, es reisst sich plötzlich etwas los, das Korn dehnt sich gewöhnlich in die Länge und im nächsten Augenblicke liegt eine faltige Haut auf dem Objecttisch, die eine runde, meist ovale Contur zu haben scheint. Bei mittleren und kleineren Körnern tritt diese Form am erkennbarsten auf und dieselben zeigen gewöhnlich nur eine, oben und unten spitz zulaufende Längenfalte, deren constantes Auftreten für die Entwicklung meiner Ansicht von Wichtigkeit ist.

4. Wurden, wie oben erwähnt, nur wenig Körner genommen, so dass selbst die zersotenen noch durch weite Zwischenräume von einander getrennt erscheinen, so sieht man, wenn die Temperatur die richtige gewesen, dass die kleineren Körner als runde fast faltenlose scheibenförmige Häute auftreten; die mittleren und grösseren werden ebenfalls scheinbar in flache Scheiben verwandelt, wenn man die Gläser vom Objecttische wegnimmt und sie gegen einander drückt, indem man sie dabei ein klein wenig hin und her schiebt. Neuerdings unter das Mikroskop gebracht, und mit schiefer Beleuchtung angesehen, sieht man, je nachdem das Experiment mehr oder weniger gelungen, die Falten der Häute entweder ganz ausgeglichen oder bloss niedergepresst. Im ersten Falle haben die entstandenen Scheiben eine vollkommen runde oder ovale Form und sind auch vollkommen eben, im letzteren Falle bleibt die Contur etwas eingezogen oder umgeschlagen, was am häufigsten bei den Scheiben der sehr grössen Körner der Fall ist. Im Laufe meiner Untersuchungen bin ich auf ein Mittel gekommen, den ganzen Siedeprocess zu verzögern, wobei zuletzt die erwähnten Scheiben auf vollkommen sichere Weise sich entwickeln. Das Experiment selbst wird dadurch vielleicht minder auffallend, allein die Prüfung meiner Ansicht gewiss bedeutend erleichtert. Ich habe nämlich die Bemerkung gemacht, dass Jodtinctur die Stärkekörner durch Umwandlung in Jodstärke in ihrer Masse zusammenzieht, d. h. sie dichter macht. Gibt man zu einer kleinen Menge Wasser ein Tröpfchen Jodtinctur und mischt man das Ganze durch Umrühren mit dem Finger, so werden Amylumkörner, welche man in dieses jodirte

Wasser gibt, lichtblau, dunkelblau, fast schwarz, je nachdem mehr oder weniger Jod genommen wurde; die rechte Quantität erfährt man durch einige Versuche, die Körner müssen schön blau sein wie heiterer Himmel, ohne die Durchsichtigkeit verloren zu haben, auch müssen sich die Schichten oder wenigstens Spuren derselben noch erkennen lassen. Unter diesen Umständen ist die Wirkung die beste, denn bei zu wenig Jod geht der Process zu rasch, bei zu viel Jod zu langsam vor sich; das Korn ist dann so verdichtet, dass es sich beim Sieden sehr schwierig, fast gar nicht entfaltet. Unter den richtigen Verhältnissen sieht man beim Kochen das Korn sich etwas ausdehnen, in der Gegend des Kernes reissen, worauf es in der Mitte lichter wird, und wobei der dunklere Wulst sich immer mehr gegen den Rand zieht, bis eine vollkommen flache Scheibe auf dem Gläschen liegt, die durch Drücken zwischen den Gläsern ganz eben wird und bei starkem Druck sich etwas vergrössert. In concentrirter Alaunlösung mit soviel Jodtinctur, dass die Körner stahlblau werden, scheint der Versuch noch besser zu gelingen. Bei einigen Körnern zeigt sich ebenfalls die charakteristische Längenfalte, die sich aber sehr leicht glättet. Obwohl ich später nochmals darauf zurückkommen werde, kann ich nicht umhin, schon jetzt die Frage zu stellen: Wo ist denn die Spalte oder der Riss, den man wirklich sieht und bei dem das Korn platzen soll, hingekommen?

5. Bevor ich zur Entwicklung meiner Ansicht schreite, muss ich noch einige Worte über die oft erwähnte Scheibe sprechen. Ihr Anblick zeigt, dass sie vollkommen eben ist und einen etwas wulstigen Rand hat, der aber bei starkem Druck sich gleichfalls ebnet. Die Kanten sind abgerundet, aber vollkommen scharf. Bewegt man die Objectgläser während des Zusammendrückens sehr stark hin und her, so zerreißt man diese Scheiben und man sieht deutlich, besonders bei den blaugefärbten, dass sie aus zwei Lagen, einer oberen und unteren bestehen. Eine weitere Untersuchung beweiset, dass sie ganz hohle zusammengefallene Bläschen sind, die aus einer äusserst zarten, aber doch zähen elastischen Membrane bestehen. Hat nämlich eine Scheibe eine kleine Falte, die sich nicht glätten will, und man bewegt unter dem Mikroskope bei ziemlich viel Wasser das obere Objectgläschen über das untere, so wälzt sich häufig,

besonders in Alaunlösung, ein solches Bläschen um seine Achse, es bleibt dabei immer flach, während die Falte über die obere und untere Lage der Haut hingeleitet, und zwar über die obere in der Richtung, nach welcher das Gläschen bewegt wird, über die untere nach entgegengesetzter Richtung. Dass dieses Bläschen nicht etwa das bloss in seinen Dimensionen ausgedehnte Korn sein kann, werde ich in der Folge zeigen, und ich gehe nun auf Grundlage desselben zur Entwicklung meiner Theorie über.

6. Die primäre Form des Amylumkornes ist nach meiner Ansicht ein Bläschen von runder oder ovaler Gestalt. Denkt man sich dasselbe leer und so zusammengesunken, dass die eine Hälfte sich in die andere hineinlegt, so entsteht eine uhrglasförmige Schale, die, beiläufig gesagt, nach dem Sieden wegen der Zartheit und Dehnbarkeit der Membrane zwischen zwei Gläschen gepresst, als flache Scheibe mit abgerundeten Rändern erscheint. Es sei Fig. 1 der Rand des

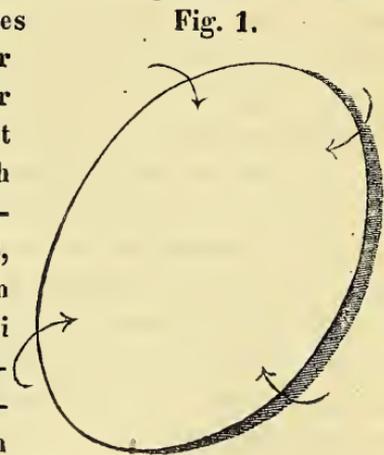
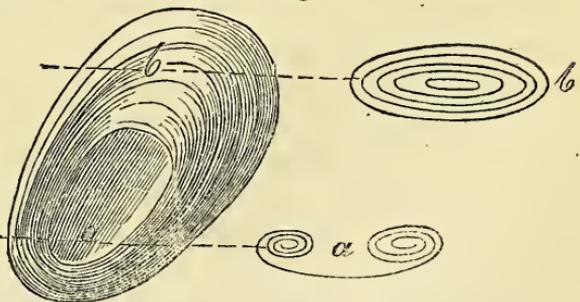


Fig. 1.

schalenförmigen Bläschens. Bei der Bildung des Kornes stülpt sich dieser Rand etwas nach einwärts und rollt sich nach innen zusammen, dadurch entsteht nun ein im innern spiralförmig gewundener Wulst *b* in Fig. 2, dessen innere Windungen sich von Aussen als Ellipsen darstellen. Bei weiterem Fortschreiten des Zusammenrollens muss der Raum *a* immer kleiner werden, wogegen sich die am innern Rande des Wulstes

Fig. 2.

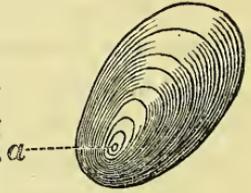


liegenden Theilchen natürlich stemmen. Dieser Widerstand muss durch Zusammenstauchen in tangentialer Richtung zum inneren Umfang überwunden werden, wobei es begreiflich wird, dass ein Theil des Wulstes der sich zufällig oder in Folge der ungleichen Dicke des Bläschens

zuerst, oder mehr zusammengerollt hat, den anderen Theil im Zusammenrollen hindert, wodurch die elliptische Form des Wulstes sich erklären lässt. Der Raum bei a wird nun immer kleiner und kleiner, bis die inneren Ränder sich so nahe kommen, dass sie zusammenwachsen und die kleine noch bestehende Höhlung schliessen können. In diesem Zustande ist das Stärkekorn mit seinen elliptischen Schichten so weit vollendet, wie es sich Fig 3 unseren Blicken darstellt. Dieses nun

von mir entworfene Bild ist, wenn ich so sagen darf, die geometrische Construction des Amylumkornes, wornach der Kern a nichts Primäres ist, sondern bloss als secundäre Erscheinung auftritt. Dieser Raum a kann nun mit einer Flüssigkeit oder mit Luft gefüllt sein, was für die entwickelte Bildungstheorie gleichgiltig ist, und den Gegenstand für eine specielle Untersuchung liefert. An diese Ansicht von der Structur der Amylumkörner knüpfen sich nun zwei Gattungen Fragen, nämlich: wie die mikroskopischen Erscheinungen damit übereinstimmen? und wir müssen deshalb zur weiteren Prüfung zum Experimente zurückkehren, während die zweite Reihe dieser Fragen in das Gebiet der eigentlichen Physiologie gehört und ich es gewandteren Federn überlassen muss, auch diesen Maassstab an meine Theorie zu legen.

Fig. 3.



7. Ich will nun eine Parallele ziehen zwischen der alten Ansicht und der von mir aufgestellten. Wenn man nur einmal die mit Jodtinctur gefärbten flachgedrückten Bläschen gesehen und dieselben um ihre Achse hat wälzen lassen, so kann man nicht mehr zweifeln, dass von einem eigentlichen Risse durch und durch keine Rede sein kann, denn diese Hülle ist so homogen und dabei so durchsichtig, dass man auch die kleinste Falte leicht wahrnimmt. Schon Schleiden, obwohl er das Product des letzten Siedestadiums nur eine dicke Haut, kein Bläschen nennt, scheint mit dem gänzlichen Zerreißen nicht recht einverstanden zu sein, denn er sagt ausdrücklich, dass beim Sieden der Riss im Innern sich allmähig in eine grosse Höhle verwandelt. Ich frage nun, wo sind dann die Schichten hingekommen, die doch weit mehr Körper haben müssen als die äussere Hülle des ungesotteneu Kornes? Haben sie sich aufgelöst? oder sind

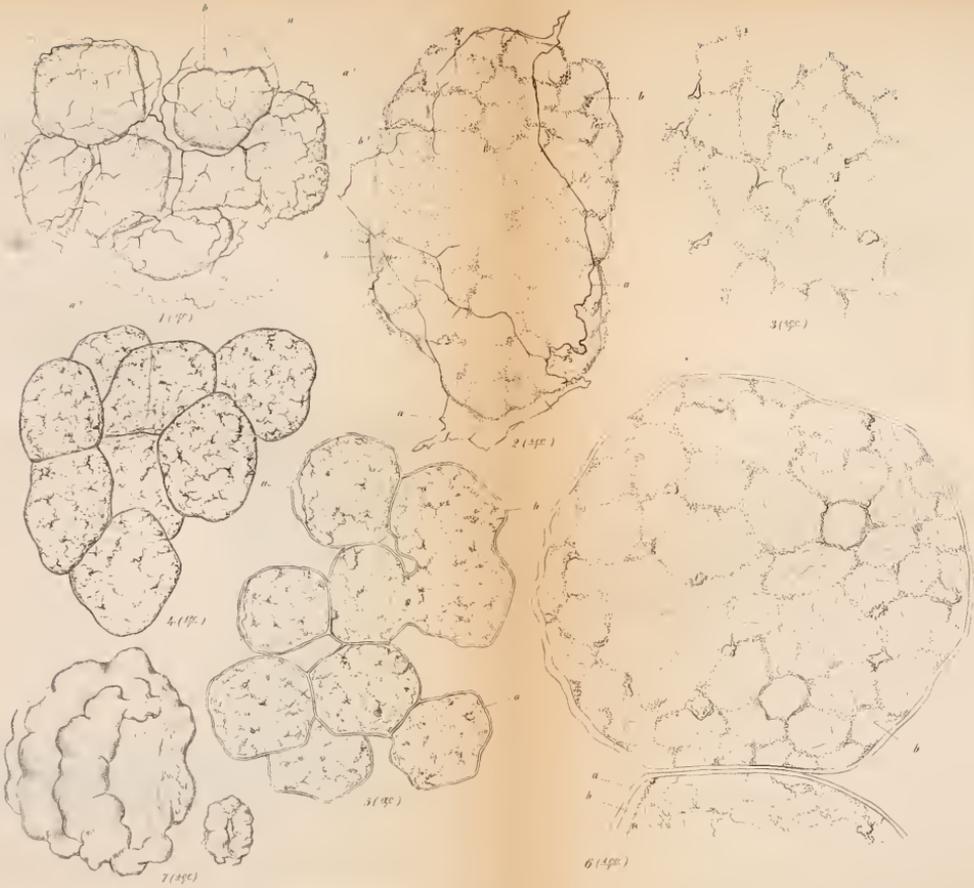
sie bloss zersprengt und klebt eine in der andern? ist die ganz kleine, die um den Kern geht, und die nächst grössere und die dritte noch grössere etc. sind die alle nun gleich gross geworden, wie die äussere Hülle, um mit ihr nun einen grossen Sack zu bilden? Oder haben sich die inneren sogenannten weichen Schichten zu einer gallertartigen Masse verkocht, die unsichtbar im Säckchen liegt und mit ihm flach gedrückt wird? — Das Auflösen eines Theiles des Stärkkornes, wie es Raspail behauptet hat, gehört bekanntlich unter die längstvergessenen und widerlegten Dinge. Dass die Hüllen eine in der andern kleben, ohne dass man die Abstufungen sehen soll, ohne dass die Risse zu bemerken wären, ohne dass die Scheibe in der Mitte dicker wäre, sind Dinge, die, physikalisch betrachtet, nicht zulässig erscheinen. Ein gallertartiges Verkochen der inneren Schichten und flüssig- oder wenigstens breiigbleiben derselben würde ebenfalls der so oft constatirten Homogenität der Amylummasse widersprechen. Zu allem Ueberflusse ist der Umstand, dass ein ganz zerquetschtes Korn, unter dem Mikroskop gesotten, in allen seinen Bruchstücken aufquillt, von denen jedes einen Fetzen durchsichtiger Haut bildet, allein genügend, alle diese Fragen zu widerlegen.

Von Fritsche's Ansicht, dass die inneren Schichten sich bei der geborstenen äussern Hülle herausdrängen, kann nach allem dem keine Rede mehr sein. Wohin kommen also die Schichten? Nach der neuen, in den vorhergehenden Zeilen entwickelten Theorie ist die Antwort einfach und leicht. Sie entfalten sich. Den Beweis muss natürlich das Mikroskop liefern, wenn man sich aber durch wiederholte Versuche an den Anblick des schnell vergehenden Siedeprocesses gewöhnt hat, sieht man deutlich das Trennen der Naht, wo die Wulstränder sich vereint haben, worauf dann augenblicklich die Windungen, von ihren Fesseln befreit, sich hervordrängen, ausbreiten und bei sehr grossen Körnern sich kranzartig in Falten um die flächere Mitte herumlagern. Dass man beim Zurückziehen des Wulstes nicht die innerste, sich freimachende Kante sieht, ist ganz natürlich, weil ein doppelt liegendes Bläschen sich eingerollt hat, wo dann beim Entfalten die äussere Haut desselben über die innere sich wegzieht und wobei eine eigentliche Kante nie gesehen werden kann. Die bei den meisten gesottenen Körnern entstehende Längenfalte ist in ihrem constanten Auf-

treten nach der alten Ansicht gar nicht oder gewiss schwieriger zu erklären, als nach der neuen, wo das zusammengerollte, in Spannung gehaltene Bläschen sich rund herum ausdehnt, daher es in seiner uhrglasförmigen Gestalt flach hingelegt eine Falte machen muss, die in der Mitte breit, oben und unten gespitzt erscheinen wird, und die bei ovalen Bläschen unbedingt mit der grösseren Achse zusammenfällt, gerade wie es die Beobachtung zeigt. Ich habe früher gesagt, dass beim Zusammenwachsen des Wulstes die Theilchen um den sogenannten Kern sich stauchen müssen, welche Voraussetzung sich ebenfalls durch die Beobachtung bewährt, denn kaum hat der kleinere Wulst sich losgetrennt, so dehnt sich das Korn, besonders ein grösseres, mit einem Ruck, wie durch eine losgelassene Feder geschneilt, in die Länge. Schon der blosser Anblick der Schichten mit ihren oft eckigen und gebrochenen Formen, stimmt ferner weit mehr mit dem Einrollen als mit einer freien Ablagerung überein. Was die Zahl der Schichten anbelangt, so würden, wegen des doppelten Bläschens z. B., 4 volle Windungen schon 17 Schichten erkennen lassen, die Beugung ungerechnet, die gewiss parallel mit den Windungen im Innern entstehen mag und die beim blossen Anblick ebenfalls für Schichten gilt. Gehen wir endlich auf die Polarisationserscheinungen über. Warum zeigt das Korn ein schwarzes Kreuz? Die Antwort nach der alten Ansicht lautet: Weil die Schichten ungleich dicht sind. Wie wird aber die Antwort auf die weitere Frage ausfallen: Warum sind sie ungleich dicht? Ohne einer neuen Hilfshypothese, dass die Ablagerung des Kornes von Innen geschehe (?), wird man mit der blossen Schichtenbildung nicht auslangen, während das Zusammenrollen und endliche Zusammenwachsen des Wulstes, wie schon gesagt, eine Stauchung oder Pressung der Theilchen um den sogenannten Kern zur Folge hat, daher das Stärkekorn einem schnell gekühlten Glaswürfel gleicht und im polarisirten Lichte das Farbenkreuz zeigen muss.

8. Ich könnte noch viele Thatsachen anführen, die alle meine Ansicht unterstützen, allein ich will die Geduld des Lesers nicht ermüden, während ich die Auffindung von Widersprüchen meinen Gegnern überlassen muss, denn wäre mir selbst vom physikalischen Standpunkte aus auch nur ein einziger aufgefallen, würde ich die ganze Arbeit verworfen oder ihre Schwäche ehrlich bekannt haben. Zum Schlusse habe ich nur noch zu bemerken,

Künstliche Zellenbildung in gekochten Kartoffeln

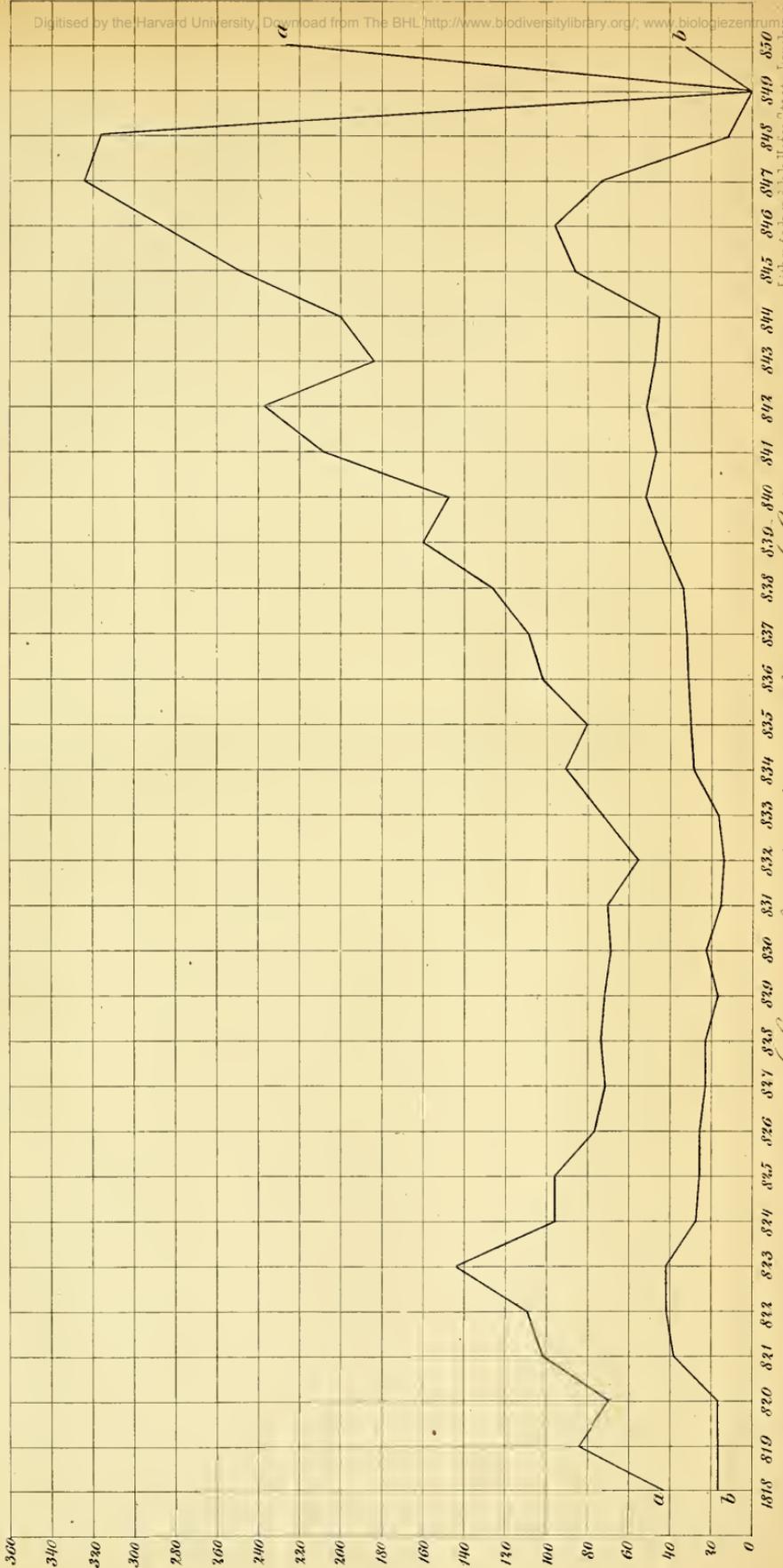


dass nach meinen Erfahrungen diese Theorie auch auf andere Stärkmehlgattungen Anwendung leidet, indem alle mir bekannten nach dem Kochen das beschriebene Bläschen liefern, und die Art der Entfaltung mit der die verschiedene Form bedingenden Art des Zusammengerolltseins vollkommen im Einklange steht. Ich wünsche, dass meine Beobachtungen recht bald bestätigt oder gründlich widerlegt werden mögen, doch sowohl das eine wie das andere kann durchaus nicht a priori geschehen, sondern meine Ansicht muss, wie jede mikroskopische Beobachtung, unmittelbar auf dem Objectische geprüft werden.

Herr Pohl, Adjunct am chemischen Laboratorium des k. k. polytechnischen Institutes, legte nachfolgende Abhandlung vor: „Beitrag zur Statistik des Studiums der Chemie am k. k. polytechnischen Institute zu Wien.“

Bei der hohen Wichtigkeit der Chemie für das sociale und industrielle Leben, und bei dem Interesse, welches diese Wissenschaft allgemein dadurch einflösst, dass sie bis zu einem gewissen Grade, ohne besondere mathematische Vorbildung betrieben werden kann, dürften die folgenden Daten nicht ganz werthlos sein. Dieselben sollen nämlich, soweit es dem Verfasser dieses möglich war, eine Uebersicht der Frequentation der Vorlesungen über Chemie am k. k. polytechnischen Institute zu Wien liefern, und auch die jährliche Anzahl jener Hörer des chemischen Cursus anschaulich machen, welche sich am Schlusse jedes Schuljahres einer Prüfung unterzogen haben. Da bis zur neuesten Zeit in der österreichischen Monarchie ausser dem Wiener Institute nur an der Prager ständisch-technischen Lehranstalt und am Joanneum zu Gratz die Chemie für Techniker ausführlich vorgetragen wurde, so kann das Folgende zugleich ein beiläufiges Bild der Verbreitung wissenschaftlicher chemischer Kenntnisse unter den Industriellen Oesterreichs abgeben, in soferne nicht Ausländer als Träger derselben erscheinen.

Der chemische Unterricht am k. k. polytechnischen Institute zu Wien zerfällt gegenwärtig in drei von einander getrennte Lehrurse:

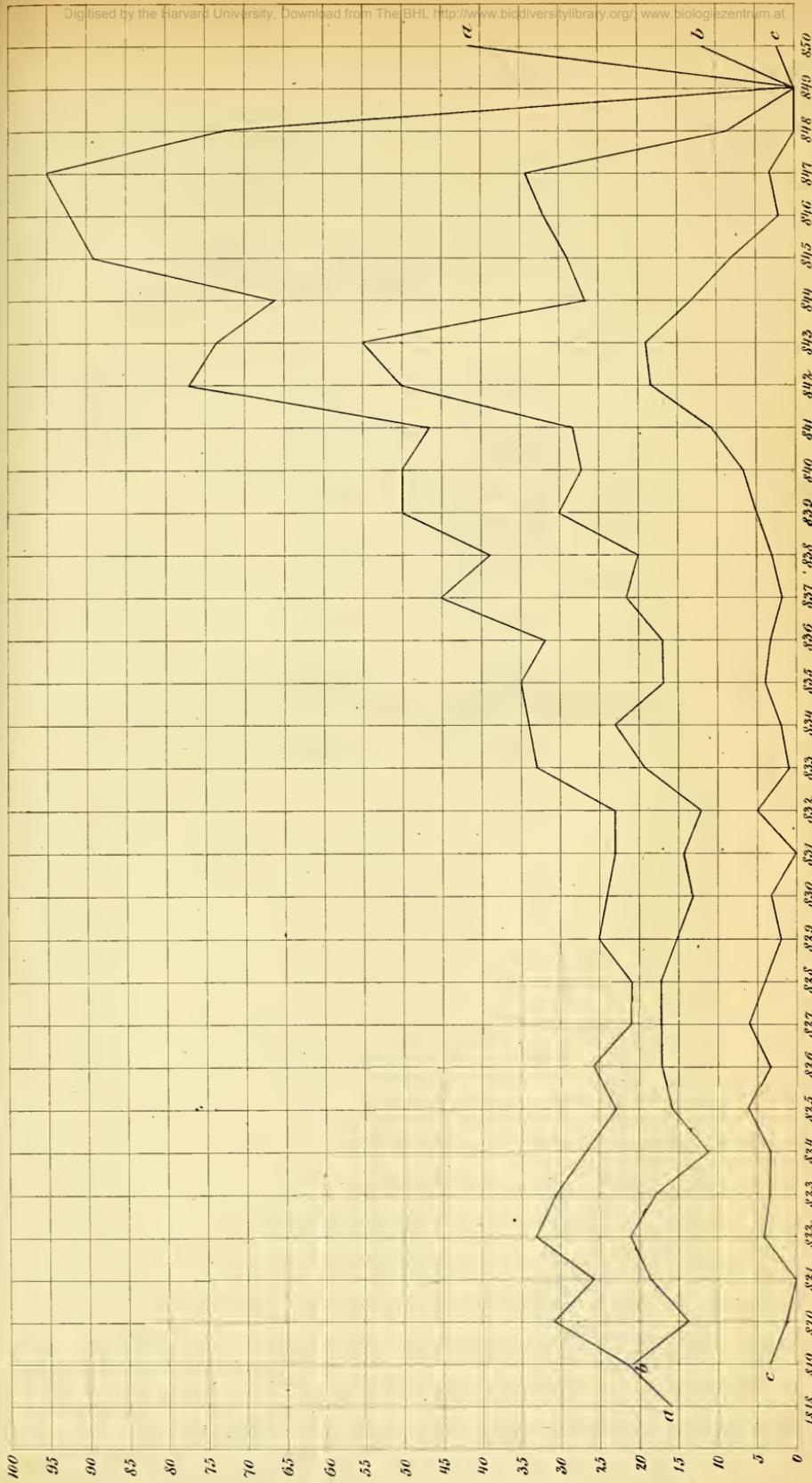


Digitised by the Harvard University. Download from The BHL <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at

1818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850
Lith. gedr. u. d. k. Hof- u. Staat.-Druckerei.

Sitzungsberichte der math. naturw. Classe.
VI. Band, III. Heft.

Digitized by the Harvard University, Download from The BHL <http://www.biologiezentrum.at>



Lith. gedr. d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei.
Sitzungsberichte der math. naturw. Classe.
 VI. Band, III. Heft.

- I. Den Lehrkurs über allgemeine technische Chemie.
- II. Den Lehrkurs über specielle technische Chemie.
- III. Den praktisch-chemischen Cours.

Diese Course sollen hier der Reihe nach etwas näher betrachtet werden.

I. Der Lehrkurs über allgemeine technische Chemie.

Derselbe umfasst den möglichst vollständigen theoretisch-chemischen Unterricht, welcher das ganze Schuljahr hindurch unter Vornahme möglichst vieler Experimente in wöchentlich fünf Vorlesestunden abgehalten wird.

Die Vorträge über diesen Gegenstand begannen gleich nach Gründung des Institutes, im November 1815 und wurden damals von dem nachmaligen Director derselben Lehranstalt, Herrn Regierungsrath Ritter von Prechtl, gehalten. Nachdem im Jahre 1816 zum Theile Professor Meissner den Vortrag übernommen hatte, wurde zu Ende des Jahres 1817 Dr. Benjamin Scholz zum provisorischen und im Februar 1818 zum wirklichen Professor dieses Lehrgegenstandes ernannt. Da im Studienjahre 18²⁴/₂₅ Professor Scholz zum kaiserlichen Rath und Adjuncten bei der k. k. Porcellan-Fabriks-Direction befördert ward, übernahm Professor P. T. Meissner das Lehramt der allgemeinen Chemie, welches er bis zum Jahre 1844 und zwar nur in den letzten Jahren definitiv bekleidete.

Um diese Zeit wurde Professor Meissner mit Beibehaltung aller seiner Bezüge, die Personalzulage von 1000 fl. mitbegriffen, in den Pensionsstand versetzt; an seine Stelle kam Professor Schrötter, welcher seit October des Jahres 1843 die specielle Chemie am k. k. polytechnischen Institute zu Wien tradirte, und mit diesem Stellenwechsel waren die Aenderungen in dem Professoren-Stand der allgemeinen Chemie bis zum Schlusse des Studienjahres 1850 beendet.

Die folgende Tabelle I enthält nun die Frequentation der Vorlesungen über allgemeine Chemie am k. k. polytechnischen Institute und die Zahl der Jahresprüfungen, welche über diesen Lehrgegenstand in den Schuljahren 18¹⁷/₁₈ bis 18⁴⁹/₅₀ abgehalten wurden. Leider konnten in der Tabelle dieselben Daten für die Jahre 18¹⁵/₁₆ und 18¹⁶/₁₇ nicht gegeben werden, da sich die

Frequentions- und Prüfungs-Cataloge dieser beiden ersten Jahrgänge des chemischen Lehrurses, weder in dem chemischen Laboratorium, noch unter den Actenstücken der Amts-Kanzlei des k. k. polytechnischen Institutes vorfinden. Es muss übrigens bemerkt werden, dass die in der Columnen: „Frequentation“ befindlichen Ziffer nicht nur die Zahl der ordentlich immatriculirten Zuhörer, sondern auch jene der sogenannten „Gäste“ umfassen, welche während des Lehrurses dieselben Rechte wie ordentliche Zuhörer geniessen, am Ende des Unterrichtes aber auf ihr Verlangen Privatzeugnisse des Professors erhalten, während den ordentlichen Zuhörern ämtliche Zeugnisse ausgestellt werden. Es erscheint diese Summirung beider Arten von Zuhörern hier um so mehr gerechtfertiget, als sich selbst in den Studien-Katalogen keine streng systematisch durchgeführte Aufzählung derselben befindet.

Tabelle I.

Studienjahr	Frequenta- tion	Zahl der abgelegten Prüfungen	Studienjahr	Frequenta- tion	Zahl der abgelegten Prüfungen
1818	42 ¹⁾	16	1835	80	31
1819	83	17	1836	102	32
1820	69	17	1837	111	33
1821	101	38	1838	126	34
1822	110	41	1839	160	43
1823	143	41	1840	148	51
1824	97	29	1841	210	48
1825	98	27	1842	237	52
1826	77	27	1843	184	48
1827	73	22	1844	200	46
1828	75	23	1845	249	85
1829	74	17	1846	286	96
1830	70	21	1847	322	75
1831	71	17	1848	317	11
1832	57	15	1849	0 ²⁾	0
1833	74	18	1850	225	33
1834	90	29	—	—	—

Um die in dieser Tabelle enthaltenen Daten anschaulicher zu machen, wurden dieselben graphisch dargestellt und die

1) Diese Zahl wurde nur aus Bruchstücken von vorhandenen Katalogen ermittelt.

2) Im Studienjahre 1848/49 waren die Studien am k. k. polytechnischen Institute unterbrochen.

Tafel I. gibt durch die Linie *a* die Frequentation, durch die Linie *b* hingegen die Zahl der abgelegten Prüfungen für die allgemeine technische Chemie.

II. Der Lehrkurs über specielle technische Chemie.

Bei der grossen Masse Materials, welche in den Vorlesungen über allgemeine technische Chemie zu bewältigen ist, und dem verhältnissmässig geringen Zeitausmasse für dieselben, können im theoretisch-chemischen Cursus die Anwendungen der Chemie in den Künsten und Gewerben nur gedrängt zur Sprache gebracht werden, was besonders von einigen umfangreichen chemischen Fabrikationsweisen gilt, welche bei uns entweder einer grossen Verbreitung und einer hohen Stufe der Vollkommenheit sich erfreuen, oder noch einer bedeutenden weiteren Ausbildung mit den Fortschritten der Chemie fähig sind.

Der Lehrkurs für specielle technische Chemie hat nun den Zweck jenem Mangel abzuhelpfen, und rationell gebildete junge Männer, welche fähig sind auch in ihrer praktischen Laufbahn den Fortschritten der Wissenschaft zu folgen, jenen Industriezweigen zuzuführen. Dieser Lehrkurs umfasst gegenwärtig folgende Zweige der angewandten Chemie:

1. Gärungschemie und sich daran Anschliessendes, als: Weinbereitung, Branntweinerzeugung, Bierbrauerei, Liqueurfabrikation, Presshefe-Erzeugung, Brotbereitung, Stärkfabrikation und Essigbereitung.

2. Lederbereitung in ihren Hauptzweigen, als: Lohgerberei, Weissgerberei, Sämschgerberei und Pergamentfabrikation.

3. Seifensiederei und Kerzenfabrikation.

4. Bleicherei, Zeug- u. Garn-Färberei sowie Zeug-Druckerei.

Der Unterricht aus den eben angeführten Fächern nimmt durch das ganze Schuljahr wöchentlich vier Vorlese-Stunden in Anspruch, wobei, so weit diess in Vorträgen thunlich ist, die nöthigen Versuche angestellt werden.

Die Vorlesungen über specielle technische Chemie begannen in dem Monat Februar des Studienjahres 18¹⁶/₁₇, zu welcher Zeit P. T. Meissner Professor dieses Lehrfaches war; nach der bereits erwähnten Ernennung Meissner's zum Pro-

fessor der allgemeinen Chemie übernahm Dr. J o s s provisorisch die in Rede stehende Professur. Im Jahre 1843 wurde Professor Anton Schrötter, der bis dahin Chemie und Physik am ständischen Joanneum zu Gratz lehrte, zum Professor der speciellen technischen Chemie am k. k. polytechnischen Institute ernannt, in welcher Eigenschaft er jedoch nur durch zwei Jahre fungirte. Mit dem Studienjahre 18^{45/46} trat nämlich eine völlige Reform des chemischen Unterrichts ein. Die bisher getrennten Lehrkanzeln der allgemeinen und der speciellen technischen Chemie wurden, um die beim Unterrichte an einem Institute, wie das polytechnische, so nothwendige Einheit zu erzielen, anderer triftiger Gründe nicht zu erwähnen, vereinigt, für die specielle Chemie ein unter der Leitung des Professors stehender Adjunct permanent angestellt, und demselben der Unterricht in diesem Fache übertragen. Die Vorlesungen über das letztgenannte Fach wurden in Folge dessen im Studienjahre 18^{45/46} vom Herrn Sigmund Schlesinger, gegenwärtig Director einer grossen Farbwaaren-Fabrik in Klingenthal bei Strassburg, begonnen, darauf von Dr. Erwin Waidele fortgesetzt und endlich nach dessen provisorischer Verwendung bei der Telegraphen-Direction für dieses Schuljahr von Dr. Ragski beschlossen. Mit dem Beginne des Studienjahres 18^{46/47} wurde die Supplirung der erwähnten Adjunctenstelle und damit zugleich die Verpflichtung der Haltung der Vorträge über specielle Chemie dem Schreiber dieser Zeilen übertragen, welche derselbe, da Dr. Waidele durch Krankheit andauernd verhindert ist Dienste zu verrichten, auch noch gegenwärtig fortführt.

Die Tabelle II. enthält in ähnlicher Weise wie Tabelle I. die Frequentation etc. der Vorlesungen über specielle technische Chemie für die Jahre 18^{17/18} bis 18^{49/50} zusammengestellt, worin aber ebenfalls der erste Jahrgang, vom Beginne dieser Vorlesungen an, gänzlich fehlt, und der zweite, nämlich 1818, nur unvollständig mitgetheilt werden konnte, weil die hierauf bezüglichen Actenstücke gegenwärtig nicht mehr aufzufinden sind.

Tabelle II.

Studienjahr	Frequenta- tion	Zahl der Geprüften	Studienjahr	Frequenta- tion	Zahl der Geprüften
1818	16	?	1835	35	17
1819	22	21	1836	32	17
1820	31	14	1837	45	21
1821	26	19	1838	39	20
1822	33	21	1839	50	30
1823	31	18	1840	50	27
1824	27	11	1841	47	28
1825	23	16	1842	77	50
1826	26	17	1843	74	54
1827	21	17	1844	66	27
1828	21	17	1845	89	29
1829	25	15	1846	92	32
1830	24	13	1847	95	34
1831	23	14	1848	73	9
1832	23	12	1849	0	0
1833	33	19	1850	41	12
1834	49	23	—	—	—

Die Tafel II. gibt abermals die graphische Darstellung der Daten dieser Tabelle, und zwar gilt die Linie *a* für die Frequentation, *b* hingegen für die Zahl der Geprüften.

Der vorgeschriebene Lehrplan gestattet es dem Zuhörer, aus jedem der vier Hauptgegenstände, welche in der speciellen technischen Chemie tradirt werden, gesondert Prüfung abzulegen, es dürfte hiernach nicht uninteressant sein, zu sehen, wie viele Individuen aus jedem der einzelnen Fächer jährlich geprüft wurden, und wie viele sich einer Prüfung aus allen vier Gegenständen unterzogen, wozu die nachstehende Tabelle III. dienen mag.

Tabelle III.

Studien- jahr	Zahl der Geprüften aus				
	allen Lehrge- genständen	Gährungs- chemie	Gerberei	Seifen- siederei	Färberei
1819	3	13	5	11	10
1820	1	8	5	5	5
1821	0	7	2	7	5
1822	4	10	7	12	8
1823	3	11	5	9	6
1824	3	6	4	4	7
1825	6	10	6	11	14
1826	3	8	3	8	7
1827	6	10	7	10	12
1828	4	12	4	7	8
1829	2	8	2	6	5
1830	3	9	4	6	11

Studien- jahr	Zahl der Geprüften aus				
	allen Lehrge- genständen	Gährungs- chemie	Gerberei	Seifen- siederei	Färberei
1831	0	12	0	3	8
1832	5	7	5	5	10
1833	1	9	1	4	10
1834	2	13	2	8	13
1835	4	12	4	8	13
1836	3	6	7	5	12
1837	2	7	4	2	16
1838	4	11	6	5	14
1839	5	18	7	10	19
1840	7	14	8	9	20
1841	11	22	11	17	22
1842	18	38	25	31	32
1843	19	47	25	29	27
1844	13	20	15	14	16
1845	8	25	12	16	11
1846	2	20	9	14	15
1847	3	29	13	16	8
1848	0	9	2	0	0
1849	0	0	0	0	0
1850	2	8	3	4	6
Summe ..	147	439	213	296	369

Die Tafel II. gibt in der Linie c die graphische Darstellung der Zahlenangaben, welche in der ersten Columne enthalten sind, also die Zahl jener Zuhörer, welche aus allen vorgetragene Gegenständen Prüfung ablegten.

Zur leichteren Beurtheilung des Verhältnisses, in welchem die in die Vorlesungen über specielle Chemie Inscibirten zu jenen der allgemeinen Chemie stehen, soll noch die folgende Tabelle IV. Platz finden.

Tabelle IV.

Studienjahr	Verhältniss	Studienjahr	Verhältniss	Studienjahr	Verhältniss
1818	1 : 2·625	1829	1 : 2·960	1840	1 : 2·960
1819	1 : 3·773	1830	1 : 2·917	1841	1 : 4·468
1820	1 : 2·226	1831	1 : 3·086	1842	1 : 3·077
1821	1 : 3·885	1832	1 : 2·478	1843	1 : 2·486
1822	1 : 3·333	1833	1 : 2·242	1844	1 : 3·030
1823	1 : 4·613	1834	1 : 1·837	1845	1 : 2·796
1824	1 : 3·592	1835	1 : 2·286	1846	1 : 3·108
1825	1 : 4·260	1836	1 : 3·187	1847	1 : 3·389
1826	1 : 2·961	1837	1 : 2·466	1848	1 : 4·342
1827	1 : 3·476	1838	1 : 3·231	1849	1 : 0·000
1828	1 : 3·571	1839	1 : 3·200	1850	1 : 5·488

III. Der praktisch-chemische Lehrkurs.

Obgleich schon bei der Gründung des k. k. polytechnischen Institutes der Grundsatz ausgesprochen wurde, dass denjenigen, welche sich in der Chemie weiter ausbilden wollten als diess durch blosse theoretische Studien möglich sei, Gelegenheit gegeben sein sollte, in den chemischen Laboratorien des Institutes selbst praktisch zu arbeiten, so blieb dieser höchst wichtige Theil des chemischen Unterrichtes dennoch bis zur neuesten Zeit ungeregelt und der Willkür der betreffenden Professoren überlassen¹⁾. Erst im Jahre 1845 wurde nach Vereinigung beider früher bestandenen chemischen Lehrkanzeln und Laboratorien auch das Nöthige verfügt, um einen praktisch-chemischen Cours zu begründen, in welchem sich die mit den nöthigen Vorkenntnissen Eintretenden zu praktischen Chemikern ausbilden können. Die Leitung dieses Curses liegt dem Professor der allgemeinen Chemie ob, und es ist ihm, da fast nur junge Männer eintreten die nie vorher Gelegenheit hatten sich mit praktischen chemischen Arbeiten zu befassen, zur leichteren Leitung ein Adjunct beigegeben, welcher die analytisch-chemischen Arbeiten im Laboratorium zu überwachen hat. Diese Adjunctenstelle wurde zuerst im Jahre 1845 von Dr. Waidele, dann in den Jahren 1846 bis 1847 von Dr. Franz Köller, der theils wegen Familienverhältnissen, theils um ein eigenes Laboratorium zu gründen austrat, in den Studienjahren 1848 und 1849 und einen Theil des Jahres 18⁴⁹/₅₀ von Dr. Ignatz Moser, gegenwärtig supplirenden Professor der Chemie am landwirthschaftlichen Institute zu Ungarisch-Altenburg, versehen. In diesem Augenblicke supplirt Herr Jacob Schabus diese Stelle.

Der Unterricht ist in diesem Lehrurse gegenwärtig so eingerichtet, dass die in denselben Eintretenden zuerst in der qualitativen Mineralanalyse, nebstbei in der Alkalimetrie und Acidimetrie, der für den Techniker so wichtigen Volumanalyse und in dem Gebrauch des Löthrohrs eingeübt werden, diesen folgt

¹⁾ Es wurde zwar Baron Jos. Pasqualati zum ausserordentlichen Professor der analytischen Chemie am Institute ernannt, die von demselben gehaltenen Vorlesungen stehen aber in keinem weiteren Zusammenhange mit den normalen chemischen Studien.

die quantitative Mineralanalyse und die Analyse organischer Substanzen. Denjenigen, welche mehr Zeit auf das Studium der Chemie verwenden können ist überdies noch Gelegenheit gegeben, sich mit der Erzeugung von chemischen Präparaten zu befassen.

Die Eleven dieses Curses, deren Zahl des Raumes wegen gegenwärtig nur 27 beträgt, haben bei ihrem Eintritte in denselben zehn Gulden C. M. einzulegen, wofür ihnen destillirtes Wasser, das zu den Versuchen nöthige Brennmaterial und die Benützung der kostspieligeren Instrumente zugestanden ist, ferner eine kleine Handbibliothek zum Gebrauche derselben gegründet wird. Die Reagentien und kleineren Glasgeräthschaften müssen sich jedoch die Schüler selbst anschaffen.

Die Frequentation des praktisch-chemischen Curses in seiner bisherigen kurzen Dauer ist folgende:

Studienjahr	Zahl der Analytiker
1846	22
1847	22
1848	28
1849	0
1850	15

Aus den in den Abschnitten I, II und III gegebenen Daten ergibt sich also folgende Frequentation des chemischen Unterrichtes am k. k. polytechnischen Institute:

Allgemeine technische Chemie in den Jahren 1818 bis 1850.

Zahl der Schüler 4361.

Specielle technische Chemie in den Jahren 1818 bis 1850.

Zahl der Schüler 1359.

Praktisch-chemischer Curs in den Jahren 1846 bis 1850.

Zahl der Analytiker 87.

Hiebei ist zu erwähnen, dass die Mehrzahl der Schüler der speciellen Chemie und des praktisch-chemischen Curses auch die Vorlesungen über allgemeine Chemie am k. k. polytechnischen Institute besucht haben. Nimmt man an, dass aus den übrigen technischen Lehranstalten der österreichischen Monarchie eine gleiche Anzahl von Schülern seit dem Jahre 1818 hervorging, in welche aber die in den Fabriken angestellten Chemiker aus dem Auslande mit einzurechnen sind, so hat man als Gesamtzahl der technischen Chemiker ungefähr 11,500. Es kommt also, wenn die Totalbevölkerung der Monarchie

zu 38,000,000 Seelen angesetzt wird, auf je 3300 Einwohner Ein technisch gebildeter Chemiker, eine in Betracht der täglich mehr in alle industriellen und staatswirthschaftlichen Verhältnisse so tiefeingreifenden Wissenschaft noch viel zu geringe Zahl.

Herr J. Scheffer, Bürgermeister zu Mödling bei Wien, übersandte nachstehendes Verzeichniss der grösstentheils in der Wiener Gegend vorkommenden Aderflügler (*Hymenoptera*, Linn.), welches von der zur Herausgabe einer Fauna der österreichischen Monarchie zusammengesetzten Commission zur Aufnahme in die Sitzungsberichte geeignet befunden wurde.

ORDO HYMENOPTERA, L. Piezata, F.

SECTIO I. TEREBRANTIA, L. Hymen. Aberrantia, Westw.

SUBSECTIO I. PHYTOPHAGA, Westw. (Sessiliventres, St. F.)

TRIBUS I. SERRIFERA, St. Farg.

FAMILIA UNICA. TENTHREDINIDAE, Leach.

SUBFAMILIA 1. CIMBICIDES, Westw.

1. G. CIMBEX, Olio.

1. C. variabilis, Kl. Larve auf Weiden.
2. C. axillaris, Jur. Larve auf Crataegus oxyacantha, Prunus Padus. 1844 am Glacis in Wien in grosser Anzahl.

2. G. TRICHIOSOMA, Leach.

F. Lucorum, F. Larve auf Weiden, Birken, Erlen.

3. G. CLAVELLARIA, Leach.

C. Amerinae, L. Larve auf Weiden.

4. G. ZARAEA, Leach.

Z. Fasciata, F. Mödling.

5. G. ABIA, Leach.

1. A. aenea, Kl. Mödling. Mai, Juli.
2. A. sericea, L. Pernitz. September auf Schwarzföhren.

6. G. AMASIS, Leach.

1. A. laeta, F. Mödling. Mai.
2. A. obscura, F. Ober-Steiermark.

SUBFAMILIA 2. HYLOTOMIDES, Westw.

7. G. HYLOTOMA, Latr.

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. H. berberidis, Schr. Mödling. Larve im Juni auf Berberis vulgaris, Wespe im Juli, August. 2. H. ustulatum, L. Mödling. Larve auf Birken. 3. H. metallicum, Kl. „ 4. H. caeruleum, Kl. „ | <ol style="list-style-type: none"> 5. H. segmentarium, Pnz. Mödling. 6. H. enodis L. Mödling. 7. H. rosarum, F. Mödling. Larve auf verschiedenen Rosenarten. 8. H. paganum, Kl. Mödling. 9. H. femorale, Kl. „ |
|---|---|

8. G. SCHIZOCERUS, Latr.

1. Sch. furcatus, Kl. Mödling.
2. Sch. angelicae, F. „
3. Sch. geminatus, L. „

SUBFAMILIA 3. TENTHREDINIDES, *Westw.***9. G. LOPHYRUS, Latr.**

1. *L. laricis*, Jur. Mödling. Larve auf *Pinus sylvestris*.
2. *L. virens*, Kl. In Mähren. Larve auf *Pinus picea*.
3. *L. pini*, L. Mödling. Larve auf *Pinus Laricio*.
4. *L. rufus*, Kl. Mödling. Larve auf *Pinus Laricio*.

10. G. CLADIUS, Ill.

- C. difformis*, Pnz. Mödling. Auf sonnigen trockenen Grasplätzen; August.

11. G. TRICHIOCAMPUS, Hart.

- F. uncinatus* Mus Kl. Mödling. Im Grase.

12. G. CRAESUS, Leach.

- C. septemtrionalis*, L. Mödling. Larve im Herbste auf Erlen und Birken, Wespe im Mai.

13. G. NEMATUS, Jur.

1. *N. caeruleocarpus*, Hart. Mödling.
2. *N. lucidus*, Pnz. "
3. *N. salicis*, L. Mödling. Larve auf Weiden. "
4. *N. luteus*, Pnz. Mödling. April, fliegt sehr schnell nahe an der Erde.
5. *N. hortensis*, Hart. Mödling. Larve auf *Melissa officinalis*.
6. *N. Myosotidis*, F. "
7. *N. abdominalis*, F. Mödling. Larve auf *Ribes grossularia*.
8. *N. brevis*, Hart. Mödling. Larve im Mai auf *Aquilegia vulgaris*; Wespe im Juni.
9. *N. scutellatus*, Hart. Mödling.
10. *N. virescens*, Hart. "
11. *N. ochraceus*, Hart. " Larve auf Weiden.

14. G. CRYPTOCAMPUS, Hart.

- C. angustatus*, Hart. Mödling.

15. G. DOLERUS, Kl.

- | | |
|--|--|
| 1. <i>D. Eglanteriae</i> , F. Mödling. | 8. <i>D. haematodes</i> , Schr. Mödling. |
| 2. <i>D. anticus</i> , Kl. " | 9. <i>D. gonager</i> , F. " |
| 3. <i>D. triplicatus</i> , Kl. " | 10. <i>D. anthracinus</i> , Kl. Am Schnee- |
| 4. <i>D. uliginosus</i> , Kl. " | berg. Juli. |
| 5. <i>D. equiseti</i> , Kl. " | 11. <i>D. varispinus</i> , Hart. Mödling. |
| 6. <i>D. tristis</i> , F. " | 12. <i>D. leucobasis</i> , Hart. " |
| 7. <i>D. picipes</i> , Kl. " | 13. <i>D. aeneus</i> , Hart. " |

16. G. EMPHYTUS, Kl.

- | | |
|---|--|
| 1. <i>E. viennensis</i> , Schr. Mödling. | 5. <i>E. grossulariae</i> , Kl. Mödling. |
| 2. <i>E. cinctus</i> , L. Mödling. Larve im
Herbste auf Rosen. | 6. <i>E. tibialis</i> , Pnz. " |
| 3. <i>E. melanarius</i> , Kl. Mödling. | 7. <i>E. ruficinctus</i> , Kl. Mödling. Larve
im Herbste auf Rosen. |
| 4. <i>E. apicalis</i> , Kl. " | 8. <i>E. calceatus</i> , Kl. Mödling. |

17. G. FENUSA, Hart.

1. *F. pumila*, Kl. Mödling.
2. *F. pygmaea*, Kl. Mödling. Larve auf *Ribes grossularia* im Mai, Wespe im Juni.
3. *F. Pumilio* Mus. Kl. Mödling.

18. G. BLENNOCAMPA, Hart.

- | | |
|---|--|
| 1. <i>B. pusilla</i> , Kl. Mödling; Larve im
Juni auf <i>Rosa arvensis</i> . | 3. <i>B. fuliginosa</i> , Schr. Mödling. |
| 2. <i>B. tenuicornis</i> , Kl. Mödling. | 4. <i>B. alternipes</i> , Kl. " |
| | 5. <i>B. Ephippium</i> , Pnz. " |

19. G. MONOPHADNUS, Hart.

- | | |
|--|--|
| 1. <i>M. luteiventris</i> , Kl. Mödling. | 5. <i>M. monticulus</i> , Hart. Mödling. |
| 2. <i>M. luridiventris</i> Kl. " | 6. <i>M. Iridis m.</i> Mödling. Larve im |
| 3. <i>M. croceiventris</i> , Kl. " | Sommer auf <i>Iris pumila et ger-</i> |
| 4. <i>M. albipes</i> , L. " | <i>manica</i> . |

20. G. HOPLOCAMPA, Hart.

- | | | |
|---|--|-----------------------------------|
| 1. <i>H. brevis</i> , Kl. Mödling. | | Weib legt die Eier in die Frucht- |
| 2. <i>H. crataegi</i> , Kl. " | | böden der Pflaumenblüthen, und |
| 3. <i>K. fulvicornis</i> , Kl. Mödling. Das | | wird dadurch sehr schädlich. |

21. G. ERIOCAMPA, Hart.

- | | | |
|--|--|--|
| 1. <i>E. adumbrata</i> , Kl. Mödling. | | 3. <i>E. ovata</i> , L. Mödling; Larve auf |
| 2. <i>E. umbratica</i> , Kl. Schneeberg; Juli. | | Erlen. |

22. G. SELANDRIA, Leach.

S. Morio, F. Mödling; diese Art noch weit verderblicher für Pflaumen und besonders *Reine-Claude* als *Hoplocampa fulvicornis*.

23. G. ATHALIA, Leach.

1. *A. spinarum*, F. Mödling.
2. *A. rosae*, L. Mödling. Larven im Juni auf Rosen, fressen aber auch die Blätter von *Sedum album*; Wespe im Juli bis August.

24. G. ALLANTHUS, Jur.

- | | | |
|--|--|--|
| 1. <i>A. Scrophulariae</i> , L. Mödling. | | 5. <i>A. Schaeferi</i> , Kl. Mödling. |
| 2. <i>A. Zonula</i> , Kl. " | | 6. <i>A. nothus</i> , Kl. Am Schneeberg; Juli. |
| 3. <i>A. cingulum</i> , Kl. " | | 7. <i>A. bifasciatus</i> , Kl. Mödling. |
| 4. <i>A. tricinctus</i> , F. " | | 8. <i>A. Koehleri</i> , Kl. " |

25. G. SCIAPTERYX, Steph.

1. *S. costalis*, Kl. Mödling.
2. *S. consobrina*, Kl. "

26. G. MACROPHYA, Dahlb.

- | | | |
|--|--|--|
| 1. <i>M. blanda</i> , F. Mödling. | | 9. <i>M. Teutona</i> , Pnz. Mödling. |
| 2. <i>M. neglecta</i> , Kl. " | | 10. <i>M. 12 puncta</i> , L. " |
| 3. <i>M. militaris</i> , Kl. " | | 11. <i>M. albicincta</i> , Sch. " |
| 4. <i>M. haematopa</i> , Pnz. Mödling. | | 12. <i>M. Ribis</i> , Sch. Mödling. Larve im |
| 5. <i>M. punctum</i> , F. " | | Juni auf <i>Sambucus nigra</i> und <i>Ebu-</i> |
| 6. <i>M. chrysura</i> , Kl. " | | lus; Wespe im Mai. |
| 7. <i>M. quadrimaculata</i> , F. " | | 13. <i>M. cylindrica</i> , Pnz. Mödling. |
| 8. <i>M. rustica</i> , L. " | | |

27. G. PACHYROTASIS, Hart.

1. *P. discolor*, Mödling.
2. *P. Rapae*, L. "
3. *P. variegata*, Kl. Mödling.

28. G. TAXONUS, Meg.

1. *T. nitidus*, Kl. Mödling.
2. *T. sticticus*, Kl. "

29. G. POECILOSTOMA, Dahlb.

P. obtusum, Kl. Mödling.

30. G. TENTHREDO, L.

- | | | |
|---|--|--------------------------------------|
| 1. <i>T. lateralis</i> , F. Mödling. | | 9. <i>T. scataris</i> , Kl. Mödling. |
| 2. <i>T. lactiflua</i> , Kl. " | | 10. <i>T. viridis</i> , L. " |
| 3. <i>T. mandibularis</i> , Pnz. Mödling. | | 11. <i>T. bicincta</i> , L. " |
| 4. <i>T. rufipes</i> , Kl. Mödling. | | 12. <i>T. zonata</i> , Pnz. " |
| 5. <i>T. atra</i> , L. Mödling. | | 13. <i>T. flavicornis</i> , F. " |
| 6. <i>T. Coquebertii</i> , Kl. Mödling. | | 14. <i>T. velox</i> , F. " |
| 7. <i>T. tessellata</i> , Kl. " | | 15. <i>T. colon</i> , Kl. " |
| 8. <i>T. instabilis</i> , Kl. " | | 16. <i>T. Coryli</i> , Pnz. " |

SUBFAMILIA 4. LYDIDES, Westw.**31. G. TARPA, T.**

1. *T. cephalotes*, F. Larve auf Birnbäumen, zerstört Blatt u. Blütenknospen.
2. *T. spissicornis*, Kl. Mödling.
3. *T. plagioccephala*, Kl. "

32. G. LYDA, T.

- | | |
|---|---|
| 1. <i>L. erythrocephala</i> , L. Mödling.
Larve auf Schwarzföhren. | 7. <i>L. cyanipennis</i> , Mg. (<i>L. fausta</i> ,
Kl.) Mödling; Mai. |
| 2. <i>L. pratensis</i> , F. Mödling. | 8. <i>L. sylvatica</i> , L. Mödling; Larve
auf Birnbäumen. |
| 3. <i>L. reticulata</i> , L. Niederösterreich. | 9. <i>L. inanis</i> , Kl. Mödling. |
| 4. <i>L. Betulae</i> , L. Mödling. | 10. <i>L. straminipes</i> , Hart. Mödling. |
| 5. <i>L. campestris</i> , L. Mödling. | |
| 6. <i>L. punctata</i> , F. „ | |

SUBFAMILIA 5. CEPHIDES, *Westw.***33. G. CEPHUS, F.**

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. <i>C. pygmaeus</i> , L. Mödling. | 3. <i>C. pallipes</i> , Kl. Mödling. |
| 2. <i>C. spinipes</i> , Pnz. Mödling. Im Mai
auf Roggenähren. | 4. <i>C. punctatus</i> , Kl. „ |

SUBFAMILIA 6. XYELIDES, *Westw.***34. G. XYELA, Dalm.**

- X. *pusilla*, Dalm. Mödling. Im April sehr zahlreich auf Birkenkätzchen.

SUBFAMILIA 7. SIRICIDES, *Curt.* (Uroceridae, *Leach.*)**35. G. XYPHYDRIA, Latr.**

- X. *Dromedarius*, F. Niederösterreich.

36. G. ORYSSUS, F.

- O. *Vespertilio*, T. Niederösterreich.

37. G. SIREX, L.

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. <i>S. gigas</i> , L. Mödling. | 3. <i>S. juvenus</i> , L. Niederösterreich. |
| 2. <i>S. augur</i> , T. „ | 4. <i>S. spectrum</i> , L. Mödling. |

SUBSECTIO II. ENTOMOPHAGA. *Westw.* (Pupivora, *Latr.*)TRIBUS II. SPICULIFERA, *Westw.* (*Canalifera*, *St. Farg.*)FAMILIA 1. CYNIPIDAE, *Westw.* (*gallicolae*, *Latr.*)**38. G. IBALIA, Latr.**

- I. *cultellator*, Latr. Mödling.

39. G. CYNIPS, L.

- C. *calycis*, L. Mödling. Auf allen Eichen in verschiedenen Gebilden.

40. G. RHODITES.

- Rh. *rosae*, L. Mödling. In Gallen auf der *Rosa canina*.

41. G. FIGITES, Latr.

- F. *lucida*, Mödling.

42. G. EUCOILA, Westw.

- E. *erassinervis*, Westw. Mödling.

FAMILIA 2. EVANIIDAE, *Westw.* (*Evaniadae*, *Latr.*)**43. G. BRACHYGASTER, Leach.** (*Evania*, *F.*)

- B. *minuta* Oliv. Mödling.

44. G. FOENUS, F.

1. *F. jaculator*, L. Mödling. Feind von *Heriades truncorum*, *Trypoxylon figulus*, *cheilostoma florisomne* (*Westw.*).
2. *F. affectator*, F. Mödling.

45. G. AULACUS, Jur.

- A. *Patrati* Aud., Serv. Mödling.

46. G. STEPHANUS, *Jur.*St. coronatus, *Jur.* Niederösterreich.FAMILIA 3. ICHNEUMONIDAE, *Leach.*SUBFAMILIA 1. ICHNEUMONIDES, *Westw.* (Ichneumones genuini *Gravh.*)47. G. ICHNEUMON, *L.*

- | | |
|--|---|
| <p>a.</p> <p>1. I. monticola, Gr. Mödling.</p> <p>2. I. comitator, L. "</p> <p>3. I. pallidifrons, Gr. "</p> <p>4. I. lineator, F. "</p> <p>5. I. castigator, F. Mödling. Aus Rau-
pen der <i>Vanessa cardui</i> (Richter).</p> <p>6. I. lineatus, Gr. Mödling.</p> <p>7. I. corruscator, L. "</p> <p>8. I. tristis, Gr. "</p> <p>9. I. stimulator, Gr. "</p> <p>10. I. annulator, F. "</p> <p>b.</p> <p>11. I. larvatus, Christ. Mödling.</p> <p>12. I. subsericans, Gr. Schneeberg.</p> <p>13. I. fossorius, Gr. Mödling. Aus Rau-
pen der <i>Vanessa antiopa</i>.</p> <p>14. I. albosignatus, Gr. Mödling.</p> <p>15. I. ferreus, Gr. "</p> <p>16. I. trilineatus, Gm. ed. L. "</p> <p>17. I. pedatorius, F. "</p> <p>18. I. fabricator, F. "</p> <p>19. I. pallidatorius, Gr. "</p> <p>20. I. dolorosus, Gr. "</p> <p>21. I. leucocerus, Gr. "</p> <p>22. I. lugeus, Gr. "</p> <p>23. I. laminatorius, F. "</p> <p>24. I. deliratorius, L. "</p> <p>25. I. perileucus, Gr. "</p> <p>26. I. vespertinus Christ. "</p> <p>c.</p> <p>27. I. saturatorius, L. Mödling.</p> <p>28. I. quaesitorius, L. "</p> <p>29. I. extensorius, Gr. Steiermark.
Aus Raupen der <i>Orgyia gonostigma</i>
(Dorf.) — Mödling.</p> <p>30. I. confusorius, Gr. Mödling. Aus
Raupen der <i>Larentia sertata</i>.</p> <p>31. I. ammonius, Gr. Mödling.</p> <p>32. I. terminatorius, Gr. "</p> <p>33. I. raptorius, L. Mödling. Aus Rau-
pen der <i>Trachea piniperda</i> und
<i>Liparis Monacha</i>.</p> <p>34. I. gracilicornis, Mödling.</p> <p>35. I. sanguinatorius, Gr. "</p> <p>36. I. grossorius, F. "</p> <p>37. I. sarcitorius, L. Mödling. Aus
Raupen der <i>Larentia sertata</i> und
<i>Cabera tersata</i>.</p> | <p>38. I. vadatorius, Gr. Mödling.</p> <p>39. I. sartorius, Gr. "</p> <p>40. I. ornatorius, Pnz. "</p> <p>41. I. amatorius, Müll. "</p> <p>42. I. flavolimbatus, Gr. "</p> <p>43. I. laboratorius, Pnz. "</p> <p>44. I. subcylindricus, Gr. "</p> <p>45. I. octoguttatus, Gr. "</p> <p>46. I. Jocerus, Gr. "</p> <p>47. I. callicerus, Gr. "</p> <p>d.</p> <p>48. I. vaginatorius, L. Mödling.</p> <p>49. I. xanthorius, Gr. "</p> <p>50. I. infractorius, Gr. "</p> <p>51. I. quadrimaculatus, Schr. Mödling.</p> <p>52. I. monitorius, Pnz. "</p> <p>53. I. fasciatorius, F. Mödling.</p> <p>54. I. rufatorius, Gr. "</p> <p>55. I. nycthemerius, Gr. Mödling. Aus
Raupen der <i>Gastrop. Quercus</i>.</p> <p>e.</p> <p>56. I. luridus, Gr. Mödling.</p> <p>57. I. defensorius, Vill. Mödling.</p> <p>58. I. luctatorius, L. "</p> <p>59. I. notatorius, F. "</p> <p>60. I. glaucatorius, F. "</p> <p>61. I. sugillatorius, L. Mödling. Aus
Raupen der <i>Liparis Monacha</i>.</p> <p>62. I. designatorius, L. Mödling.</p> <p>f.</p> <p>63. I. fusorius, Gr. Mödling.</p> <p>64. I. pisorius, Vill. "</p> <p>65. I. mesocastanus, Gr. Mödling.</p> <p>66. I. divisorius, Gr. "</p> <p>67. I. nigripes, Gr. "</p> <p>68. I. nitens Christ. "</p> <p>69. I. culpatorius, F. "</p> <p>g.</p> <p>70. I. fumigator, Gr. Mödling, auch
auf Alpen.</p> <p>71. I. sputator, F. Mödling. Aus Rau-
pen der <i>Plusia Gamma</i>.</p> <p>72. I. castaniventris, Gr. Mödling.</p> <p>73. I. castaneus, Gr. "</p> <p>74. I. aulicus, Gr. Mödling.</p> <p>75. I. incubator, L. "</p> <p>h.</p> <p>76. I. versicolor, W. M. Mödling.</p> |
|--|---|

48. G. ISCHINUS, *Gr.*

- | | |
|--|--|
| <p>1. I. porrectorius, F. Mödling.</p> <p>2. I. sannio, Gr. Mödling.</p> <p>3. I. thoracicus, Gr. Mödling.</p> | <p>4. I. truncator, F. Mödling.</p> <p>5. I. collaris, Gr. "</p> |
|--|--|

49. G. CRYPTURUS, *Gr.*

C. Argiolus Rossi, Mödling. Bonelli fand die Puppen in einem Wespennest.

50. G. MESOLEPTUS, Gr.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. <i>M. quadrilineatus</i> , Gr. Mödling. | 9. <i>M. nemoralis</i> , Gr. Mödling. |
| 2. <i>M. limitaris</i> , Gr. Mödling. | 10. <i>M. mundus</i> , Gr. " |
| 3. <i>M. cingulatus</i> , Gr. " | 11. <i>M. sulphuratus</i> , Gr. " |
| 4. <i>M. testaceus</i> , F. " | 12. <i>M. fortipes</i> , Gr. " |
| 5. <i>M. ruficornis</i> , Gr. " | 13. <i>M. hilaris</i> , Gr. " |
| 6. <i>M. modestus</i> , Gr. " | 14. <i>M. seminiger</i> , Gr. " |
| 7. <i>M. typhae</i> Fourcroi. " | 15. <i>M. filicornis</i> , Gr. " |
| 8. <i>M. leptocerus</i> , Gr. " | 16. <i>M. laevigatus</i> , Gr. " |

51. G. TRYPHON, Foll.

a.

1. *T. praerogator*, L. Mödling.
2. *T. compunctator*, L. "
3. *T. rapinator*, Gr. "
4. *T. melancholicus*, Gr. "
5. *T. flavoguttatus*, Gr. "
6. *T. sylvestris*, Gr. "
7. *T. vepretorum*, Gr. "
8. *T. rubiginosus*, Gr. "
9. *T. luteomarginatus*, Gr. "
10. *T. naevius*, Gmel. ed. Linn. Mödling.

b.

11. *T. sexlituratus*, Gr. Mödling.
12. *T. luridus*, Gr. Mödling. An alten Baumstämmen oft zahlreich.
13. *T. melanoleucus*, Gr. Mödling.
14. *T. virgultorum*, Gr. "
15. *T. aulicus*, Gr. "
16. *T. scabriculus*, Gr. "
17. *T. armilatorius*, Gr. "
18. *T. marginatorius*, F. "

c.

19. *T. rufus*, Gr. Mödling.
20. *T. nigrolineatus*, Gr. Mödling.
21. *T. segmentarius*, F. "

d.

22. *T. erythrocephalus*, Gr. Mödling.
23. *T. erythrocerus*, Gr. "
24. *T. elegantulus*, Schr. "
25. *T. brachyacanthus*, Gm. ed. Linn. Mödling.
26. *T. scotopterus*, Gr. Mödling.
27. *T. albopictus*, Gr. "
28. *T. notatus*, Gr. "
29. *T. vellicans*, Gr. "
30. *T. procurator*, Gr. "
31. *T. brunnicans*, Gr. "
32. *T. brunniiventris*, Gr. "
33. *T. rutilator*, L. "

52. G. EXOCHUS, Gr.

1. *E. frenator*, Gr. Mödling.
2. *E. curvator*, F. "
3. *E. tardigradus*, Gr. "

53. G. SCOLOBATES, Gr.

1. *S. crassitarsus*, Gr. Mödling.
2. *S. italicus*, Gr. "

54. G. SPHINCTUS, Gr.

- S. serotinus*, Gr. Mödling. Ende September.

55. G. TROGUS, Pnz.

1. *T. alboguttatus*, Gr. Am Schneeberg. Juli.
2. *T. lutorius*, F. Mödling. Aus Raupen der *Sphinx pinastri* und des *Trichiosoma lucorum*.
3. *T. flavatorius*, Pnz. Mödling. Aus Raupen der *Sphinx stellatarum* und des *Smerinthus tiliae*.

56. G. ALLOMYA, Pnz.

- A. ovator*, F. Am Schneeberg. Juli.

57. G. HOPLISMENUS, Gr.

1. *H. perniciosus*, Gr. Mödling.
2. *H. luteus*, Gr. Baden.
3. *H. dimidiatus*, Gr. Mödling.

58. G. CRYPTUS, F.

a.

1. *C. macrobatus*, Gr. Mödling.
2. *C. cyanator*, Gr. Bisamberg in Niederösterreich.
3. *C. fibulatus*, Gr. Mödling.

4. *C. tarsolenus*, Schr. Mödling.
5. *C. anatorius*, Gr. "
6. *C. griseocens*, Gr. "
7. *C. stomaticus*, Gr. "
8. *C. uncinatus*, Gr. "

b.
9. *C. viduatorius*, F. Mödling.

- c.
10. *C. assertorius*, F. Mödling.
11. *C. rufiventris*, Gr. "
12. *C. pungens*, Gr. "
13. *C. volubilis*, Gr. Mödling. Aus
Raupen der *Cidaria fluctuata*.
14. *C. hostilis*, Gr. Mödling.
15. *C. tricolor*, Gr. "
16. *C. fugitivus*, Gr. "
17. *C. leucotarsus*, Gr. Mödling.
18. *C. congruens*, Gr. Am Schnee-
berg; Juli.
19. *C. albatorius*, Villers. Mödling.
20. *C. leucostictus*, Gr. "
21. *C. ischoleucus*, Gr. "
22. *C. nov.* sp.

- d.
23. *C. tenuis*, Gr. Mödling.
24. *C. obscurus*, Gm. ed. Linn. Mödling.
25. *C. sponsor*, F. Mödling. Aus Raupen
der *Agrotis Valligera* (Hartlieb).
26. *C. italicus*, Gr. Mödling.

27. *C. analis*, Gr. Mödling.
28. *C. titillator*, L. Mödling. Aus
Raupen der *Zygaena Coronillae*.
29. *C. bitinctus*, Gm. ed. Linn. Mödling.
30. *C. aereus*, Gr. Mödling.
31. *C. pellucidator*, Gr. Mödling.
32. *C. alternator*, Gr. "
33. *C. incubator*, Stroem. Mödling.
Aus Larven des *Hylotoma rosarum*.
34. *C. migrator*, L. Mödling. Aus
Raupen der *Harpyia Erminea*
(Grav), *Gastropacha quercus* und
Hylotoma rosarum.
35. *C. fumipennis*, Gr. Mödling.
36. *C. peregrinator*, L. Mödling. Aus
Raupen der *Gastropacha quercus*.
37. *C. contractus*, Gr. Mödling.
38. *C. ornatus*, Gr. Mödling. Aus Rau-
pen der *Zygaena Peucedani* (Hart-
lieb).

- e.
39. *C. pictor*, Meg. Mödling.
40. *C. flagitator*, Rossi. Mödling.
41. *C. haematodes*, Gr. "

59. G. PHYGADEUON, Gr.

- a.
1. *Ph. cephalotes*, Gr. Mödling.
2. *Ph. nyctemerus*, Gr. "
3. *Ph. oviventris*, Gr. "
4. *Ph. pumilio*, Gr. "
5. *Ph. jucundus*, Gr. "
6. *Ph. terminatus*, Gr. "
b.
7. *Ph. dumetorum*, Gr. Mödling.
8. *Ph. improbus*, Gr. "
9. *Ph. quadrispinus*, Gr. "

10. *Ph. fumator*, Gr. Mödling.
11. *Ph. sericans*, Gr. "
12. *Ph. ambiguus*, Gr. "
13. *Ph. assimilis*, Gr. "
14. *Ph. procerus*, Gr. "
15. *Ph. abdominator*, Gr. "
16. *Ph. profligator*, F. "
17. *Ph. vagabundus*, Gr. "
18. *Ph. gravipes*, Gr. "
19. *Ph. parviventris*, Gr. "

60. G. MESOSTENUS, Gr.

1. *M. transfuga*, Gr. Mödling. An
alten Schindeldächern.
2. *M. pygostolus*, Gr. Mödling.

3. *M. ligator*, Gr. Mödling. Bloch
erhielt ihn aus *Bombyx*-Larven.
4. *M. obnoxius*, Gr. Mödling.
5. *M. gladiator*, Scop. "

61. G. HEMITELES, Gr.

- a.
1. *H. picipes*, Gr. Mödling.
2. *H. tristator*, Gr. "
3. *H. melanarius*, Gr. Mödling. Aus
Raupen der *Pontia brassicae*.
4. *H. fulvipes*, Gr. Mödling. Aus
Raupen der *Pieris Crataegi*.
5. *H. simitis*, Gm. ed. Linn. Mödling.
6. *H. infirmus*, Gr. Mödling.
b.
7. *H. limbatus*, Gr. Mödling.
8. *H. aestivalis*, Gr. "
9. *H. luteiventris*, Gr. Mödling. Aus
Rosengallen.
10. *H. imbecillus*, Gr. Mödling.
11. *H. melanogonus*, Gr. "
12. *H. palpator*, Müll. Mödling. Aus
Raupen der *Pontia brassicae*.
13. *H. inimicus*, Gr. Mödling.

14. *H. fragilis*, Gr. Mödling.
15. *H. melanopygus*, Gr. "
16. *H. dorsalis*, Gr. "

- c.
17. *H. insignis*, Gr. Mödling. Aus
Raupen der *Atychia pruni*.
18. *H. ruficollis*, Gr. Mödling.
19. *H. areator*, Pnz. Mödling. Aus
Raupen der *Platypteryx Falcula*
(Dorf.); auch aus *Dermestes*-,
Anthrenus- und *Tineen*-Larven
erhalten.
20. *H. modestus*, Gr. Mödling.
21. *H. cingulator*, Gr. "
22. *H. bicolorinus*, Gr. Mödling. Aus
Raupen der *Tinea crataegella*,
Coelophora filiella und der uner-
wachsenen v. *Gastropacha quercus*.

62. G. PEZOMACHUS, Gr.

- | | |
|---|--|
| 1. <i>P. hortensis</i> Christ. Steiermark.
Aus <i>Coleophora vibicella</i> (Dorf.).
2. <i>P. fasciatus</i> , F. Mödling.
3. <i>P. agilis</i> , F. Mödling. Aus Rau-
pen der <i>Pontia brassicae</i> . | 4. <i>P. bicolor</i> , Vill. Mödling. Aus
Raupen der <i>Tinea erataegella</i> .
5. <i>P. vulpinus</i> , Gr. Mödling.
6. <i>P. cursitans</i> , Gr. Mödling, Schnee-
berg. Aus <i>Coccidula scutellata</i>
(Heeg.). |
|---|--|

63. G. PHYTODIETUS, Gr.

- | | |
|---|--|
| 1. <i>Ph. errabundus</i> , Gr. Mödling.
2. <i>Ph. plantarius</i> , Gr. " | 3. <i>Ph. segmentator</i> , Gr. Mödling.
4. <i>Ph. Coryphaeus</i> , Gr. " |
|---|--|

64. G. MESOCHORUS, Gr.

- | | |
|--|---|
| 1. <i>M. tipularius</i> , Gr. Mödling. Aus
Raupen der <i>Harpyia bifida</i> .
2. <i>M. splendidulus</i> , Gr. Mödling. Aus
Raupen der <i>Harpyia bifida</i> , <i>Herzyna</i>
<i>palliolalis</i> und <i>Tinea erataegella</i> . | 3. <i>M. thoracicus</i> , Gr. Mödling. Vor-
alpe Gahns; Juli.
4. <i>M. testaceus</i> , Gr. Mödling. |
|--|---|

65. G. PLETISCUS, Gr.

1. *P. flavopictus*, Gr. Mödling.
2. *P. zonatus*, Gr. "

66. G. GLYPTA, Gr.

- | | |
|---|--|
| a. | |
| 1. <i>G. teres</i> , Gr. Mödling. Auf Voralpen.
2. <i>G. haesitator</i> , Gr. Mödling. | 4. <i>G. scalaris</i> , Gr. Mödling.
5. <i>G. bifoveolata</i> , Gr. "
6. <i>G. flavolineata</i> , Gr. "
7. <i>G. variabilis</i> , Schr. " |
| b. | |
| 3. <i>G. mensurator</i> , F. Mödling. | |

67. G. LISSONOTA, Gr.

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. <i>L. impressor</i> , Gr. Mödling. | 3. <i>L. verberans</i> , Gr. Mödling.
4. <i>L. decimator</i> , Gr. "
5. <i>L. ruficornis</i> , Gr. "
6. <i>L. cylindrator</i> , Vill. "
7. <i>L. bellator</i> , Gr. " |
| b. | |
| 2. <i>L. parallela</i> , Gr. " | |

68. G. POLYSPHINCTA, Gr.

1. *P. varipes*, Gr. Mödling.
2. *P. multicolor*, Gr. "

69. G. PIMPLA, F.

- | | |
|---|--|
| a. | |
| 1. <i>P. flavicans</i> , F. Mödling. Aus
Raupen der <i>Sciaphila Penziana</i>
(Heeger), <i>Vanessa Polychloros</i> und
<i>Limenitis Camilla</i> . | 10. <i>P. Graminellae</i> , Schr. Mödling.
Aus Raupen der <i>Cosmia diffinis</i> .
11. <i>P. stercorator</i> , F. Mödling. Aus
Raupen der <i>Larentia veratrata</i> .
12. <i>P. turionella</i> , L. Mödling.
13. <i>P. flavipes</i> , Gr. Mödling. Aus Rau-
pen der <i>Sciaphila Penziana</i> .
14. <i>P. alternans</i> , Gr. Mödling. |
| b. | |
| 2. <i>P. ruficollis</i> , Gr. Mödling.
3. <i>P. oculatoria</i> , F. "
4. <i>P. ornata</i> , F. " | |
| c. | |
| 5. <i>P. angens</i> , Gr. Mödling. Aus Rüs-
selkäfer - Larven (Dorf.), aus
Eiern der <i>Epcira Diadema</i> .
6. <i>P. rufata</i> , Gmel. ed. Linn. Möd-
ling. Aus Puppen der <i>Zerene gros-
sulariata</i> (Gravh.).
7. <i>P. varicornis</i> , F. Mödling. Aus
Raupen d. <i>Calyptra libatrix</i> (Grav.),
der <i>Liparis salicis</i> , <i>Bolys vertica-
lis</i> (Dorf.), und <i>Limenitis Camilla</i> .
8. <i>P. roborator</i> , F. Mödling.
9. <i>P. calobata</i> , Gr. " | 15. <i>P. scanica</i> , Vill. Mödling. Aus der
Raupe der <i>Coleophora tiliella</i> .
16. <i>P. examinador</i> , F. Mödling. Aus
der Raupe der <i>Euprepia fuliginosa</i>
(Hartlieb), <i>Psyche hirsutella</i> und
<i>Zerene grossulariata</i> (Dorf.),
<i>Gastropacha processionea</i> , <i>Harpyia</i>
<i>vinula</i> .
17. <i>P. instigator</i> , Pnz. Mödling. Aus
Raupen der <i>Calyptra libatrix</i>
(Pichler), <i>Liparis auriflua</i> und
<i>chrysorrhoea</i> (Hartlieb), <i>Harpyia</i>
<i>Erminea</i> (Tehrle), <i>Pontia brassicae</i> ,
<i>Orgyia gonostigma</i> . |

70. G. EPHALTES, Gr.

1. *E. tuberculatus*, Fourcroy, Mödling.
2. *E. manifestator*, L. Mödling. Die Weiber dieser Art (der andern wahrscheinlich ebenfalls) suchen, wenn sie Eier legen wollen, auf Holzstössen, Balken u. dgl. jene Stellen auf, unter welchen im Innern des Holzes Insecten-Larven vorhanden sind. Um dieses zu ermitteln, bewegen sie die Fühler ungemein lebhaft, und betasten mit deren Spitzen allenthalben das Holz, oder was häufiger geschieht, sie biegen die Fühler unter ihren Leib, so dass deren Spitze unter die Brust kommt, und suchen mit der Krümmung. Dadurch wird ein grösserer Theil des Geruchsorgans in Thätigkeit

versetzt; denn mit der Fühler-spitze suchen nur zwei, mit den gebogenen Fühlern aber vier bis sechs Glieder. Hat das Thier etwas ausgewittert, das dem Zwecke seiner Forschung entspricht, so hebt es den Hinterleib hoch in die Höhe und senkt den Legestachel ohne die Scheiden — die in der Richtung des Körpers verbleiben — bis zum Buge der Fühler und bohrt ihn in etwa einer halben Minute ein Zoll tief ein. Das Eierlegen selbst habe ich nicht beobachtet.

3. *P. carbonarius*, Christ, Mödling.
4. *P. hecticus*, Gr. Mödling.
5. *P. mesocentrus*, Gr. Mödling.
6. *P. varius*, Gr. Mödling.

71. G. RHYSSA, Gr.

1. *Rh. amoena*, Gr. Mödling.
2. *Rh. persuasoria*, L. „

72. G. METOPIUS, Gr.

1. *M. sicarius*, Gr. Mödling.
2. *M. necatorius*, F. „
3. *M. dentatus*, F. Mödling. Aus Raupen der *Gastropacha Trifolii* und *Quercus*.

73. G. BASSUS, F.

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>B. festivus</i>, F. Mödling. Aus Raupen der <i>Elachista Roesella</i>. 2. <i>B. sulcator</i>, Gr. Mödling. 3. <i>B. signatus</i>, Gr. „ 4. <i>B. cinctus</i>, Gr. „ 5. <i>B. exultans</i>, Gr. „ 6. <i>B. strigator</i>, Gr. „ 7. <i>B. pectorarius</i>, Gr. „ 8. <i>B. graculus</i>, Gr. „ | <ol style="list-style-type: none"> 9. <i>B. deplanatus</i>, Gr. Mödling. 10. <i>B. lateralis</i>, Gr. „ 11. <i>B. laetatorius</i>, F. Mödling. Das vom Manne sehr verschiedene Weib hat Gravenhorst als <i>Bass. albosignatus</i> beschrieben. — Aus Larven des <i>Syrphus nitidicollis</i> und <i>lunatus</i> und <i>Trypeta radiata</i>. |
|--|---|

74. G. ORTHOCENTRUS, Gr.

1. *O. anomalus*, Gr. Mödling.
2. *O. flaviceps*, Gr. „

75. G. BANCHUS, F.

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>B. compressus</i>, F. Mödling. 2. <i>B. pictus</i>, F. Mödling. Im Juli um Wachholdersträucher fliegend. | <ol style="list-style-type: none"> 3. <i>B. falcator</i>, F. Mödling. 4. <i>B. monileatus</i>, Gr. Am Schneeberg; Juli. |
|---|---|

76. G. EXETASTES, Gr.

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>E. fornicator</i>, F. Mödling. 2. <i>E. clavator</i>, F. „ 3. <i>E. guttatorius</i>, Gr. „ 4. <i>E. nigripes</i>, Gr. „ | <ol style="list-style-type: none"> 5. <i>E. laevigator</i>, Villers. Am Schneeberg; Juli. 6. <i>E. illusor</i>, Gr. Mödling. 7. <i>E. albitarsus</i>, Gr. „ |
|--|--|

77. G. LEPTOBATUS, Gr.

1. *L. Ziegleri*, Gr. Mödling.
2. *L. degener*, Gr. „

78. G. COLEOCENTRUS, Gr.

- C. *excitator*, Poda, Mödling.

79. G. CAMPOPLEX.

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> a. 1. <i>C. difformis</i>, Gm. ed Linn. Möd-ling, Schneeberg. | <ol style="list-style-type: none"> 2. <i>C. xanthostomus</i>, Gr. Mödling. Aus Raupen der <i>Pontia brassicae</i>. 3. <i>C. rufipes</i>, Gr. Mödling. |
|--|---|

4. *C. majalis*, Gr. Mödling. Aus Larven der *Clavellaria amerinae* (Heeg.)
 5. *C. sordidus*, Gr. Mödling. Aus Raupen der *Elachista Roesella*.
 6. *C. tibialis*, Gr. Mödling.
 7. *C. nanus*, Gr. „
 8. *C. virginalis*, Gr. Mödling. Aus Raupen der *Pontia brassicae*.
 9. *C. albidus*, Gm. ed. Linn. Mödling. Aus Raupen der *Coleophora vibicella*, und aus unerwachsenen der *Gastropacha Quercus*.
 10. *C. viennensis*, Gr. Mödling.
 11. *C. ebeninus*, Gr. Mödling. Aus Raupen der *Pontia brassicae*.
 12. *C. geniculatus*, Gr. Mödling.
 13. *C. arvensis*, Gr. „
 14. *C. immolator*, Gr. „
 15. *C. subcinctus*, Gr. „
 16. *C. aberrans*, Gr. „
 17. *C. paniscus*, Gr. „
- b.
18. *C. bimaculatus*, Gr. Mödling.
 19. *C. Apostata*, Gr. Mödling. Aus Raupen der *Tinea crataegella*.
 20. *C. orbitalis*, Gr. Mödling. Aus Raupen der *Coleophora balotella*.
 21. *C. gracilis*, Gr. Mödling.

22. *C. consumator*, Gr. Mödling.
 23. *C. transfuga*, Gr. „
 24. *C. chrysostictus*, Gm. ed. Linn. Mödling. Aus Raupen der *Vanessa urticae* (Nees ab E) und *Elachista Roesella*.

c.

25. *C. pumilio*, Gr. Mödling.
 26. *C. longipes*, Müll. „

d.

27. *C. carnifex*, Gr. Mödling.
 28. *C. rapax*, Gr. „
 29. *C. notatus*, Gr. „
 30. *C. dolosus*, Gr. „
 31. *C. cruentatus*, Gr. „
 32. *C. ruficinctus*, Gr. „
 33. *C. decimator*, Gr. „
 34. *C. decipiens*, Gr. „
 35. *C. rufimanus*, Gr. Mödling. Aus unerwachsenen Raupen der *Gastropacha quercus*.
 36. *C. moestus*, Gr. Mödling.
 37. *C. mixtus*, Pollich. „
 38. *C. pugillator*, Linn. Mödling. Aus Raupen der *Carcina fagana* (Richter), *Larentia sertata*, *Notodonta Ziczac*.

30. G. PANISCUS, Schrank.

1. *P. virgatus*, Fourc. Mödling. Aus Raupen der *Cuculia artemisiae* (Grav.) *Harpysia bifida* (Richter), *H. Vinula*.
 2. *P. testaceus*, Gr. Mödling. Aus Larven der *Cimbex lucorum*.
 3. *P. glaucopterus*, L. Mödling.

31. G. ANOMALON, Gr.

a.

1. *A. enecator*, Rossi. Mödling.
 2. *A. circumflexum*, L. Mödling. Aus Raupen der *Gastropacha lanestris*.

b.

3. *A. amictum*, F. Mödling.
 4. *A. procerum*, Gr. Mödling. Aus Raupen der *Gastropacha lanestris*.
 5. *A. xanthopus*, Schr. Mödling. Aus Raupen der *Zerynthia Polyxena* (Kollar) *Platypteryx falcula* und *Lacertula* (Dorf.)

6. *A. brevicorne*, Gr.
 7. *A. cerinops*, Gr. Mödling. Aus *Tenthredo*-Larven.
 8. *A. signatum*, Gr. Mödling. Aus Raupen der *Gastropacha lanestris*.
 9. *A. ferrugator*, Gr. Mödling.
 10. *A. arquatum*, Gr. „
 11. *A. tenuitarsum*, Gr. „
 12. *A. latro*, Schr. „
 13. *A. delarvatum*, Gr. „
 14. *A. fibulator*, Gr. „
 15. *A. unguiculatum*, Gr. Mödling.

32. G. OPHION, F.

1. *O. obscurus*, F. Mödling.
 2. *O. luteus*, L. Mödling. Aus Raupen der *Trachea praecox* (Grav) *Cerura Vinula*, *Cuculia scrophulariae* und *chamomillae*.
 3. *O. undulatus*, Gr. Mödling. Aus Raupen der *Gastropacha trifolii* (Hartlieb).
 4. *O. ramidulus*, L. Mödling. Aus Raupen der *Mamestra pisi* (Gr.), *Cerura Vinula*.
 5. *O. ventricosus*, G. Mödling
 6. *O. bombycivorus*, Gr. Mödling. Gravenhorst erhielt wie ich diese Art aus Raupen des *Stauropus fagi*.

33. G. TRACHYNOTUS, Gr.

- T. foliator*, F. Mödling.

34. G. PACHYMERUS, Gr.

- P. calcitrator*, Gr. Mödling.

85. G. CREMASTUS, Gr.

C. bellicosus, Gr. Mödling.

86. G. PORIZON, Fall.

- | | | |
|---|---|---|
| <p>a.</p> <p>1. P. hostilis, Gr. Mödling.</p> <p>2. P. claviventris, Gr. „</p> <p>3. P. harpurus, Schr. Mödling. Aus
unerwachsenen Raupen der Ga-
stropacha quercus.</p> <p>4. P. nutritor, F. Mödling.</p> | <p>5. P. erythrostomus, Gr. Mödling.</p> <p>6. P. gilvipes, Gr. Mödling.</p> <p>7. P. jocator, F. „</p> | <p>b.</p> <p>8. P. saltator, F. Mödling.</p> <p>9. P. moderator, L. „</p> |
|---|---|---|

87. G. ATRACTODES, Gr.

A. gravipes, Gr. Mödling.

88. G. ACOENITES, Latr.

A. rufipes, Gr. Mödling.

89. G. XORIDES, Latr.

1. X. nitens, Gr. Mödling.
2. X. albitarsus, Gr. „

90. G. ODONTOMERUS, Gr.

O. dentipes Gmel. ed. Linn. Am Bisamberge.

91. G. ECHTRUS, Gr.

E. reluctator, L. Niederösterreich.

SUBFAMILIA 2. BRACONIDES, Westw. (Jehn. adsciti, N. a. E)

DIVISIO 1. POLYMORPHI, Westw.

92. G. METEORUS, Hal. (Perilitus, N. ab E.)

- | | |
|---|---|
| <p>1. M. rufipes, N. ab E. Mödling.</p> <p>2. M. cinctellus, N. ab E. „</p> <p>3. M. consimilis, N. ab E. „</p> | <p>4. M. rubens, N. ab E. Mödling.</p> <p>5. M. brevicornis, N. ab E. „</p> <p>6. M. pallidus, N. ab E. „</p> |
|---|---|

93. G. PERILITUS, N. ab E.

1. P. rutilus, N. ab E. Mödling.
2. P. terminatus, N. ab E. Mödling. Aus Larven der Coccinella 9 punctata.

94. G. BLACUS, N. ab E

B. humilis. N. ab E. Mödling.

95. G. EUBADIZON, N. ab E.

E. pectoralis, N. ab E. Mödling.

96. G. CALYPTUS, Hal. (Eubadizon, N. ab E.)

C. macrocephalus, N. ab E. Mödling.

97. G. ORGILUS, Hal. (Microdus, N. ab E.)

1. O. obscurator, N. ab E. Mödling.
2. O. laevigator, N. ab E. „

DIVISIO 2. CRYPTOGASTRI, Westw.

98. G. SIGALPHUS, N. ab E.

1. S. semirugosus, N. ab E. Mödling.
2. S. obscurus, N. ab E. Mödling.

99. G. CHELONUS, Jur.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <p>1. Ch. similis, N. ab E. Mödling.
Aus Raupen der Penthina gentiana.</p> <p>2. Ch. inanitus, N. ab E. Mödling.</p> <p>3. Ch. oculatus, N. ab E. Mödling.</p> | <p>4. Ch. sulcatus, Jur. Mödling.</p> |
|--|---------------------------------------|

100. G. RHUTIGASTER, Wesm.

R. irrorator, F. Mödling.

DIVISIO 3. ARIOLARII, Wesm.**101. G. AGATHIS, Latr.**

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. A. nigra, N. ab E. Mödling. Nur auf
Blumendes <i>Pyrethrum corymbosum</i> . | 2. A. incubator, N. ab E. Mödling. |
| | 3. A. deflagrator, N. ab E. " |

102. G. MICRODUS, N. ab E.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. M. calculator, N. ab E. Mödling. | 3. M. linguarius, N. ab E. Mödling. |
| 2. M. rufipes, N. ab E. " | 4. M. rugulosus, N. ab E. " |

103. G. EARINUS, Wesm.

E. thoracicus, N. ab E. Mödling.

104. G. MICROGASTER, Latr.

- | | |
|--|--|
| 1. M. adjunctus, N. ab E. Mödling. | 7. M. Spinolae, N. ab E. Mödling. |
| 2. M. obscurus, N. ab E. " | 8. M. tibialis, N. ab E. " |
| 3. M. affinis, N. ab E. Mödling. Aus
Raupen der <i>Liparis auriflua</i> . | 9. M. subcompletus, N. ab E. " |
| 4. M. difficilis, N. ab E. Mödling. Aus
Raupen der <i>Liparis auriflua</i> . | 10. M. globatus, Spin. |
| 5. M. glomeratus, L. Mödling. | 11. M. impurus, N. ab E. " |
| 6. M. reconditus, N. ab E. Mödling. Aus
Raupen der <i>Liparis chrysoorrhoea</i> . | 12. M. sessilis, N. ab E. Mödling. Aus
Raupen der <i>Coleophora batotella</i>
und <i>aurogutella</i> . |

DIVISIO 4. CYCLOSTOMI, Wesm.**105. G. BRACON, F.**

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. B. oculator, N. ab E. Mödling. | 10. B. leucogaster, Ziegl. Mödling. |
| 2. B. xanthogaster, N. ab E. " | 11. B. denigrator, F. " |
| 3. B. punctulator, N. ab E. " | 12. B. nominator, Pnz. " |
| 4. B. atrator, N. ab E. " | 13. B. inscriptor, N. ab E. " |
| 5. B. obscurator, N. ab E. " | 14. B. tentator, Rossi. " |
| 6. B. intercessor, N. ab E. " | 15. B. urinator, F. " |
| 7. B. orbicular, N. ab E. " | 16. B. deplanator, N. ab E. " |
| 8. B. variator, N. ab E. Mödling. Aus
Larven der <i>Trypeta cuspidata</i> . | 17. B. nigripedator, N. ab E. " |
| 9. B. impostor, Scop. Mödling. | 18. B. flavator, F. " |
| | 19. B. atro-rufus, N. ab E. " |

106. G. COELOIDES, Wesm.

C. initiator, F. Bracon init. F.

107. G. ROGAS, N. ab E.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. R. circumscriptor, N. ab E. Möd-
ling. | 4. R. testaceus, N. ab E. Mödling. |
| 2. R. luteus, F. Mödling. | 5. R. geniculator, N. ab E. " |
| 3. R. flavipes, Hart. " | 6. R. chlorophthalmus, N. ab E. " |
| | 7. B. bicolor, N. ab E. Mödling. |

108. G. RHYSSALUS, Hal.

R. annulicornis, N. ab E. Mödling.

DIVISIO 5. EXODONTES, Wesm.**109. G. ALYSIA, Latr.**

A. manducator, F. Mödling.

110. G. DACNUSA, Hal. (Alysia, sp. N. ab E.)

1. D. annulata, N. ab E. Mödling.
2. D. gracilis, N. ab E. "

DIVISIO 6. FLEXILIVENTRES, Westw. (Aphidiadae, Steph.).**111. G. APHIDIUS, N. ab E.**

1. A. picipes, N. ab E. Mödling.
2. A. constrictus. "

FAMILIA 4. CHALCIDIDAE, Westw. (Cynipsera, Latr. Diplolepariae Spin. Pteromalini Dalm. Halticoptera, Hal.)

SUBFAMILIA I. CHALCIDES, Westw.

112. G. LEUCOSPIS, Fabr.

L. dorsigera, Mödling. Auf *Buphthalmum salicifolium*. Die Larven sollen nach Latrille in Wespennestern leben.

113. G. CHALCIS, F.

- | | |
|--|---|
| <p>1. <i>Ch. fissipes</i>, L. Mödling In Linneé's Natursystem, Nürnberger Ausgabe 1775, steht diese Art unter <i>Sphex fissipes</i> und <i>sispes</i>, wie sie immer geschrieben vorkommt,</p> | <p>scheint durch einen Schreibfehler entstanden zu sein.— An Teichen und sumpfigen Stellen an Binsen.</p> <p>2. <i>Ch. clavipes</i>, L. Mödling. Mit der vorigen.</p> |
|--|---|

114. G. BRACHYMERIA, Westw.

B. minuta, L. Mödling. Aus Raupen der *Zygaena filipendulae*, Westw.

115. G. HOCKERIA, Laporte.

H. armata, Pnz. Mödling.

116. G. EUCHARIS, Latr.

- | | |
|--|--|
| <p>1. <i>E. adscendens</i>, F. Mödling. An Stängel des <i>Leontodon incanum</i>.</p> | <p>2. <i>E. Cynosbati</i>, Latr. Mödling. Zuweilen häufig auf <i>Phoenixopus vimineus</i>.</p> |
|--|--|

SUBFAMILIA 2. EURYTOMIDES, Westw.

117. G. EURYTOMA, Illig.

E. asperum, Mödling.

FAMILIA 5. PROCTOTRUPIDAE, Steph.

SUBFAMILIA 1. DIAPRIIDES, Westw. (Diapriadae, Hal.)

118. G. DIAPRIA, Latr.

D. conica, Latr. Mödling. Aus Larven der *Eristalis tenax*.

SUBFAMILIA 2. PROCTOTRUPIDES, Westw.

119. G. PROCTOTRUPES, Latr.

P. niger, Jur. Mödling.

TRIBUS III. TUBULIFERA, St. Farg.

FAMILIA CHRYSIDIDAE, Leach.

120. G. STILBUM, Latr.

St. calens, Latr. Mödling. Fliegt im Juli um die Mittagszeit mit *Scolia signata*.

121. G. HEDYCHRUM, Latr.

- | | |
|---|--|
| <p>1. <i>H. lucidum</i>, Latr. Mödling.</p> <p>2. <i>H. pusillum</i>, F. „</p> <p>3. <i>H. aeneum</i>, F. „</p> | <p>4. <i>H. fervidum</i>, F. Mödling.</p> <p>5. <i>H. regium</i>, F. „</p> <p>6. <i>H. rubens</i>, „</p> |
|---|--|

122. G. ELAMPUS, Spin.

E. Panzeri, F. Mödling.

123. G. CHRYSIS, L.

- | | |
|--|---|
| <p>1. <i>Ch. ignita</i>, L. Mödling.</p> <p>2. <i>Ch. coerulans</i>, F. „</p> <p>3. <i>Ch. cyanea</i>, L. „ In hohlen Johannisbeer-Aesten.</p> | <p>4. <i>Ch. bidentata</i>, L. Mödling.</p> <p>5. <i>Ch. caerulipes</i>, F. „</p> |
|--|---|

124. G. EUCHROUS, Latr.

E. purpuratus, F. Mödling.

125. G. CLEPTIS, Latr.

1. *C. semiaurata*, Linn. Mödling.
2. *C. nitidula*, F. Am Schneeberg.
3. *C. splendens*, F. Mödling.

SECTIO II. ACULEATA, Latr. (Monotrocha, Hart. Normalia, W.)**SUBSECTIO I. INSECTIVORA, Westw. (Fossores, Latr.)****FAMILIA 1. CRABRONIDAE, Leach.****SUBFAMILIA 1. NYSSONIDES, Westw. (Larridae p., Leach.)****126. G. ASTATA, Latr.**

- A. abdominalis, Latr. Mödling. An alten Mauern.

127. G. OXYBELUS, Latr.

- O. uniglumis, L. Mödling. Nistet in sandigem Boden und trägt Zweiflügler zum Futter für die Brut ein. (K. Th. Siebold.)

128. G. TRYPOXYLON, Latr.

- T. figulus, L. Mödling. In hohlen Johannisbeer-Aesten gefunden, raubt nach Westwood kleine Spinnen.

129. G. PSEN, Latr.

- | | |
|---|---|
| 1. <i>P. ater</i> F. Mödling. Nistet im Sande und trägt Homopteren ein. | 2. <i>P. unicolor</i> V. d. L. Mödling. |
| | 3. <i>P. atratus</i> , F. " " |

130. G. MIMESA, Shk.

- M. rufa, Pnz. Mödling.

SUBFAMILIA 2. CRABRONIDES, Westw. (Crabronidae, Leach.)**131. G. ALYSON, Jur.**

1. *A. spinosus*, Jur. Mödling.
2. *A. variegatus*, F. " "
3. *A. trimaculatus*, Rossi. Mödling.

132. G. GORYTES, Latr.

1. *G. mystaceus*, L. Mödling.
2. *G. cinctus*, Pnz. " "
3. *G. fasciatus*. Pnz. " "

133. G. ARPACTUS, Jur.

1. *A. quadrifasciatus*, F. Mödling.
2. *A. ruficollis*, F. " "

134. G. CRABRO, F.

- | | |
|---|--|
| 1. <i>C. cribrarius</i> , L. Mödling. Trägt Raupen der <i>Tortrix chlorana</i> ein. | 4. <i>C. lituratus</i> , Pnz. Mödling. |
| 2. <i>C. clypeatus</i> , F. Mödling. | 5. <i>C. signatus</i> , Pnz. " " |
| 3. <i>C. cephalotes</i> , F. " Nistet in faulen Roskastanien und trägt zwei Arten Spanner für die Brut ein. (K. Th. Siebold.) | 6. <i>C. dentipes</i> , Pnz. " " |
| | 7. <i>C. vagus</i> , F. " " |
| | 8. <i>C. dives</i> , Dahlb. " " |
| | 9. <i>C. scutatus</i> , F. " " |
| | 10. <i>C. leucostomus</i> , F. " " |

135. G. RHOPALUM, Kirby.

- R. tibiale, F. Mödling.

136. G. STIGMUS, Jur.

1. *St. ater*, Jur. Mödling.
2. *St. pendulus*, Pnz. " "

137. G. CENOMUS, Jur.

- C. lugubris, F. Mödling.

138. G. DIPHLEBUS, Westw.

- D. unicolor, F. Mödling.

139. G. MELLINUS, F.

M. arvensis, L. Mödling. Nistet an Sandstellen und füttert mit Zweiflüglern (Westw.).

140. G. PHILANTHUS, F.

Ph. discolor, Pnz. Mödling.

141. G. CERCERIS, Latr.

Die *Cerceris*-Arten haben ihren Bau auf Fusswegen und tragen *Halictus*-Arten zum Futter ein (Westw.).

1. *C. arenaria*, L. Mödling.

2. *C. quadrifasciata*, Pnz. Mödling.

3. *C. semicineta*, Pnz.

4. *C. hortorum*, Pnz. „ Juli 1850 ungewöhnlich zahlreich.

FAMILIA 2. LARRIDAE, Leach.**142. G. LARRA, Fab.**

1. *L. dubia*, Pnz. Mödling

2. *L. Ichneumoniformis*, F. Mödling.

143. G. LYROPS, Ill.

L. pompiliformis, Pnz. Mödling.

FAMILIA 2. BEMBECIDAE, Leach.**SUBFAMILIA 1. BEMBECIDES.****144. G. BEMBEX, F.**

1. *B. sinuata*, Pnz. Mödling.

2. *B. tarsata* „

SUBFAMILIA 3. SPHEGIDAE, Westw.**145. G. POMPILUS, Latr.**

1. *P. viaticus*, L. Mödling.

2. *P. coccineus*, F.

3. *P. gibbus*, L.

4. *P. fuscus*, L.

5. *P. exaltatus*, Pnz.

6. *P. tropicus*, L.

7. *P. minor*, Pnz.

8. *P. cruentus*, F. Mödling.

9. *P. variegatus*, Pnz „

10. *P. rufipes*, L. „

11. *P. bipunctatus*, Pnz. „

12. *P. albispinus*, Pnz. „

13. *P. fuscatus*, F. „

14. *P. niger*, Pnz. „

146. G. CEROPALES, Latr.

1. *C. variegata*, F. Mödling.

2. *C. maculata*, F. „

3. *C. punctum*, Jur. „

147. G. PELOPAEUS, Latr.

P. spirifex, L. Mödling

148. G. SPHEX, L.

Sph. arenaria, L. Mödling.

149. G. AMMOPHILA, Kirb.

A. sabulosa, L. Mödling. Trägt *Syrphus Ribesii* zur Nahrung der Brut ein (K. Th. Siebold.)

FAMILIA 4. SCOLIIDAE, Westw. (Scoliadae. Leach.)**SUBFAMILIA 1. SCOLIIDES, Westw.****150. G. SCOLIA, F.**

1. *S. notata*, F. Mödling.

2. *S. quadripunctata*, F. Mödling.

151. G. TIPHA, Latr.

1. *T. femorata*, F. Mödling.

2. *T. morio*, F. „

SUBFAMILIA 2. SAPYRIDES, Westw. (Sapygidae, Leach.)**152. G. SAPYGA, Latr.**

1. *S. punctata*, Kl. Mödling.
2. *S. clavicornis*, Meg. Mödling.

FAMILIA 5. MUTILLIDAE, Leach.**153. G. MUTILLA, L.**

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>M. europaea</i>, L. Mödling. Nistet gemeinschaftlich mit <i>Bombus terrestris</i> (Christ.). 2. <i>M. austriaca</i>, L. Mödling. | <ol style="list-style-type: none"> 3. <i>M. maura</i>, L. Mödling. 4. <i>M. hungarica</i>, F. " 5. <i>M. ciliata</i>, F. " 6. <i>M. sellata</i>, Pnz. " |
|--|---|

154. G. MYRMOSA, Latr.

- M. atra*, Pnz. Mödling.

FAMILIA 6. SODALES, Westw. (Formicidae, Leach.)**155. G. FORMICA, L.**

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>F. herculeana</i>, L. Mödling. 2. <i>F. fusca</i>, L. " 3. <i>F. rufa</i>, L. " 4. <i>F. testacea</i>, F. " 5. <i>F. nigra</i>, L. " | <ol style="list-style-type: none"> 6. <i>F. caespitum</i>, L. Mödling. 7. <i>F. rubra</i>, " 8. <i>F. vagans</i>, F. " 9. <i>F. rufiventris</i>, F. " |
|--|---|

FAMILIA 7. DIPLOPTERYGA, Kirby. (Diptera, Latr.)**156. G. EUMENES, Latr.**

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>E. atricornis</i>, F. Mödling. 2. <i>E. lunatus</i>, F. " | <ol style="list-style-type: none"> 3. <i>E. coarctatus</i>, L. Mödling. 4. <i>E. Amedei</i>, Lepellet. Mödling. |
|--|---|

157. G. ODYNERUS, Latr.

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>O. murarius</i>, L. Mödling. 2. <i>O. parietum</i>, L. " 3. <i>O. bifasciatus</i>, L. " 4. <i>O. spinipes</i>, L. " | <ol style="list-style-type: none"> 5. <i>O. sinuatus</i>, F. Mödling. 6. <i>O. antilope</i>, Pnz. " 7. <i>O. auctus</i>, F. " 8. <i>O. minutus</i>, F. " |
|--|--|

158. G. POLISTES, Fabr.

- P. biglumis*, L. Mödling.

159. G. VESPA, L.

1. *V. crabro*, L. Mödling.
2. *V. vulgaris*, L. "
3. *V. sexcincta*, Pnz. "

SUBSECTIO II. MELLIFERA, Latr. (Anthophila, Latr.)**FAMILIA 1. ANDRENIDAE, Leach.****160. G. HYLAEUS, Latr. (Prosopis, Jur.)**

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>H. bipunctatus</i>, F. Mödling. 2. <i>H. signatus</i>, " 3. <i>H. annulatus</i>, Schr. " | <ol style="list-style-type: none"> 4. <i>H. variegatus</i>, Mödling. 5. <i>H. annularis</i>, Ill. " |
|--|---|

161. G. COLLETES, Latr.

- C. fodiens*, Latr. Mödling.

162. G. SPHECODES, Latr. (Dichroa, Ill.)

1. *S. similis*, Westw. Mödling.
2. *S. Geoffroyella*, Ill. "

163. G. HALICTUS, Latr.

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>H. abdominalis</i>, Kirby. Mödling. <p>Auf Fusswegen bemerkt man kleine Häufchen aufgeworfener Erde mit einer Oeffnung, welche beiläufig einen Schuh tief in die Erde geht.</p> | <p>Am Grunde findet man Erdtönnchen und in diesen eine Kugel von Blumenstaub, in welche das Weib die Eier legt. Der Blumenstaub dient den Larven zur Nahrung.</p> |
|---|---|

- | | |
|---|---|
| 2. <i>H. quadrimaculatus</i> , Mödling. | 6. <i>H. nitidiuscula</i> , Kirby. ? Mödling. |
| 3. <i>H. aeratus</i> , Kirby. ? | 7. <i>H. arbustorum</i> , " |
| 4. <i>H. seladonius</i> , F. Mödling. | 8. <i>H. contiguus</i> , " |
| 5. <i>H. subauratus</i> , Rossi. Mödling. In
hohlen Johannisbeer-Aesten. | 9. <i>H. fulvicinctus</i> , Ill. " |
| | 10. <i>H. minutus</i> , Ill. " |

164. G. ANDRENA, F.

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. <i>A. cineraria</i> , L. Mödling. | 9. <i>A. cunicularia</i> , Ill. Mödling. |
| 2. <i>A. thoracica</i> , " | 10. <i>A. marginata</i> , F. " |
| 3. <i>A. melanocephala</i> , " | 11. <i>A. albilabris</i> , Pnz. " |
| 4. <i>A. chrysur</i> , " | 12. <i>A. austriaca</i> , F. " |
| 5. <i>A. atriceps</i> , " | 13. <i>A. rufiventris</i> , Pnz. " |
| 6. <i>A. albicans</i> , " | 14. <i>A. rosae</i> , Pnz. " |
| 7. <i>A. fulvicrus</i> , Ill. " | 15. <i>A. equestris</i> , Pnz. " |
| 8. <i>A. fuscipes</i> , Ill. " | 16. <i>A. schrankella</i> , " |

165. G. CILISSA, Leach.

C. haemorrhoidalis, Pnz. Mödling.

FAMILIA 2. APIDAE, Leach.**SUBFAMILIA 1. PANURGIDES, Westw. (Andrenoides, Latr.)****166. G. PANURGUS, Pnz.**

1. *P. ursinus*, Gmel. Mödling.
2. *P. armatus*, Mödling. In den Blumen der *Picris hieracioides*.

167. G. SYSTROPHA, Ill.

S. spiralis, F. Mödling. In den abgeblühten Blumenköpfen der *Jurinea mollis* gegen Abend bis über den halben Leib steckend.

SUBFAMILIA 2. DENUDATAE, Latr. (Melectides, Westw.)**168. G. NOMADA, Scop.**

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. <i>N. succincta</i> , Pnz. Mödling. | 8. <i>N. fucata</i> , Pnz. Mödling. |
| 2. <i>N. sexfasciata</i> , Pnz. " | 9. <i>N. ruficornis</i> , F. " |
| 3. <i>N. maoshamella</i> , " | 10. <i>N. pleurosticta</i> , " |
| 4. <i>N. Jacobaea</i> , Pnz. " | 11. <i>N. ferruginata</i> , L. " |
| 5. <i>N. zonata</i> , Pnz. " | 12. <i>N. Fabriciana</i> , L. " |
| 6. <i>N. alternata</i> , Ill. " | 13. <i>N. minuta</i> , F. " |
| 7. <i>N. lateralis</i> , Pnz. " | |

169. G. MELECTA, Latr.

M. punctata, F. Mödling. Feind von *Anthophora* (Westw.).

170. G. EPEOLUS, Latr.

E. brevicornis, Pnz. Mödling.

SUBFAMILIA 3. LONGILABRES, Westw. (Megachilides, Westw.)**171. G. COELIOXYS, Latr.**

1. *C. conica*, L. Mödling.
2. *C. quadridentata*, L. Mödling. Ich fand die Nymphe unter Steinen; die äussere Hülle ist aus Blattstückchen zusammengefügt.
3. *C. punctulatissima*, Mödling.

172. G. STELIS, Pnz.

St. aterrima, Pnz. Mödling.

173. G. ANTHIDIUM, F.

- | | |
|--|--|
| 1. <i>A. manicatum</i> , L. Mödling. Nistet
in hohlen Bäumen. | 3. <i>A. lituratum</i> , Pnz. Mödling. |
| 2. <i>A. trachus</i> , Mödling. | 4. <i>A. maculatum</i> , " |
| | 5. <i>A. strigatum</i> , Pnz. " |

174. G. OSMIA, Pnz.

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. <i>O. bicornis</i> , L. Mödling. | 5. <i>O. lagopoda</i> , Pnz. Mödling. |
| 2. <i>O. leucomelas</i> , " | 6. <i>O. vestita</i> , Latr. " |
| 3. <i>O. aurulenta</i> , Pnz. " | 7. <i>O. fusca</i> , Christ. " |
| 4. <i>O. pacifica</i> , Pnz. " | |

175. G. MEGACHILE, Latr.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. <i>M. centuncularis</i> , Mödling. | 4. <i>M. minuta</i> , F. Mödling. |
| 2. <i>M. byssina</i> , Pnz. | 5. <i>M. muraria</i> , F. " |
| 3. <i>M. fulviventris</i> , Pnz. Mödling. | |

176. G. HERIADES, Spinola.

1. *H. truncorum*, L. Pernitz. Ich fand diese Biene in Johannisbeer-Aesten, die durch eine *Sesia* ausgehöhlt waren.
2. *H. campanulatum*, L. Mödling.

177. G. CHEILOSTOMA, Latr.

- Ch. florisonne*, L. Mödling.

SUBFAMILIA 4. SCOPULIDES, Latr. (Anthophorides, Westw.)**178. G. EUCERA, Scop.**

1. *E. longicornis*, L. Mödling.
2. *E. linguaria*, F. "

179. G. ANTHOPHORA, Latr.

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>A. pilipes</i> , F. Mödling. | 3. <i>A. vulpina</i> , Pnz. Mödling. |
| 2. <i>A. acervorum</i> , L. " | 4. <i>A. hirsuta</i> , Latr. " |

180. G. XYLOCOPA, Latr.

- X. violacea*, L. Mödling.

SUBFAMILIA 5. SOCIALES, Latr. (Apides, Westw.)**181. G. BOMBUS, Latr.**

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. <i>B. terrestris</i> , L. Mödling. | 8. <i>B. arbustorum</i> , F. Mödling. |
| 2. <i>B. hortorum</i> , L. " | 9. <i>B. autumnalis</i> , " |
| 3. <i>B. muscorum</i> , L. " | 10. <i>B. Rossellus</i> , Kirb. " |
| 4. <i>B. hypnorum</i> , L. " | 11. <i>B. ericetorum</i> , Pnz. " |
| 5. <i>B. subterraneus</i> , L. Mödling. | 12. <i>B. equestris</i> , F. " |
| 6. <i>B. lapidarius</i> , L. " | 13. <i>B. sylvarum</i> , L. " |
| 7. <i>B. campestris</i> , Pnz. " | |

182. G. PSITHYRUS, Farg.

- P. rupestris*, Neum. Mödling.

183. G. APIS, L.

- A. mellifica*, L. Mödling.

Das w. M., Herr Professor F. Unger, überreicht ein Exemplar seiner nunmehr vollendeten, mit Unterstützung der Akademie herausgegebenen „bildlichen Darstellung der Urwelt.“

Verbesserungen.

Auf Seite	290	Zeile	10	v. o.	lies	Schneiden	statt	Scheiden.
„ „	„	„	3	v. u.	„	Herden	„	Heerden.
„ „	292	„	18	v. o.	„	mag im Gehirne	„	mag nun im Gehirne.
„ „	295	„	13	„	„	oblongata	„	ablongata.
„ „	„	„	„	v. u.	„	des	„	der.
„ „	296	„	10	„	„	des unteren	Brückenrandes	statt den unteren
							Brückenrand.	
„ „	297	„	8	„	„	dieselbe	statt	dieselbe.
„ „	301	„	16	v. o.	„	Kreuzung	„	Creuzung.
„ „	304	„	10	u. 9	v. u.	„im Gegentheil	auch wieder“	ist wegzulassen.
„ „	„	„	13	v. o.	lies	in	statt	auf.
„ „	305	„	12	v. u.	„	oblongata	„	ablongata.
„ „	306	„	8	v. o.	„	in	„	an.
„ „	307	„	2	„	„	Gemeingefühl	„	Geheimgefühl.
„ „	311	„	6	„	„	vermittelt	„	ermittelt.
„ „	„	„	9	v. u.	„	von gewissen	Theilen	statt von einem gewissen
							Theile.	
„ „	312	„	12	„	„	vorhanden	„	verbunden.

Druckfehler im Octoberheft.

Seite 387, Zeile 15 v. u. lies: Dollond statt Doland.